

*Maestría en*  
**Criminalística**

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

**AUTORES:**

JORGE LUIS CARRASCO POLANCO  
LUIS ANTONIO CASTRO GORDON  
IRINA PAOLA EGUIGUREN HIDALGO  
GISSELA FERNANDA LEMA AVILA  
MARIA LEONELA REGALADO ROBLES

**TUTORES:**

Sergio Fernández  
Javier Javier Gavilán  
Juan José Alencastro  
Pablo Játiva

**CASOS DE INVESTIGACIÓN CRIMINAL A TRAVÉS DE TÉCNICAS FORENSES  
COMBINADAS: BALÍSTICA, PRUEBA PERICIAL, AUDIO Y VIDEO FORENSE PARA  
DETERMINAR FACTORES DE RIESGO QUE PERMITAN PREVENIR EL DELITO Y  
DISMINUIR LA DELINCUENCIA.**

**QUITO, JULIO 2024**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Jorge Luis Carrasco Polanco, Luis Antonio Castro Gordon, Irina Paola Eguiguren Hidalgo, Gissela Fernanda Lema Ávila, María Leonela Regalado Robles**, 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.



Firmado electrónicamente por:  
**JORGE LUIS  
 CARRASCO POLANCO**

-----  
**JORGE LUIS CARRASCO POLANCO**



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS ANTONIO CASTRO  
 GORDON**

-----  
**LUIS ANTONIO CASTRO GORDÓN**



Firmado electrónicamente por:  
**IRINA PAOLA  
 EGUIGUREN  
 HIDALGO**

-----  
**IRINA PAOLA EGUIGUREN  
 HIDALGO**



Firmado electrónicamente por:  
**GISSELA FERNANDA  
 LEMA AVILA**

-----  
**GISSELA FERNANDA LEMA ÁVILA**



Firmado electrónicamente por:  
**MARÍA LEONELA  
 REGALADO ROBLES**

-----  
**MARÍA LEONELA REGALADO ROBLES**

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.

## AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Nosotros, **Jorge Luis Carrasco Polanco, Luis Antonio Castro Gordon, Irina Paola Eguiguren Hidalgo, Gissela Fernanda Lema Ávila, María Leonela Regalado Robles**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado *Casos de investigación criminal a través de técnicas forenses combinadas: balística, prueba pericial, audio y video forense para determinar factores de riesgo que permitan prevenir el delito y disminuir la delincuencia*. 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, Julio 2024



Firmado electrónicamente por:  
**JORGE LUIS  
 CARRASCO POLANCO**

-----  
**JORGE LUIS CARRASCO POLANCO**



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS ANTONIO CASTRO  
 GORDON**

-----  
**LUIS ANTONIO CASTRO GORDÓN**



Firmado electrónicamente por:  
**IRINA PAOLA  
 EGUIGUREN  
 HIDALGO**

-----  
**IRINA PAOLA EGUIGUREN HIDALGO**



Firmado electrónicamente por:  
**GISSELA FERNANDA  
 LEMA AVILA**

-----  
**GISSELA FERNANDA LEMA ÁVILA**



Firmado electrónicamente por:  
**MARÍA LEONELA  
 REGALADO ROBLES**

-----  
**MARÍA LEONELA REGALADO ROBLES**

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.



## APROBACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROGRAMA

Nosotros, **Dr. Sergio Fernández** y **Dr. Pablo Jávita**, declaramos que los graduandos: **Jorge Luis Carrasco Polanco, Luis Antonio Castro Gordon, Irina Paola Eguiguren Hidalgo, Gissela Fernanda Lema Ávila, María Leonela Regalado Robles** 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: 2024.11.16  
11:08:51 +01'00'

-----

Dr. Sergio Fernández  
Director/a de la  
Maestría en Criminalística

-----

Dr. Pablo Jávita  
Coordinador/a de la  
Maestría en Criminalística

## DEDICATORIA

Queremos dedicar este trabajo de titulación a Dios, quien ha sido nuestro soporte, nos ha dotado de sabiduría y fortaleza durante todo este proceso. A nuestra familia compañeros de vida, quienes nos inspiraron a seguir adelante a no desfallecer ante las adversidades, y mostrarnos el camino hacia la superación. A todas esas personas que en el camino fueron maestros de vida y de conocimientos enseñándonos que la ética y la moral no son cosas del pasado y que la búsqueda de la verdad siempre es inspiradora y nos convierte en mejores seres humanos para nuestras sociedades que necesita hombres de bien. Por todo eso y muchas cosas más les agradecemos de todo corazón.



Firmado electrónicamente por:  
**PABLO ANDRES  
JATIVA MOYA**



## AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Maestría en Criminalística, a nuestros docentes, quienes, con su sabiduría, dedicación y aportes, hicieron posible uno de nuestros sueños alcanzar esta meta profesional en el campo de la Criminalística, por enseñarnos que desde nuestras diferentes profesiones podemos lograr un aporte y cambio en nuestras sociedades.

Finalmente queremos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento al Dr. Pablo Jávida, tutor del presente trabajo de Titulación, quien, durante todo este proceso, nos brindó su guía, experiencia y conocimientos, para el desarrollo de este trabajo investigativo

De la misma manera agradecemos a todos nuestros compañeros, y amigos que formaron parte de esta maestría, las coincidencias no existen, todo está escrito en el universo.

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación responde a la modalidad Project Based Learning, o Aprendizajes Basados en Proyectos, es una metodología en donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje. Permite la discusión de problemas con el objetivo de resolverlos.

Para este estudio se nos han asignado tres temáticas, relacionadas con las asignaturas de Balística, Audio y Video Forense y Prueba Pericial, con el objetivo de interpretar casos, fomentar la creatividad, el trabajo colaborativo, toma de decisiones, motivados en la búsqueda de conocimientos y de la verdad.

Las asignaturas asignadas nos permitieron desarrollar aprendizajes en conocimientos, ética, habilidades sociales y llegar a las siguientes conclusiones; (Balística), es la ciencia del pequeño detalle, es el estudio de las armas de fuego, los proyectiles y los efectos que estos producen en el cuerpo y objetos, permitiendo a los investigadores identificar a los sospechosos y reconstruir una escena del crimen; (Audio y Video Forense), permite identificar, autenticar, y analizar grabaciones de audio y video en la investigación criminal, utilizando varias técnicas que permiten identificar personas, objetos y eventos; (Prueba Pericial), que le permite a un experto en la materia, debidamente acreditado de hacer constar datos fidedignos o susceptibles de ser empleados para demostrar la verdad o falsedad.

Estas tres asignaturas han tenido un valor importante en nuestra formación dentro de la Maestría desarrollando habilidades de análisis e interpretación de los hechos basados en los estudios científicos. Nos han enseñado la importancia de observar de manera meticulosa todos



esos detalles que pueden cambiar el rumbo de una investigación. La evidencia es lo más importante por lo que su manejo adecuado es obligatorio y de gran importancia legal sino se procede de esta manera se puede colocar en riesgo la aplicación de la justicia, entendiendo que a nosotros no nos corresponde hacer inferencia, ya que podríamos estar faltando al principio de imparcialidad. He aquí la responsabilidad de realizar un informe pericial completo, claro y objetivo describiendo los sucesos de manera meticulosa de la escena del crimen, basándose en los elementos materiales probatorios recolectados.

**Palabras Clave:** armas de fuego, audio, video, prueba pericial, criminalística



## ABSTRACT

This thesis responds to the Project-Based Learning, it is a methodology based on student as the protagonist of his own learning. It allows the discussion of problems with the aim of solving them.

For this study we have been assigned three themes, related to the subjects of Ballistics, Forensic Audio and Video and Expert Evidence, with the aim of interpreting cases, fostering creativity, collaborative work, decision making, motivated in the search for knowledge and truth.

The assigned subjects allowed us to develop learning in knowledge, ethics, social skills and reach the following conclusions: For one hand, in Ballistics, can say that is the science of small detail, it is the study of firearms, projectiles and the effects they produce on the body and objects, allowing investigators to identify suspects and reconstruct a crime scene. For the other hand, in Forensic Audio and Video, allows to identify, authenticate, and analyze audio and video recordings in criminal investigation, using various techniques that allow to identify people, objects and events. Finally, in Expert Evidence, which allows an expert in the field, duly accredited, to record reliable data that can be used to prove the truth or falsehood.

These three subjects have had an important value in our training within the Master's degree, developing skills of analysis and interpretation of the facts based on scientific studies. They have taught us the importance of meticulously observing all those details that can change the course of an investigation. Evidence is the most important thing, so its proper handling is mandatory and of great legal importance. If this is not done, the application of justice may be



put in risk, understanding that it is not up to us to make inferences, since we could be failing to comply with the principle of impartiality. Here lies the responsibility of making a complete, clear and objective expert report describing the events of the crime scene in a meticulous manner, based on the material evidence collected.

**Keywords:** firearms, audio, video, expert evidence, criminalistics

## ÍNDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRACT .....	10
CAPITULO 1 .....	12
INTRODUCCIÓN .....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO .....	14
1.1. Definición del proyecto .....	14
1.2. Naturaleza o tipo de proyecto .....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo general .....	15
1.3.2 Objetivo específico.....	15
1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación .....	16
CAPITULO 2 .....	17
BALÍSTICA .....	17
1. PARTES DEL ARMA DE FUEGO.....	17
1.4 DIFERENCIA ENTRE ARMAS CORTAS Y ARMAS LARGAS.....	20
1.4.1 LONGITUD DEL CAÑÓN: .....	20
1.4.2 USO PRINCIPAL: .....	21
1.4.3 PRECISIÓN Y ALCANCE: .....	21
1.4.4 TAMAÑO Y PORTABILIDAD:.....	21
2. ORDEN CRONOLÓGICO DE LOS MECANISMOS DE DISPARO EN LAS ARMAS DE FUEGO. ....	21
2.1 ARMAS DE MECHA – mediados del siglo XV: .....	21
2.2 ARMAS LLAVE DE RUEDA – año 1509:.....	22

2.3 ARMA DE CHISPA – año 1550: .....	22
2.4 ARMAS DE PISTÓN O PERCUSIÓN – año 1842: .....	23
3. CRONOLOGÍA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CARTUCHOS TRAS SUPERAR EL PERIODO DE LAS ARMAS DE AVANCARGA.....	23
3.1 CARTUCHO DISEÑADO POR DREYSE: .....	24
3.2 CARTUCHO DE AGUJA” (“A BROCHE”) LEFAUCHEUX:.....	24
3.3 CARTUCHO FLOBERT: .....	25
3.4 EL .22 SHORT (22 CORTO):.....	25
3.5 CARTUCHO CHASSEPOT: .....	26
3.6 CARTUCHO BERDAN: .....	26
3.7 CARTUCHO BOXER: .....	27
3.8 CARTUCHOS DE PERCUSIÓN CENTRAL INTERIOR: .....	27
3.9 CARTUCHO COMBUSTIBLE:.....	28
4. PARTES DE UN CARTUCHO. ....	28
4.1 VAINA:.....	28
4.1.1 PARTES DE LA VAINA: .....	29
4.2 CÁPSULA INICIADORA:.....	29
4.2.1 TIPOS DE CÁPSULAS:.....	29
4.3 PÓLVORA: .....	30
4.3.1 TIPOS:.....	30
4.4 BALA O PROYECTIL: .....	30
4.4.1 PARTES DE LA BALA: .....	31
5. CAÑÓN ESTRIADO O POLIGONAL FRENTE AL CAÑÓN LISO.....	31
5.1 CAÑÓN ESTRIADO:.....	31
5.2 CAÑÓN LISO:.....	32

6.	FORMAS DE LOS PROYECTILES.....	32
6.1	BALAS PUNTIAGUDAS (SPITZER):.....	33
6.2	BALAS REDONDEADAS (ROUND-NOSE):.....	33
6.3	BALAS PLANAS (WADCUTTER):.....	33
6.4	BALAS HUECAS (HOLLOW POINT):.....	33
6.5	BALAS CON NÚCLEO DE ACERO (ARMOR-PIERCING):.....	34
6.6	BALAS DE FRAGMENTACIÓN:.....	34
6.7	BALAS DE PERDIGONES (SHOTGUN PELLETS):.....	34
7.	CARTUCHOS EN MULTI-PROYECTILES.....	34
8.	DESCRIPCIÓN DE LAS SIGUIENTES ARMAS.....	36
8.1	PISTOLA:.....	36
	VENTAJAS:.....	37
	DESVENTAJAS:.....	37
	CLASIFICACIÓN DE PISTOLAS:.....	37
8.2	REVOLVER:.....	38
	TIPOS DE REVOLVER:.....	38
8.3	ARMA LARGA MONOPROYECTIL (BALA).....	39
	8.3.1 RIFLE:.....	39
8.4	ARMA LARGA MULTIPROYECTIL (PERDIGONES).....	40
	8.4.1 ESCOPETA:.....	40
	TIPOS DE ESCOPETAS:.....	41
	ESCOPETAS SUPERPUESTAS O YUXTAPUESTAS:.....	41
	ESCOPETA MONOTIRO:.....	41
	ESCOPETA DE CORREDERA:.....	41
	ESCOPETA SEMIAUTOMÁTICA O MANUAL:.....	41

ESCOPETA DE CERROJO: .....	41
8.5 ARMA LARGA MANIPULADA .....	42
9.    DIFERENCIA ENTRE MARCAS DE CLASE Y MARCAS DE IDENTIDAD. ....	43
9.1 MARCAS DE CLASE: .....	44
9.2 MARCAS DE IDENTIDAD:.....	45
10.   CASOS .....	46
10.1 ARMAS QUE PORTAN CADA UNO DE LOS FINADOS DEL CASO 1 Y CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE ARMA.....	46
10.1.1 FINADO 1:.....	46
10.1.2 FINADO 2:.....	47
10.1.3 FINADO 3:.....	47
10.2 ORDEN DE LOS DISPAROS DEL CASO UNO.....	48
10.3 ARMA DE FUEGO QUE FALTA EN LA ESCENA. CASO UNO.....	50
10.4 EN LA ESCENA DEL CASO UNO ¿INTERVIENE UN QUINTO INDIVIDUO?..	50
10.5 DIBUJO DE LA ESCENA DEL CRIMEN CASO UNO Y ORDEN DE LOS DISPAROS.....	51
11.  EFECTOS PRODUCIDOS CON LAS SIGUIENTES VELOCIDADES SOBRE UNA VÍCTIMA:.....	56
11.1 VELOCIDAD DE 36 M/SEG .....	56
11.2 VELOCIDAD DE 61 M/SEG .....	57
11.3 VELOCIDAD DE 122 M/SEG. ....	58
11.4 VELOCIDAD DE MÁS DE 600 M/SEG .....	58
11.5 VELOCIDAD DE MÁS DE 800 M/SEG .....	59
12.  LESIONES QUE PODEMOS ENCONTRAR CON MAYOR FRECUENCIA SON:.....	60
13.  PERFORACIÓN, PENETRACIÓN Y DETENCIÓN O PARADA DE UN PROYECTIL .....	61

13.1 PERFORACIÓN: .....	61
13.2 PENETRACIÓN: .....	61
13.3 DETENCIÓN O PARADA:.....	62
14. CARACTERÍSTICAS DEL ORIFICIO DE ENTRADA SEGÚN LA DISTANCIA.....	63
14.1 A BOCA DE JARRO O BOCAJARRO: .....	63
14.2 A QUEMARROPA .....	64
14.3 A CORTA DISTANCIA .....	65
14.4 A LARGA DISTANCIA.....	65
15. DESCRIBA LA DISTANCIA DE DISPARO DE CADA FINADO. ....	66
16. DESCRIBA EL TIPO DE ARMA DE FUEGO QUE PODRÍA HABER PRODUCIDO ESTOS EFECTOS. ....	74
17. EN LA ESCENA DEL CRIMEN CASO DOS, SOLO INTERVIENEN LOS CINCO FINADOS O INTERVIENE UN SEXTO. ....	77
18. DIBUJO LA ESCENA DEL CASO DOS CON PRECISIÓN Y CLARIDAD FORENSE. .....	78
19. DEFINA EL ORDEN DE LOS DISPAROS: .....	78
CAPITULO 3 .....	80
AUDIO Y VIDEO FORENSE .....	80
1. ANÁLISIS DE UN VIDEO DIGITAL .....	80
1.1 APLICACIONES DE LA REALIZACIÓN Y EDICIÓN DE VIDEO EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL. ....	80
1.3 APLICACIONES DE ESTAS TÉCNICAS EN EL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL: .....	82
2. CASO REAL: MUERTE DEL FISCAL CÉSAR SUÁREZ PILAY EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.....	83
2.12 CONCLUSIONES DEL TRABAJO .....	98
3. INDICIOS DE MANIPULACIÓN EN UN AUDIO .....	99

3.8.1 ANÁLISIS DE FORMATO DE ONDAS.....	105
CAPÍTULO 4 .....	107
PRUEBA PERICIAL .....	107
1. CASO UNO: DELITO DE COHECHO EN NOTARIA .....	107
2. CASO DOS: PRESUNTO DELITO DE HOMICIDIO EN CONDOMINIO .....	111
CAPITULO 5 .....	122
1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
1.1. CONCLUSIONES GENERALES .....	122
1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS .....	122
1.3 RECOMENDACIONES: .....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	125



## LISTA DE TABLAS (Índice de tablas)

Tabla I DIFERENCIAS ENTRE ARMAS DE ARTILLERÍA Y ARMAS LIGERAS.....	19
Tabla II DIFERENCIAS ENTRE ARMAS SUBSÓNICAS Y SUPERSÓNICAS. EJEMPLOS DE 2 CALIBRES COMUNES PARA CADA UNA DE ELLAS. ....	55

## LISTA DE FIGURAS (Índice de figuras)

Figura I Partes de un arma corta.....	17	
Figura II Partes de un arma larga .....	18	
Figura III Arma de mecha .....	22	
Figura IV Arma de llave de rueda.....	22	
Figura V Arma de chispa .....	23	
Figura VI Armas de pistón o percusión .....	23	
Figura VII Cartucho Dreyse.....	24	
Figura VIII Partes de un cartucho de aguja.....	25	
Figura IX Cartucho Flobert.....	25	
Figura X .22 short.....	26	
Figura XI Cartucho Chassepot .....	26	
Figura XII Cartucho Berdan.....	27	
Figura XIII Cartucho Boxer .....	27	
Figura XIV Fuego central	Figura XV Fuego anular .....	28
Figura XVI Cartucho combustible .....	28	
Figura XVII Cartucho combustible.....	28	
Figura XVIII Partes de la vaina.....	29	
Figura XIX Cápsulas Berdan y Boxer.....	30	
Figura XX Pólvoras negra y piroxiladas .....	30	
Figura XXI Partes de una bala .....	31	
Figura XXII Componentes de un cartucho.....	35	
Figura XXIII Patrón de dispersión .....	36	
Figura XXIV Pistola.....	38	

Figura XXV Revólver .....	39
Figura XXVI Rifle .....	39
Figura XXVII Diferentes tipos de municiones.....	40
Figura XXVIII Cartuchos de escopeta .....	42
Figura XXIX Partes de una escopeta .....	42
Figura XXX Marca en el casquillo y en el proyectil.....	43
Figura XXXI Marcas de clase.....	44
Figura XXXII Marcas de identidad.....	45
Figura XXXIII Marcas de clase .....	46
Figura XXXIV Pistola semiautomática de 9 mm.....	47
Figura XXXV Escopeta recortada de doble cañón .....	47
Figura XXXVI Revólver.....	47
Figura XXXVII Cañón doble lado a lado .....	48
Figura XXXVIII Escopeta calibre 22.....	50
Figura XXXIX Croquis de la escena del crimen.....	51
Figura XL Croquis de la escena del crimen- Hipótesis 2.....	54
Figura XLI Poder de perforación .....	61
Figura XLII Poder de penetración.....	62
Figura XLIII Detención o parada .....	63
Figura XLIV Disparo a boca de jarro.....	64
Figura XLV Disparo a quemarropa.....	64
Figura XLVI Disparo a corta distancia .....	65
Figura XLVII Disparo a larga distancia .....	66
Figura XLVIII Disparo perpendicular.....	67
Figura XLIX Disparo a larga distancia .....	68

Figura L Disparo a cañón tocante.....	70
Figura LI Disparo a corta distancia .....	71
Figura LII Disparo oblicuo.....	72
Figura LIII Disparo a quemarropa.....	73
Figura LIV Comportamiento del proyectil.....	74
Figura LV 9 x 19 mm Parabellum.....	75
Figura LVI Disparos de carga múltiple.....	77
Figura LVII .38 Special - 9 x 29 mm .....	77
Figura LVIII Escena del crimen.....	78
Figura LIX Software .....	84
Figura LX Foto del video .....	89
Figura LXI Extracción de los metadatos.....	89
Figura LXII Metadatos.....	90
Figura LXIII Descarga del video con la aplicación Snaptube.....	91
Figura LXIV Foto de video obtenido.....	91
Figura LXV Programa para obtener el Hash.....	92
Figura LXVI Programas descargados .....	92
Figura LXVII Firma Hash.....	92
Figura LXVIII Foto de la carpeta que guarda la información.....	93
Figura LXIX Link del video.....	93
Figura LXX Instalación de programas para obtener los fotogramas.....	93
Figura LXXI Fotogramas .....	94
Figura LXXII Fotogramas 1.....	94
Figura LXXIII Fotogramas 2 .....	95
Figura LXXIV Fotogramas 3 .....	96

Figura LXXV Fotogramas 4 .....	97
Figura LXXVI Fotogramas 5 .....	97
Figura LXXVII Foto de videos manipulados y los originales .....	99
Figura LXXVIII Descarga del audio.....	100
Figura LXXIX Hash SHA-1 .....	100
Figura LXXX HASH MD5 .....	101
Figura LXXXI Metadatos .....	101
Figura LXXXII Análisis de audios con cancelación de ruidos .....	101
Figura LXXXIII Análisis de audios completos.....	102
Figura LXXXIV Propiedades del audio.....	102
Figura LXXXV Adición u omisión de sonidos.....	103
Figura LXXXVI Resolución del caso .....	104
Figura LXXXVII Resolución del caso.....	104

## CAPITULO 1

### INTRODUCCIÓN

La balística es una ciencia que estudia los fenómenos relacionados con el lanzamiento, el vuelo, el impacto y los efectos de los proyectiles, de las armas de fuego. Esta se divide en cuatro ramas: la balística interna, la externa, la de efectos y la balística comparativa.

La balística aplicándola desde su parte experimental ayudará a investigar la realización de un hecho punible donde han sido empleadas armas de fuego, es por esto que la escena del crimen es el escenario más importante de toda investigación criminal, en esta se encuentran los indicios principales que dejó el autor o los autores del hecho. Debemos tener en cuenta que cada hecho es diferente y que todos los aspectos del lugar son distintos.

La recolección de la evidencia, junto con el análisis de los factores involucrados, que pudieron ocasionar el ilícito son de gran importancia, por lo que debemos preservarlos; estos pueden ser de origen biológico o químico, y pueden estar en las armas, casquillos o en las víctimas. Su análisis no solamente radica en las evidencias sino también en establecer la dinámica de lo que sucedió en el lugar, de modo que esté científicamente fundamentado. Esta ciencia, se vale de la observación, la medición de los orificios de entrada y salida del proyectil, análisis de sus formas, bordes y rastros encontrados alrededor de estos, que permitirán determinar características como movimientos, dirección, recorrido, etc. También la reconstrucción de la trayectoria del proyectil mediante el uso de varillas o láseres. La comparación de las características físicas y químicas del proyectil y la vaina con las del arma sospechosa. Y por último la simulación o experimentación con materiales similares al blanco

para reproducir los efectos del proyectil, son de gran importancia, ya que nos permitirán determinar el tipo, el calibre, la marca, el modelo y el país de origen del arma utilizada en un delito. Estos análisis nos aproximan a resolver interrogantes propias de las hipótesis planteadas, pudiéndose imputar al agresor o sujeto activo del hecho, y su participación en el hecho delictivo.

La balística tiene ventajas y desventajas, según el uso que se le dé y el contexto en el que se desarrolle, puede contribuir a la prevención, la investigación y el esclarecimiento de los delitos cometidos con armas de fuego. Pero también puede generar violencia, inseguridad, lesiones y muertes, cuando se utiliza de forma irresponsable, ilegal o criminal. El uso indebido de las armas de fuego puede afectar la convivencia, la paz, el desarrollo y los derechos humanos de las personas y las comunidades, es por eso que la balística requiere de una regulación, un control y una educación adecuada para evitar estos problemas.

Audio y video forense es una disciplina que emplea metodologías y herramientas para garantizar la integridad y la veracidad de la evidencia audiovisual, además desempeña un papel crucial en la investigación de delitos y en la administración de justicia, proporcionando a los investigadores y autoridades las herramientas necesarias para analizar, autenticar y presentar de manera objetiva la evidencia audiovisual en un proceso legal. Esto otorga mayor credibilidad y admisibilidad de la evidencia en el tribunal, puede vincular a las personas con los hechos investigados, ayudando a los sujetos procesales a tener una visión más completa y objetiva del caso. Es decir, es una herramienta clave para una adecuada administración de justicia.

Esta disciplina permite identificar posibles manipulaciones, mejorar la calidad del sonido, la imagen, análisis de la sincronización entre audio y video, análisis de voz, análisis de tiempos y frecuencias, análisis de movimiento y escena, extracción de fotogramas clave, superposición y comparación, extraer información relevante que pueda utilizarse como prueba en un juicio. Emplea dispositivos tecnológicos como computadoras y medios electrónicos.

La Prueba Pericial tiene como objetivo que expertos debidamente acreditados puedan verificar los hechos y los objetos que son materia del proceso. Cumple un rol muy importante en los procesos judiciales ya que aporta información específica con respaldo científico para aclarar un caso. Consiste en la presentación de un informe

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

### **1.1. Definición del proyecto**

La criminalística es una disciplina que incluye una serie de métodos y técnicas científicas que nos permite observar esos pequeños detalles en la escena del crimen, al analizar evidencias físicas. Según el *Diccionario panhispánico del español jurídico* (DEJ), se trata de una “ciencia penal que tiene por objeto el esclarecimiento del delito y la identificación del autor y la víctima, valiéndose para ello de técnicas y tácticas dirigidas a la investigación, explicación y prueba de los hechos criminales”.

Utilizando a la ciencia como base, busca establecer una relación entre el sospechoso, la víctima y la escena del crimen. Se apoya en muchas ciencias para lograr sus objetivos; como: la medicina legal y forense, la odontología legal y forense la psicología forense, ciencias

sociales, etc. Estas se unen para analizar diferentes indicios y evidencias con el fin de proporcionar información precisa, confiable y que pueda ser usada en procesos judiciales. Se la considera el brazo más importante del derecho penal.

## **1.2. Naturaleza o tipo de proyecto**

La naturaleza de este proyecto es analizar una serie de artículos y casos para identificar los factores de riesgo involucrados en la delincuencia y así prevenir el delito de esta manera podemos disminuir la delincuencia como una necesidad imperiosa de nuestra sociedad para poder vivir en armonía. Este es un proyecto descriptivo de tipo revisión bibliográfica de una serie de casos que nos permitan entender cómo piensa el criminal para poder establecer medidas que permitan controlar los delitos.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar una serie de casos propuestos en las asignaturas de balística, audio y video y prueba pericial, con el fin de reconstruir los eventos que ocurrieron en un delito con una base científica y legal para que los delincuentes puedan ser procesados por la justicia.

### **1.3.2 Objetivo específico**

- Investigar hechos delictivos con una base científica que permita aportar pruebas a la justicia.

- Adquirir conocimiento en ciencias como balística, audio video y prueba pericial con la finalidad de convertir los indicios y evidencias en pruebas periciales.

#### **1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación**

La delincuencia es un problema que afecta a todas las sociedades del mundo, lo que ha generado preocupación entre los ciudadanos. Sus consecuencias son graves para las personas y las sociedades. Puede provocar daños físicos, psicológicos, pérdidas económicas, etc. Para prevenirla debemos entender los factores de riesgo como la pobreza, la educación, la falta de valores, la fácil adquisición de armas, etc. Nos permiten entenderla con el fin de prevenirla.

Este trabajo de investigación ha sido realizado con el fin de analizar una serie de casos que nos permitirán entender los pequeños detalles que marcarán la diferencia en la escena del crimen, utilizando a la ciencia como aliada dando un valor riguroso de veracidad y así obtener indicios que se transformarán en pruebas irrefutables para un proceso

## CAPITULO 2

### BALÍSTICA

#### 1. PARTES DEL ARMA DE FUEGO.

##### 1.1. ARMA CORTA: Pistola semiautomática



*Figura 1 Partes de un arma corta*

- **Boca de Fuego:** Es el extremo frontal del cañón desde donde salen los proyectiles.
- **Mira corredera:** Permite que el cañón permanezca unido al cerrojo para mantener la recámara cerrada durante el disparo, y los separa para efectuar la recarga.
- **Martillo:** Para dar disparo se acciona el martillo hasta la posición de disparo, y se gira el cilindro. Para cargarlo, se coloca el martillo en una posición a medio amartillar.
- **Seguridad del Pulgar:** Es un mecanismo utilizado para prevenir un disparo accidental.
- **Seguridad de empuñadura:** Esta impide el disparo, aún cuando el disparador está accionado (con recámara alimentada).

- **Cargador:** Dispositivo que almacena las municiones.
- **Empuñadura:** Permite mejorar el agarre y da estabilidad del arma en el momento del disparo.
- **Gatillo:** Permite disparar un arma de fuego.

## 1.2. ARMA LARGA: Fusil



*Figura II Partes de un arma larga*

- **Cajón de mecanismos:** Aquí se alojan los mecanismos de alimentación, de cierre, de percusión y de extracción.
- **Culata:** Es la parte posterior de un arma de fuego en donde detona el explosivo que está dentro del cartucho.
- **Empuñadura:** Sirve para tener un mejor agarre del arma y estabilidad a la hora de disparar.
- **Banda de transporte:** Es una banda de diferentes materiales que permite colgarse el transporte del arma.
- **Cañón:** Es un tubo metálico por el que pasa el proyectil.

- **Guardamano:** Es una pieza que está bajo el cañón y evita que el tirador, se quemé la mano al disparar.

**Tabla I DIFERENCIAS ENTRE ARMAS DE ARTILLERÍA Y ARMAS LIGERAS.**

Diferencias entre armas	
Armas de Artillería	Armas Ligeras
Esta arma dispara proyectiles de alto diámetro.	Estas armas disparan proyectiles de bajo diámetro.
	
Necesitan más de una persona para funcionar (preparación del arma). 	No necesitan de un equipo de personas que preparen las acciones de disparo. 
Dispara proyectiles a largas distancias.	Disparan proyectiles a cortas distancias (suele variar).
Emite un fuego potente, preciso y profundo.	El radio de destructibilidad es menor, muchas veces afectan a un solo objetivo.
Alta capacidad destructora en el combate.	Poca capacidad destructora.

<p>Pueden ser: cañón (alta velocidad), obús (media velocidad), mortero (baja velocidad).</p>  <p><b>Cañón      Obús      Mortero</b></p>	<p>Pueden ser: revólver, pistola, carabinas, ametralladoras, etc.</p>  <p><b>Revólver      Pistola      Carabina</b></p>
<p>La artillería trabaja de una manera más o menos estática.</p>	<p>Armas de fácil movimiento por su bajo peso.</p>
<p>Costo de adquisición alto.</p>	<p>El costo de adquisición de las armas ligeras es bajo.</p>
<p>Armas pesadas, movimiento lento.</p>	<p>Son portátiles, es decir su movimiento de un lugar a otro es rápido.</p>
<p>Requiere personal experto en armamento para mantenimiento del equipo</p>	<p>Cualquier personal con nociones básicas de armamento puede darle mantenimiento.</p>
<p>Mayor entrenamiento: uso sofisticado y aprendizaje más lento.</p> 	<p>Mínimo entrenamiento: Su uso es más sencillo y de fácil aprendizaje.</p> 

## 1.4 DIFERENCIA ENTRE ARMAS CORTAS Y ARMAS LARGAS.

### 1.4.1 LONGITUD DEL CAÑÓN:

- Armas cortas: Cañón corto, menos de 18 pulgadas.
- Armas largas: Cañón más largo, más de 18 pulgadas.

#### 1.4.2 USO PRINCIPAL:

- Armas cortas: Para combate a corta distancia, autodefensa y el porte oculto.
- Armas largas: Para combate a larga distancia, la caza, el tiro deportivo y en algunos casos la defensa del hogar.

#### 1.4.3 PRECISIÓN Y ALCANCE:

- Armas cortas: Tienen una precisión limitada y un alcance efectivo.
- Armas largas: Ofrecen una mayor precisión y un alcance efectivo más largo debido a sus cañones más largos y miras.

#### 1.4.4 TAMAÑO Y PORTABILIDAD:

- Armas cortas: Son más compactas, fáciles de ocultar y llevar. Esto las hace adecuadas para uso personal y defensa.
- Armas largas: Son más grandes y menos prácticas para llevar de manera discreta. Están destinadas para un entorno más amplio.

## 2. ORDEN CRONOLÓGICO DE LOS MECANISMOS DE DISPARO EN LAS ARMAS DE FUEGO.

### 2.1 ARMAS DE MECHA – mediados del siglo XV:

Las primeras armas de mecha llamadas “los truenos” eran cañones o culebrinas, que eran piezas de madera, bronce o de hierro, (tubos), montadas sobre estructuras de piedra o madera llamados zoquetes. Debido a su tamaño y complejidad eran manejadas por varios hombres.

(Fernandez Sergio).



*Figura III Arma de mecha*

## 2.2 ARMAS LLAVE DE RUEDA – año 1509:

Tenía una rueda dentada, que rascaba la pirita para liberar chispas. La gran desventaja de este tipo de mecanismo era la debilidad de la pirita, que se desmoronaba tras varios disparos, y la incomodidad de llevar la llave independiente del arma.



*Figura IV Arma de llave de rueda*

## 2.3 ARMA DE CHISPA – año 1550:

La evolución de la química influyó, cuando se descubrió el fulminato de mercurio por parte del inglés Howard en 1.779 (pólvora de Howard). Esta sustancia se introducía en una cápsula y se colocaba sobre un pistón que tenía comunicación con la chimenea. El martillo que aquí recibió el nombre de martillo percutor golpea el fulminante y produce el estallido.

(Fernández Sergio).



*Figura V Arma de chispa*

#### **2.4 ARMAS DE PISTÓN O PERCUSIÓN – año 1842:**

Cartucho metálico denominado “Lefauchaux” en honor a su inventor Casimiro Lefauchaux en 1836 que consistía en un cartucho con una aguja externa que, al presionarla, percutía el fulminante del interior del cartucho produciendo la deflagración del propelente contenido en el propio cartucho y tapado por el proyectil.



*Figura VI Armas de pistón o percusión*

### **3. CRONOLOGÍA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CARTUCHOS TRAS SUPERAR EL PERIODO DE LAS ARMAS DE AVANCARGA.**

El cartucho apareció por primera vez en España, en un inicio era de papel (1630), y fueron cambiando de la misma forma que las armas de fuego.

### 3.1 CARTUCHO DISEÑADO POR DREYSE:

En 1836 Juan Nicolás Dreyse inventó el cartucho combustible. El cartucho consistía en una envoltura de papel que contenía: la pólvora, la bala y el cebo fulminante. Al disparar, la aguja, debía atravesar todo el espacio ocupado por la pólvora para incidir en el pistón. (MacLantarón , 2001).en una envoltura de papel que contenía: la pólvora, la bala y el cebo fulminante. Al disparar, la aguja, debía atravesar todo el espacio ocupado por la pólvora para incidir en el pistón. (MacLantarón , 2001).



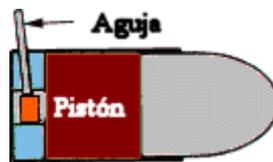
*Figura VII Cartucho Dreyse*

### 3.2 CARTUCHO DE AGUJA” (“A BROCHE”) LEFAUCHEUX:

Casimiro Lefauchaux, idea un nuevo cartucho, formado por una vaina de cartón que estaba reforzada con un culote metálico, aquí se sujetaba una aguja percutora exterior que chocaba en un pistón que se encontraba en el interior del cartucho.

En este cartucho no se formaba sarro en la recámara, evitando tener que limpiarla a menudo.

La desventaja era la posibilidad de una ignición accidental al golpearse la aguja. (Balística-Cartuchos, 2023)



*Figura VIII Partes de un cartucho de aguja*

### 3.3 CARTUCHO FLOBERT:

En 1845, Flobert crea un nuevo cartucho de vaina totalmente metálica (cobre) y escasa potencia, se le aumentó de tamaño, se la alargó y se le encajó una pequeña bala esférica de 6 mm en la boca del cartucho.

Este cartucho no contenía pólvora, siendo el fulminante el único elemento que interviene como iniciador. (Avalle, 2015).



*Figura IX Cartucho Flobert*

#### 3.3.1 BALA MENIÉ:

Se la fabrica en el año de 1948, era hueca en su base y permitía una perfecta adaptación al ánima del cañón. (Avalle, 2015).

### 3.4 EL .22 SHORT (22 CORTO):

En 1857 la compañía de Horace Smith y Daniel desarrolla el cartucho .22 Short (22 Corto), considerado como el primer cartucho moderno.

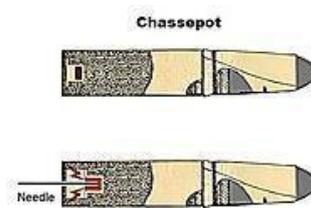
Le añadieron una pequeña cantidad de pólvora negra a la carga para darle más potencia, y le dieron forma ojival al proyectil. La bala seguía siendo de plomo y del mismo diámetro que la vaina. (Galindo, s.f.) (Avalle, 2015).



*Figura X .22 short*

### 3.5 CARTUCHO CHASSEPOT:

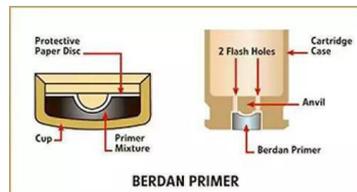
En 1866 Francia adopta el fusil Chassepot de cerrojo y monotiro. Con la intención de disminuir la longitud de la aguja del fusil.



*Figura XI Cartucho Chassepot*

### 3.6 CARTUCHO BERDAN:

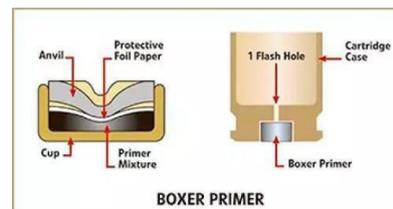
En los EEUU el coronel Hiran Berdan, crea un cartucho donde el fulminante está situado dentro de una cápsula de percusión que se aloja en un orificio en el centro de la base del culote, estos serán denominados de percusión central.



*Figura XII Cartucho Berdan*

### 3.7 CARTUCHO BOXER:

En Inglaterra, Edward Boxer, patenta un cartucho de percusión central. La vaina es una fina lámina de latón, enrollada alrededor de un molde metálico. El cilindro se ajustaba a un culote metálico que contiene la cápsula detonadora. (MacLantarón , 2001).



*Figura XIII Cartucho Boxer*

En el año 1873. En Frankford, Filadelfia (EEUU), procede a experimentar con algunos cartuchos. De esta investigación, se obtiene lo que hoy conocemos como cartucho, y cuyo concepto ha variado muy poco.

### 3.8 CARTUCHOS DE PERCUSIÓN CENTRAL INTERIOR:

Estos sirvieron de transición entre los anulares y los centrales exteriores. Por fuera, son idénticos a los de percusión anular, y para diferenciarlos hay que fijarnos en las marcas de fábrica que están en la base del culote. Los de fuego anular llevan la estampación en el centro, mientras que los de percusión central interior la llevan en la periferia.



Figura XIV Fuego central



Figura XV Fuego anular

### 3.9 CARTUCHO COMBUSTIBLE:

Desarrollado en 1983. Lo más destacable de esta munición de reducidas dimensiones (34 mm de longitud), es la ausencia de vaina y su forma rectangular.

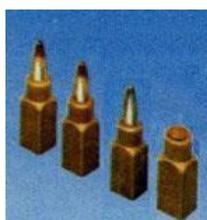


Figura XVI Cartucho combustible

## 4. PARTES DE UN CARTUCHO.

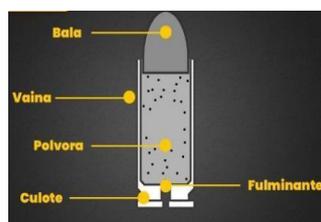


Figura XVII Cartucho combustible

### 4.1 VAINA:

Es el exterior de un cartucho, también llamado casquillo. Consiste en un recipiente metálico formado por una aleación de metales que aloja en el interior la carga, la cápsula detonante y y

en la parte delantera se une a la bala. Esta le da al cartucho resistencia y elasticidad. En las escopetas puede ser de plástico de polietileno.

#### 4.1.1 PARTES DE LA VAINA:

- Culote, con alojamiento para cápsula iniciadora
- Cuerpo
- Gola, une cuerpo y gollete, troncocónica
- Gollete, cilíndrico o troncocónico
- Boca, extremo abierto para alojamiento de la bala



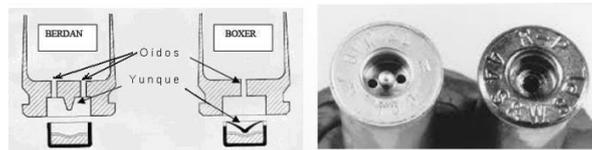
Figura XVIII Partes de la vaina

#### 4.2 CÁPSULA INICIADORA:

Su misión es dar fuego a la pólvora. Hace explosión por simple percusión. En un principio era de acero, después de estaño, cobre y actualmente de latón (máximo 2 mm de espesor).

##### 4.2.1 TIPOS DE CÁPSULAS:

- Berdan (europeo, sin yunque).
- Boxer (americano, con yunque).



*Figura XIX Cápsulas Berdan y Boxer*

### 4.3 PÓLVORA:

Es el elemento que impulsa la bala, debido a la presión originada por los gases que resultan de la combustión. Contiene gran cantidad de oxígeno que es lo que le permite arder en confinación, sin necesidad del oxígeno atmosférico. La pólvora no explota, sino que arde rápidamente, dependiendo de su granulación.



*Figura XX Pólvoras negra y piroxiladas*

#### 4.3.1 TIPOS:

- Por su combustión: Negras, sin humo o piroxiladas

### 4.4 BALA O PROYECTIL:

Compuesta de uno o varios elementos, recoge las propiedades balísticas del cartucho. Su fabricación puede ser de un solo elemento (plomo, bronce, cobre, madera...) o dos elementos: Núcleo (plomo, acero, aluminio...), Blindaje (latón, cobre, cuproniquel) (Balística-Cartuchos, 2023)

#### 4.4.1 PARTES DE LA BALA:

- Base
- Cuerpo
- Punta
- Núcleo
- Envuelta (Blindaje)



*Figura XXI Partes de una bala*

## 5. CAÑÓN ESTRIADO O POLIGONAL FRENTE AL CAÑÓN LISO

El cañón estriado y el cañón liso son dos tipos de cañones utilizados en armas de fuego, y cada uno tiene sus propias características y ventajas. La elección depende del propósito y las necesidades específicas del arma en cuestión:

### 5.1 CAÑÓN ESTRIADO:

- **Precisión:** El cañón estriado tiene surcos o estrías en su interior que hacen que la bala gire mientras se desplaza por el cañón. Esto proporciona mayor estabilidad y precisión al disparar, ya que la bala sale del cañón con un giro que contrarresta la tendencia a desviarse.

- **Mayor alcance efectivo:** Debido a su mayor precisión, las armas con cañones estriados a menudo tienen un alcance efectivo más largo en comparación con las armas de cañón liso. Esto es especialmente importante en la caza a larga distancia o el tiro deportivo.
- **Munición más especializada:** El cañón estriado se utiliza comúnmente en rifles y pistolas diseñados para disparar municiones más precisas, como cartuchos de alta velocidad y balas de forma puntiaguda.

## 5.2 CAÑÓN LISO:

- **Difusión:** El cañón liso no tiene estrías, lo que permite que la bala salga del cañón sin girar. Esto resulta en una dispersión más amplia de los perdigones o proyectiles, lo que es beneficioso en aplicaciones como la caza de aves o el tiro al plato, donde se necesita una mayor área de impacto.
- **Mayor capacidad de carga:** Las escopetas de cañón liso generalmente tienen una mayor capacidad de carga y pueden disparar múltiples proyectiles, como perdigones o balas, en un solo disparo. Esto las hace efectivas en situaciones de caza.
- **Menor desgaste de la munición:** Las armas de cañón liso tienden a causar menos desgaste en la munición en comparación con las armas de cañón estriado.

## 6. FORMAS DE LOS PROYECTILES

Las distintas formas de los proyectiles en las armas de fuego pueden tener un impacto significativo en su rendimiento y en su aplicación específica. Cada forma de proyectil está diseñada para cumplir diferentes objetivos y enfrentar diferentes situaciones, ya sea para

lograr precisión a larga distancia, aumentar la capacidad de detención, penetrar obstáculos o cumplir con necesidades particulares de caza o defensa. La elección de la forma del proyectil depende de la aplicación y el objetivo de uso. A continuación, se mencionan algunas de las formas de proyectiles y lo que aportan:

#### **6.1 BALAS PUNTIAGUDAS (SPITZER):**

Las balas puntiagudas están diseñadas para aumentar la aerodinámica y la precisión de la bala. La forma puntiaguda reduce la resistencia al aire, lo que permite que la bala mantenga una trayectoria más estable a largas distancias y conserve una mayor energía cinética. Esto las hace adecuadas para disparos de precisión a larga distancia.

#### **6.2 BALAS REDONDEADAS (ROUND-NOSE):**

Las balas redondeadas suelen ser utilizadas en armas de fuego de menor alcance. Tienen una forma más aerodinámica. Son comunes en armas de caza y pistolas.

#### **6.3 BALAS PLANAS (WADCUTTER):**

Las balas planas tienen un frente plano y son comunes en municiones de calibre .38 o .45. Están diseñadas para disparar a corta distancia, y su forma plana es eficaz para cortar agujeros limpios en objetivos, lo que es útil en situaciones de tiro al blanco o competencias de tiro.

#### **6.4 BALAS HUECAS (HOLLOW POINT):**

Las balas huecas tienen una cavidad en la punta que se expande al impactar un objetivo, lo que aumenta la capacidad de detención y la transferencia de energía. Son comunes en

municiones de defensa personal y aplicaciones policiales porque reducen el riesgo de daños colaterales al no atravesar fácilmente el objetivo.

#### **6.5 BALAS CON NÚCLEO DE ACERO (ARMOR-PIERCING):**

Estas balas están diseñadas para penetrar materiales resistentes, como blindaje o chalecos antibalas. Tienen un núcleo de acero o materiales penetrantes que les permite perforar obstáculos.

#### **6.6 BALAS DE FRAGMENTACIÓN:**

Estas balas se desintegran en fragmentos al impactar un objetivo, causando un daño más extenso en el cuerpo. Son utilizadas en municiones militares y de caza para aumentar la letalidad.

#### **6.7 BALAS DE PERDIGONES (SHOTGUN PELLETS):**

Los perdigones son pequeñas esferas utilizadas en cartuchos de escopeta. La dispersión de los perdigones depende de la forma y el tamaño de estos, lo que es útil en la caza de aves o para disparos a corta distancia.

### **7. CARTUCHOS EN MULTI-PROYECTILES.**

Los elementos que forman parte de estos cartuchos, son esféricos y se utilizan en cañones lisos. En la actualidad podemos encontrar cartuchos de escopetas en las que se encuentra una sola bala de plomo sólido llamados slug y que condicionan a que el ánima del cañón sea estriada, lo cual servirá de rotación al proyectil para romper con mayor facilidad las fuerzas externas.

Los componentes del cartucho de proyectil múltiple son los siguientes:

- Opertáculo de apertura
- Perdigones o postas
- Casquillo semimetálico
- Taco
- Taza
- Detonador, fulminante o cápsula fulminante
- Carga de proyección (pólvora)

En la actualidad los delincuentes cambian las postas o perdigones por clavos, tornillos o cualquier otro elemento para causar más daño.



Figura XXII Componentes de un cartucho

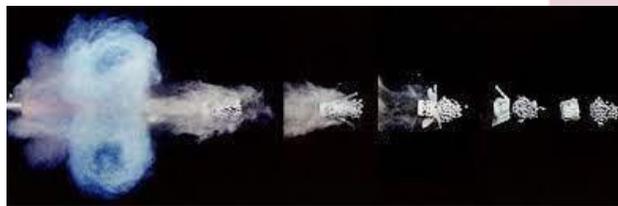
Los cartuchos multiproyectil son utilizados en diferentes escenarios, como en la caza, el tiro deportivo o en situaciones de defensa personal. También son de uso militar, utilizando una escopeta de combate que tiene ligeras modificaciones con relación a las utilizadas en la caza o deportivas, generalmente las usan porque tienen un patrón de disparo más amplio, ya que al ser disparada salen los perdigones y de alguna manera uno de ellos puede darle al objetivo.

(Colegio Jurista, 2021).

Algunas ventajas de utilizar cartuchos multiproyectil incluyen:

- Mayor eficacia: al contener múltiples proyectiles, aumenta la probabilidad de alcanzar el objetivo y causar daño.
- Versatilidad: dependiendo del tipo de proyectil, se pueden adaptar a diferentes situaciones y necesidades. Por ejemplo, en la caza se pueden utilizar cartuchos con perdigones para cazar aves o cartuchos con balas expansivas para cazar animales de mayor tamaño.
- Menor retroceso: algunos diseños de cartuchos multiproyectil permiten reducir el retroceso del arma, lo que facilita el manejo y la precisión del disparo.

Es importante tener en cuenta que los cartuchos multiproyectil pueden tener un patrón de dispersión más amplio y menos preciso que los cartuchos de proyectil único. Es fundamental seguir siempre las normas de seguridad y las regulaciones legales relacionadas con el uso de este tipo de munición. (García, 2020).



*Figura XXIII Patrón de dispersión*

## 8. DESCRIPCIÓN DE LAS SIGUIENTES ARMAS

### 8.1 PISTOLA:

Es un arma corta o de puño, de uno o dos cañones, de ánima rayada, con la recámara que forma parte del cañón y está alineada perfectamente con él. Puede ser de carga tiro a tiro, de

repetición o semiautomática (Renar, 2001). Se llama pistola semiautomática, porque el mecanismo que coloca un nuevo cartucho en el arma después de disparar es automático, pero como hace un solo disparo al apretar el gatillo una sola vez, no se puede considerar arma automática y se le denomina semiautomática.

Las municiones se cargan generalmente dentro del cargador, que es una pequeña caja metálica, larga, y delgada que se inserta en la parte inferior de la empuñadura.

Al accionar el arma, se empuja a la siguiente munición y a la vez expulsa el cartucho agotado.

Son preferidas por la movilidad, facilidad de uso, la ocultación y la facilidad de transporte.

El armazón puede ser de aluminio, acero, aleaciones o plástico de alto impacto como la Glock. El empuñamiento se da a través de las cachas, que son de goma dura, nácar o de madera. (TEORÍA DE ARMAMENTO PARA VIGILANTES, 2015)

#### **VENTAJAS:**

- Poseen más munición (comúnmente de 7 a 15 cartuchos)
- La recarga de munición es más rápida (y se logra cambiando el cargador vacío por otro lleno de municiones).

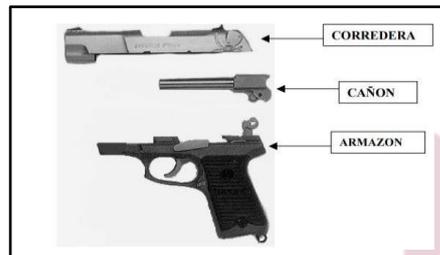
#### **DESVENTAJAS:**

- Mecanismos y diseños más complejos.
- Mecanismos más susceptibles de averiarse.

#### **CLASIFICACIÓN DE PISTOLAS:**

- **Acción simple:** Estas pistolas requieren amartillarse con el pulgar antes de apretar el gatillo, de lo contrario no disparan.

- **Doble acción:** Disparan de dos maneras:
  - Amartillándose antes de apretar el gatillo.
  - Apretando el gatillo sin amartillarse.
  - Doble acción exclusiva: Solo se aprieta el gatillo para disparar.



*Figura XXIV Pistola*

## 8.2 REVOLVER:

Es un arma corta, posee un cilindro o tambor giratorio que tiene una serie de recámaras que se cargan manualmente con las municiones. Al girar el tambor las recámaras se alinean con el ánima del cañón. Para disparar, se presiona el gatillo y a su vez se suelta el trinquete que libera el martillo y dispara la munición. Según el sistema de accionar el disparador, el revólver puede ser de acción simple o de acción doble. (Renar, 2001).

El cañón está hecho de acero o de aleación de acero y está grabado con estrías para ayudar a la estabilización de la bala en vuelo. El tambor basculante, es el sistema de uso más frecuente, por su robustez y considerable facilidad de recarga. (Proyecto de Fortalecimiento de la Evidencia Física, s.f.).

### TIPOS DE REVOLVER:

- Revólver Magnum

- El revolver 38 es el más utilizado por el hampa
- Charter Arms Bulldog.
- Colt Anaconda.
- Colt Cobra.



*Figura XXV Revólver*

### 8.3 ARMA LARGA MONOPROYECTIL (BALA).

#### 8.3.1 RIFLE:

Es un arma diseñada, fabricada, y destinada a ser disparada desde el hombro, usa la energía del explosivo para disparar un solo proyectil a través de un ánima rayada por cada tracción del gatillo.



*Figura XXVI Rifle*

Existen dos tipos de monoproyectiles utilizados para la caza deportiva. Los de núcleo de plomo desnudo, en general calibre .22, y los monoproyectiles con núcleo de plomo encerrados en una camisa metálica de latón o bronce.



*Figura XXVII Diferentes tipos de municiones*

## 8.4 ARMA LARGA MULTIPROYECTIL (PERDIGONES).

### 8.4.1 ESCOPETA:

Es un arma de fuego larga, también disparada desde el hombro, con uno o dos cañones sin estrías, pueden estar uno junto al otro, o sobrepuestas, diseñadas para disparar muchos proyectiles pequeños llamados perdigones en vez de una bala. El calibre de una escopeta se denomina gauge. (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2020).

La escopeta de calibre 12 es probablemente la más comúnmente usada. Su cañón suele ser largo, aunque esto depende mucho del modelo del arma. (Search Texas Parks & Wildlife, s.f.)

## **TIPOS DE ESCOPETAS:**

### **ESCOPETAS SUPERPUESTAS O YUXTAPUESTAS:**

Este tipo de escopeta (drilling) combina dos cañones: uno de escopeta (liso) y otro de rifle (estriado), lo que permite utilizar dos tipos de cartuchos: de perdigones o metálicos.

Podemos encontrarla con los cañones colocados en vertical, lo que se conoce como combinada superpuesta; o con los cañones alineados en horizontal, denominada combinada yuxtapuesta.

### **ESCOPETA MONOTIRO:**

Su peso es bastante ligero. Estos tipos de escopetas suelen tener el cañón totalmente cilíndrico, o bien,  $\frac{1}{4}$  de choke. Su inconveniente es que solamente permite un único disparo.

### **ESCOPETA DE CORREDERA:**

Es demasiado ruidosa debido a su mecanismo. La recarga se realiza deslizando el guardamano hacia atrás. Permite más de tres disparos.

### **ESCOPETA SEMIAUTOMÁTICA O MANUAL:**

Este tipo de escopeta es capaz de disparar tres o más cartuchos de manera consecutiva. La semiautomática reduce la cantidad de retroceso que experimenta el tirador.

### **ESCOPETA DE CERROJO:**

Por su munición, es muy efectiva en distancias medias. Tiene un mecanismo muy similar al del rifle de cerrojo, con la diferencia de que su cañón es liso y el del rifle estriado. Hay que

correr el cerrojo una vez que se ha efectuado el disparo para poder volver a disparar.  
 (ARMERÍA CAZA, 2022).



Figura XXVIII Cartuchos de escopeta

Los cartuchos multiproyectil producen mayor retroceso en hombros del tirador y mayor desgaste en el armamento. La dispersión de los proyectiles, va a depender de la distancia pueden separarse demasiado o ir demasiado juntos y actuar como un proyectil normal.



Figura XXIX Partes de una escopeta

## 8.5 ARMA LARGA MANIPULADA

Tiene un cañón más corto que en la mayoría de casos, porque la culata está acortada o ha sido eliminada. Tiene un alcance efectivo y mayor dispersión de los perdigones. Es sencilla de maniobrar y ocultar. Es producida mediante la modificación artesanal de una escopeta

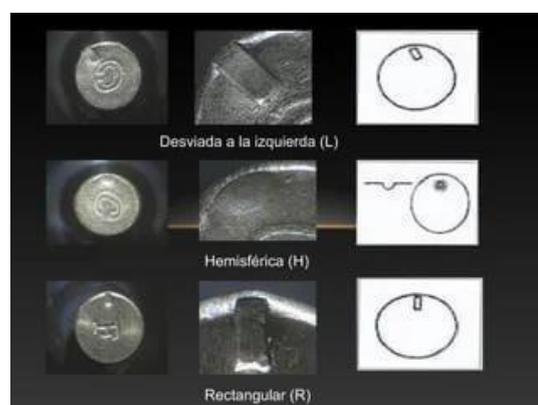
estándar. Los criminales transforman armas de caza legales o robadas en armas ocultables.

Las organizaciones criminales, utilizan munición para cacería que es fácil de obtener ya sea legalmente o no, siendo esto una ventaja en su utilización. (FANDOM, s.f.).

**8.6 RIFLE DE GRUESO CALIBRE:** Es un término con el que se designa genéricamente a cualquier arma larga, como fusiles o carabinas, que dispone de un cañón cuya ánima está rayada o estriada en forma helicoidal.

Con ello se obliga a que la bala gire con movimiento de rotación mientras avanza por el interior del cañón y durante la trayectoria hasta el blanco. Así se consigue que la bala se estabilice y mantenga su trayectoria inicial frente al posible viento lateral. Precisamente, este giro es el responsable que, al chocar la bala contra un blanco duro y resistente se deforme produciendo un silbido característico.

## 9. DIFERENCIA ENTRE MARCAS DE CLASE Y MARCAS DE IDENTIDAD.



*Figura XXX Marca en el casquillo y en el proyectil*

### 9.1 MARCAS DE CLASE:

Las marcas de clase son características generales que comparten múltiples proyectiles o casquillos producidos por el mismo tipo de arma de fuego.

Estas características incluyen: el calibre del proyectil, el tipo de estrías en el cañón y la disposición de las estrías.

Las marcas de clase proporcionan información sobre el tipo o la clase de arma de fuego utilizada, pero no pueden usarse para identificar un arma en particular.

- En un casquillo: Ejemplos de marcas de clase en un casquillo pueden incluir el calibre del proyectil (por ejemplo, 9 mm) y el tipo de cebado (por ejemplo, cebado central o cebado anular).
- En un proyectil: Ejemplos de marcas de clase en un proyectil pueden incluir el calibre, el tipo de bala (por ejemplo, punta hueca o bala completa) y la forma de las estrías.



*Figura XXXI Marcas de clase*

## 9.2 MARCAS DE IDENTIDAD:

Las marcas de identidad son características únicas y específicas que se encuentran en un proyectil o casquillo en particular y que pueden utilizarse para vincular ese proyectil o casquillo a un arma de fuego específica.

Estas características incluyen imperfecciones, desgaste, marcas de estrías individuales y características de fabricación que son únicas para un arma en particular.

Las marcas de identidad son la clave para establecer una coincidencia forense entre un proyectil o casquillo y un arma de fuego específica.

- En un casquillo: Ejemplo de marcas de identidad en un casquillo pueden incluir marcas de extractor y ejecutor específicas de un arma.
- En un proyectil: Ejemplo de marcas de identidad en un proyectil pueden incluir marcas de estrías individuales, deformaciones únicas debido a impactos o fragmentación, o características de diseño específicas de una bala.



*Figura XXXII Marcas de identidad*

Las marcas de clase son características generales que sólo indican el tipo de arma, mientras que las marcas de identidad son únicas y permiten la identificación precisa de un arma específica que pudo haber disparado una munición en particular.

Ambas son importantes en la investigación balística y forense para resolver casos relacionados con armas de fuego.



*Figura XXXIII Marcas de clase*

## 10. CASOS

### 10.1 ARMAS QUE PORTAN CADA UNO DE LOS FINADOS DEL CASO 1 Y CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE ARMA.

#### 10.1.1 FINADO 1:

En su mano sostiene un arma cuyo cargador ostenta 5 cartuchos menos. A su derecha y a la altura de la cabeza aparecieron 5 casquillos de 9 milímetros.

Esta es un arma corta PISTOLA SEMIAUTOMÁTICA DE 9MMM. (pag. 47)



*Figura XXXIV Pistola semiautomática de 9 mm*

### 10.1.2 FINADO 2:

En su mano se encuentra un arma manipulada y corta, que no ha sido disparada, ya que alojan en el interior de sus dos cañones, dos cartuchos de 12 mm sin percutir.

Esta es una ESCOPETA RECORTADA DE DOBLE CAÑÓN DE 12MM



*Figura XXXV Escopeta recortada de doble cañón*

### 10.1.3 FINADO 3:

En su mano se encuentra un arma corta. Al abrir el tambor se observa que se ha disparado dos veces. Esta es un arma corta tipo REVOLVER



*Figura XXXVI Revólver*

#### 10.1.4 FINADO 4:

Tiene bajo el cuerpo un arma larga de dos cañones y a su derecha podemos ver tres vainas de cartuchos de 12 mm. Esta es una ESCOPETA LARGA DOBLE CAÑÓN DE 12MM

Cañón doble - lado a lado o yuxtapuesto - acción de bisagra



Figura XXXVII Cañón doble lado a lado

#### 10.2 ORDEN DE LOS DISPAROS DEL CASO UNO

La escena del crimen se da en un lugar amplio, en donde se encuentran 4 víctimas a no más de 10 metros de distancia entre ellas. Después de analizar la escena, la ubicación, y posición de las víctimas. La ubicación de las heridas encontradas en las víctimas, las armas encontradas, su tipo, las vainas de los proyectiles, número y posición en relación a la víctima. Hemos planteado la siguiente hipótesis.

- El difunto 1 llega a la escena del crimen con una pistola semiautomática de 9mm Parabellum, y es el primero en disparar, su primera víctima es el difunto 2, el cual recibe dos impactos de bala en la cabeza (9mm Parabellum) que le producen la muerte de forma inmediata y cae al piso quedando en posición cúbito lateral, por lo que nunca puede utilizar su arma, la misma que es encontrada en su mano y es un arma corta manipulada (recortada de doble cañón 12 mm). Sabemos que el arma no se utilizó porque en el interior de la misma, en sus dos cañones se encuentran dos cartuchos de 12mm sin percutir, y adicionalmente en la escena no hay vainas procedentes del arma.

- Luego el finado 3 que se encuentra frente al finado 1, trata de correr para ocultarse, pero es alcanzado por 3 disparos (9mm Parabellum) proporcionados por el difunto 1. Estos disparos le ocasionan lesiones en la espalda, pero no lo matan, lo que le dá tiempo para tomar su arma que es un revolver de 38mm, se dá la vuelta y dispara dos veces al difunto 1 a la altura del tórax lo que le ocasiona la muerte de manera inmediata, por lo que cae al piso en posición cúbito supino y con el arma en su mano, cuyo cargador presenta 5 cartuchos menos y a su derecha a la altura de la cabeza se encuentran 5 casquillos de 9mm, con lo que confirmamos los disparos realizados al difunto 2 y 3.
- En este momento viendo que el difunto 1 es asesinado por el difunto 3. El difunto 4, con su escopeta que es un arma larga, de doble cañón de 12mm y de proyectiles múltiples, viendo que el difunto 3 se dispone a huir, le dispara en la parte trasera a la altura de la cintura produciendo una lesión de grandes dimensiones, y ocasionando su muerte, por lo que cae al piso en posición decúbito prono y en su mano un arma corta que es un revolver, al abrir el tambor podemos ver que se ha disparado dos veces.
- El finado 4 viendo tanta muerte trata de huir, pero un quinto individuo que estaba junto al finado 3 toma su arma, una escopeta de grueso calibre y le dispara en el cráneo por detrás produciendo un estallido de este sin que se pueda observar el tipo de proyectil, lo que hace que este caiga muerto al piso en posición decúbito prono, cayendo sobre su arma que es un arma larga de doble cañón de 12 mm. A su derecha podemos ver 3 vainas de cartuchos de 12 mm con lo que confirmamos que fue él quien causó la muerte del finado 3 y dos disparos más que no alcanzaron ningún objetivo.

- En la escena debió haber existido un quinto individuo portador de una escopeta recortada de grueso calibre, o un rifle de grueso calibre, quien produce la muerte del finado 4, y posteriormente sale corriendo para huir de la policía y consigue escapar.

### 10.3 ARMA DE FUEGO QUE FALTA EN LA ESCENA. CASO UNO

Después de analizar los datos presentados creemos que sí existe una quinta arma de fuego, aparentemente se trataría de una escopeta de 12 mm, por los impactos que presenta la víctima número cuatro. También pudiera ser una carabina.

Las escopetas, al disparar proyectiles múltiples, permiten acertar con facilidad a corta distancia, aunque sea con parte de los perdigones, siendo un impacto de lleno demoledor. El poder de detención de un disparo a corta distancia es enorme. Al ir "abriéndose" la nube de perdigones se puede acertar a más de un blanco a la vez. La dispersión de los perdigones, y la pérdida de velocidad, hacen que el disparo pierda eficacia a más de 50 m.



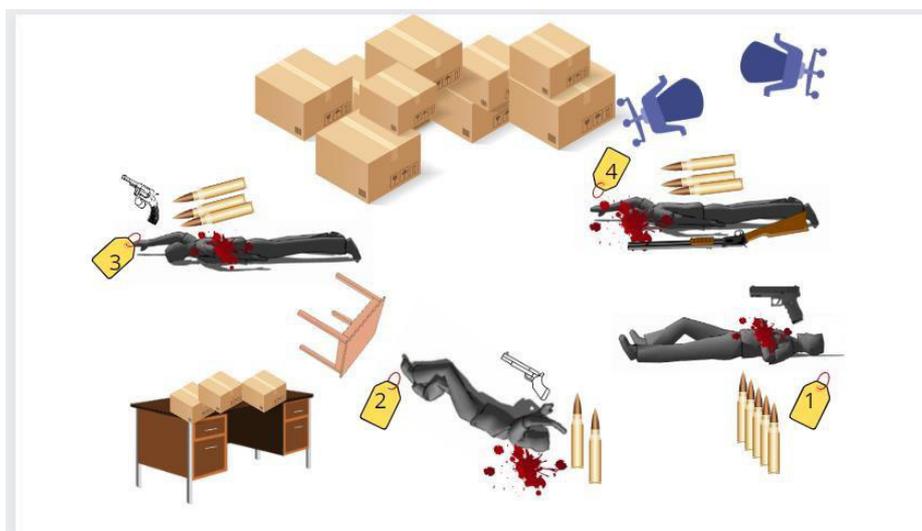
*Figura XXXVIII Escopeta calibre 22*

### 10.4 EN LA ESCENA DEL CASO UNO ¿INTERVIENE UN QUINTO INDIVIDUO?

Tomando en cuenta las evidencias encontradas como las armas, casquillos, municiones y el tipo de lesiones que presenta cada víctima se considera que, si hay un quinto tirador, el mismo

que causó la muerte del finado número cuatro, ya que ninguno de los finados presentes en la escena del crimen tiene un arma que cause ese tipo de lesiones.

### 10.5 DIBUJO DE LA ESCENA DEL CRIMEN CASO UNO Y ORDEN DE LOS DISPAROS



*Figura XXXIX Croquis de la escena del crimen*

#### HIPOTESIS 1

La escena del crimen se da en un lugar amplio, en donde se encuentran 4 víctimas a no más de 10 metros de distancia entre ellas.

Después de analizar la escena, la ubicación, y posición de las víctimas; la ubicación de las heridas encontradas en las víctimas, las armas encontradas, su tipo, las vainas de los

proyectiles, número y posición en relación con la víctima. Hemos planteado la siguiente hipótesis.

- El difunto 1 llega a la escena del crimen con una pistola semiautomática de 9mm Parabellum, y es el primero en disparar, su primera víctima es el difunto 2, el cual recibe dos impactos de bala en la cabeza (9mm Parabellum) que le producen la muerte de forma inmediata y cae al piso quedando en posición decúbito lateral, por lo que nunca puede utilizar su arma, la misma que es encontrada en su mano y es un arma corta manipulada (recortada de doble cañón 12 mm). Sabemos que el arma no se utilizó porque en el interior de la misma, en sus dos cañones se encuentran dos cartuchos de 12mm sin percutir, y adicionalmente en la escena no hay vainas procedentes del arma.
- Luego el finado 3 que se encuentra frente al finado 1, trata de correr para ocultarse, pero es alcanzado por 3 disparos (9mm Parabellum) proporcionados por el difunto. Estos disparos le ocasionan lesiones en la espalda, pero no lo matan, lo que le dá tiempo para tomar su arma que es un revolver de 38mm, se dá la vuelta y dispara dos veces al difunto 1 a la altura del tórax lo que le ocasiona la muerte de manera inmediata, por lo que cae al piso en posición decúbito supino y con el arma en su mano, cuyo cargador presenta 5 cartuchos menos y a su derecha a la altura de la cabeza se encuentran 5 casquillos de 9mm, con lo que confirmamos los disparos realizados al difunto 2 y 3.
- En este momento viendo que el difunto 1 es asesinado por el difunto 3. El difunto 4, con su escopeta que es un arma larga, de doble cañón de 12mm y de proyectiles múltiples, viendo que el difunto 3 se dispone a huir, le dispara en la parte trasera a la altura de la

cintura produciendo una lesión de grandes dimensiones, y ocasionando su muerte, por lo que cae al piso en posición decúbito prono y en su mano un arma corta que es un revolver, al abrir el tambor podemos ver que se ha disparado dos veces.

- El finado 4 viendo tanta muerte trata de huir, pero un quinto individuo que estaba junto al finado 3 toma su arma, una escopeta de grueso calibre y le dispara en el cráneo por detrás produciendo un estallido de este sin que se pueda observar el tipo de proyectil, lo que hace que este caiga muerto al piso en posición decúbito prono, cayendo sobre su arma que es un arma larga de doble cañón de 12 mm. A su derecha podemos ver 3 vainas de cartuchos de 12 mm con lo que confirmamos que fue quien causó la muerte del finado 3 y dos disparos más que no alcanzaron ningún objetivo.
- En la escena debió haber existido un quinto individuo portador de una escopeta recortada de grueso calibre, quien produce la muerte del finado 4, y posteriormente sale corriendo para huir de la policía y consigue escapar.

## HIPOTESIS 2

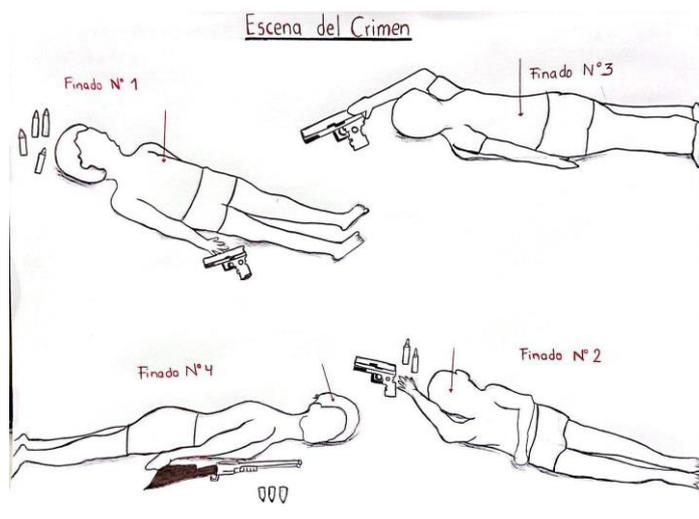


Figura XL Croquis de la escena del crimen- Hipótesis 2

- Posible pelea entre bandas, Finado 1 y 4 estaban en una banda, mientras que los Finados 2 y 3 en otra.
- En un almacén abandonado fuera de la ciudad se encontraban los Finados 2 y 3.
- Finado 1 entra al almacén armado con una pistola de 9 mm y toma por sorpresa al Finado 2 causándole la muerte instantánea con dos disparos en la cabeza.
- El finado 2 yace en el suelo de lado (decúbito lateral), en su mano empuña una escopeta recortada (manipulada) de 12 mm sin percutir, ya que no alcanzó a usarla.
- El finado 3 responde el ataque disparando con un revólver de 38 mm que tenía en su poder sobre el Finado 1, causándole heridas de gravedad en la parte delantera del torso.
- El Finado 3 intenta huir, pero el Finado 1 antes de caer agonizante logra realizar 3 disparos que impactan sobre la espalda del Finado 3.

- El Finado 1 queda tendido en el suelo boca arriba y muere (decúbito supino).
- El Finado 4 que estaba cubriendo al Finado 1, dispara con una escopeta de multiproyectil de 12 mm al Finado 3 por la cintura, causando un impacto de grandes dimensiones, el cuerpo cae al suelo boca abajo (decúbito prono) y no se vuelve a levantar.
- El Finado 4 es impactado en la cabeza por un rifle de grueso calibre que provocó el estallido del cráneo quedando el cuerpo tendido en el suelo boca abajo (decúbito prono).
- El tirador 5 huye de la escena del crimen.

**Tabla II DIFERENCIAS ENTRE ARMAS SUBSÓNICAS Y SUPERSÓNICAS. EJEMPLOS DE 2 CALIBRES COMUNES PARA CADA UNA DE ELLAS.**

<b>Diferencias entre armas</b>		
<b>Nº</b>	<b>Armas Subsónicas</b>	<b>Armas Supersónicas</b>
<b>1</b>	Cuerpo cilíndrico corto terminado en una punta esférica	Cuerpo alargado y una punta cónica estirada
<b>2</b>	Estas municiones viajan a velocidades menores a la del sonido: 343 m/sg	Estas municiones viajan a velocidades mayores a la del sonido: 343 m/sg
<b>3</b>	No produce estampido sónico al ser disparada.	Si produce estampido sónico al ser disparada.
<b>4</b>	Suele tener poca capacidad de penetración, prácticamente inútil contra chalecos antibalas,	Tiene alta capacidad de penetración, aun en blancos totalmente blindados.
<b>5</b>	Su poder de parada es alto, aunque esto también depende del calibre.	Su poder de parada es bajo.
<b>6</b>	Tienen menos carga de pólvora, pero más peso de punta	Tienen mayor carga de pólvora, pero más peso de punta.
<b>7</b>	Gracias a la punta hueca, esta munición consigue un efecto seguro y fiable en la caza menor.	Posee punta redondeada que dan ventaja para concretar el objetivo.

8	Fáciles de interceptar por cualquier sistema defensivo actual y tienen un alcance más corto.	Difíciles de interceptar por cualquier sistema defensivo actual y tienen un alcance casi planetario
9	Las balas hipersónicas matan impactando al objetivo.	Las balas hipersónicas matan por onda de choque sin penetrar el cuerpo.
10	<p><b>Ejemplo:</b></p> <p>0,300 Whisper/300 AAC Blackout (7,62 × 35 mm)</p>  <p>45 ACP</p> 	<p><b>Ejemplo:</b></p> <p>.357 Magnum</p>  <p>308 Winchester / 7.62x51mm NATO</p> 

## 11. EFECTOS PRODUCIDOS CON LAS SIGUIENTES VELOCIDADES SOBRE UNA VÍCTIMA:

La velocidad de un proyectil puede variar dependiendo del tipo que se utilice. Por ejemplo, las balas de calibre pequeño suelen ser más rápidas que las de calibre grande.

### 11.1 VELOCIDAD DE 36 M/SEG

Las pistolas a esta velocidad no son letales, dependiendo del lugar del cuerpo en donde percuta, podrían causar daños mínimos a tejidos. En una zona muscular puede causar traumas por golpes, como dañar la piel y los tejidos situados por debajo de ella.

Algunos autores sugieren que con esta velocidad difícilmente ingresaría a los órganos del cuerpo. Sin embargo, “Welner Figueroa” afirma que la velocidad necesaria para que un proyectil de arma de fuego pueda atravesar la piel es de 36 m/s. (Figueroa, 2018).

Es decir, un proyectil a una velocidad menor a 40 m/s puede causar un daño no letal en el cuerpo de una persona. Las heridas de la víctima serían poco severas con poca probabilidad de que la persona pierda la vida. Pero este mismo proyectil en una zona como la cabeza, corazón, hígado, bazo o arterias principales del cuerpo, puede ocasionar la muerte.

### **11.2 VELOCIDAD DE 61 M/SEG**

A esta velocidad un proyectil puede matar a una persona. Esto va a depender del tipo de bala, calibre y del lugar del cuerpo donde impacte. Las heridas en la cabeza o en el torso del cuerpo son las que probablemente causarían más daño. “Welner Figueroa” afirma que la velocidad necesaria para que un proyectil de arma de fuego pueda atravesar estructuras óseas se necesitan 61 m/s (Figueroa, 2018).

De acuerdo con un artículo publicado por la “Municipalidad de Ciudad de Fernández (2019)” en México, aseguran que se necesita que un proyectil de arma de fuego alcance una velocidad entre los 60 y 70 m/seg para causar una lesión en nuestro organismo. El umbral de velocidad crítica de impacto para la fractura del hueso humano se encuentra en 61 metros por segundo. Esta velocidad puede causar: hemorragia intensa, daño a tejidos, órganos, y huesos rotos.

### 11.3 VELOCIDAD DE 122 M/SEG.

Un ejemplo de arma que viaja a esta velocidad es la pistola STINGER 92 CO2 (4,5MM), que tiene una velocidad del disparo de 120 metros por segundo, con un calibre disponible 4,5 mm, válida para munición: bolas BB's de acero. Esta velocidad se considera mortal.

De acuerdo con un artículo publicado por la “Municipalidad de Ciudad de Fernández (2019)” en México, aseguran que: Por lo general, se necesita que un proyectil de arma de fuego alcance una velocidad entre los 100 a 120 m/seg para atravesar con facilidad un hueso de nuestro cuerpo. Entre las lesiones tenemos:

- Corte y laceración: Producido por el paso directo de la bala a través de los tejidos.
- Ondas de choque o de presión: Son fuerzas mecánicas que comprimen el tejido que hay por delante y a los lados del trayecto de una bala, produciendo cambios repentinos en la presión y provocando daño celular.
- A mayor velocidad de la bala, mayor energía cinética y mayor potencial lesivo.

### 11.4 VELOCIDAD DE MÁS DE 600 M/SEG

A más de 600 m/s se produce un efecto hidrodinámico, siendo más notable en los órganos llenos de líquidos, ya que aumenta la presión dependiendo de la velocidad de la bala.

- Los tejidos blandos o elásticos, como la piel, el pulmón o los músculos, son capaces de absorber parte de la energía y son más resistentes al daño producido por las ondas de presión causantes de la cavidad temporal.

- Los tejidos menos elásticos como el hígado, el cerebro, el bazo y los órganos llenos de líquido (vejiga urinaria, grandes vasos, intestino), son más susceptibles de sufrir roturas o desgarros debido a los efectos de la cavitación temporal.
- Cuando una bala golpea un hueso a esta velocidad puede romperlo y producir fragmentos, cada uno de los cuales actuará como un nuevo proyectil (con menor energía cinética) capaz de producir nuevas lesiones.

### 11.5 VELOCIDAD DE MÁS DE 800 M/SEG

A velocidad superior a 800 m/s se puede producir la muerte por el efecto de choque, sin que sea necesario que se dañe un órgano vital. Entre los efectos que se producen a esta velocidad están:

#### En el cráneo:

- **Heridas de entrada:** Es una herida contusa, las heridas dependerán del tamaño de la munición. El impacto atraviesa la piel, esta al ser un tejido elástico presenta un orificio de menor diámetro que el proyectil
- **Trayectoria:** Una vez que el proyectil ha penetrado, la forma que tenga o adquiera, dependerá de la energía cinética que posea y las estructuras que encuentre a su paso determinarán su trayectoria y las lesiones que cause, así como si saldrá o permanecerá dentro del cuerpo.
- **Heridas de salida:** Pequeña lesión perforante, con borde erosivo. Por aquí pueden salir restos de órganos lesionados en el trayecto. (García, Deichler, Torres, 2011).

## 12. LESIONES QUE PODEMOS ENCONTRAR CON MAYOR FRECUENCIA

SON:

- **A nivel craneofacial:** la cavidad craneana es una bóveda ósea inextensible, por lo que la onda de choque produce un aumento de la presión intracraneana, produciendo daño al tejido encefálico y la salida de parte de éste por el orificio de entrada y de salida. Si la energía cinética de la onda de choque supera la resistencia de las suturas de los huesos del cráneo, se puede producir un estallido de este. Podemos observar fracturas óseas, sangrado dentro o alrededor del cerebro, aumento de la presión intracraneal, daño de las conexiones nerviosas. A nivel facial desviación de las estructuras de la línea media, desgarros orales y periorales tanto en tejidos blandos como duros (fracturas dentarias y óseas). (García, Deichler, Torres, 2011)
- **Vísceras macizas:** En estos órganos de escasa elasticidad, como el hígado o el bazo, la energía de la onda de choque supera su resistencia y se produce el estallido de parte o la totalidad del órgano. (García, Deichler, Torres, 2011)
- **En el tórax:** Fracturas óseas, lesiones esofágicas o traqueales. Contusiones, laceraciones, hemorragia pulmonar, lesiones cardíacas, lesiones vasculares, etc.

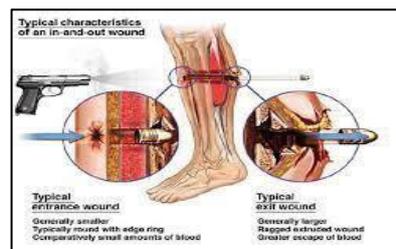
Exponga aproximadamente las velocidades de salida de la boca de fuego de:

- **Proyectiles de Armas cortas:** Las balas de pistola y revólver normalmente tienen una velocidad inferior a la del sonido (340 m/s) o ligeramente superior.
- **Proyectiles de Armas largas:** Las balas de fusil, ametralladora, etc. superan ampliamente esta velocidad, con velocidades entre 600 y 1000 m/s.

## 13. PERFORACIÓN, PENETRACIÓN Y DETENCIÓN O PARADA DE UN PROYECTIL

### 13.1 PERFORACIÓN:

Depende claramente de la naturaleza del proyectil (blindado, semiblandado, plomo desnudo, etc.), de la forma de este y claro está de la naturaleza del blanco sobre el que impacta, ya que como sabemos puede depender del lugar en donde impacta para poder determinar qué tanto será la distancia que recorra dentro del cuerpo donde ingresa, así como también de su tipo y dureza, para este ámbito no existe una fórmula exacta ya que las variantes son demasiadas.



*Figura XLI Poder de perforación*

### 13.2 PENETRACIÓN:

La capacidad de penetración mide la distancia que recorre un proyectil dentro de un blanco antes de detenerse. Si tenemos un blanco con un espesor menor que la capacidad de penetración el proyectil perderá parte de su velocidad por transferencia de cantidad de movimiento, pero continuará, aunque a menor velocidad. Si el espesor fuera justo la capacidad de penetración el proyectil se pararía justo antes de salir. Si el espesor es mayor el

proyectil llegaría igualmente hasta la capacidad de penetración. En la realidad se producen deformaciones, desprendimiento de astillas, etc.

Depende claramente de la energía que lleva el proyectil en el punto de impacto, es decir de la velocidad del proyectil y de su masa:

$$E = \frac{1}{2} M (\text{peso de la bala}) \times V^2 (\text{velocidad al cuadrado}).$$

Al impactar con el blanco, esta energía cinética remanente hace que el proyectil se deforme, así, cuanto más blando sea el blanco mayor capacidad de penetración tiene un proyectil y mayor energía cinética remanente, pudiendo llegar a atravesarlo y conservar aun energía, deformándose poco.



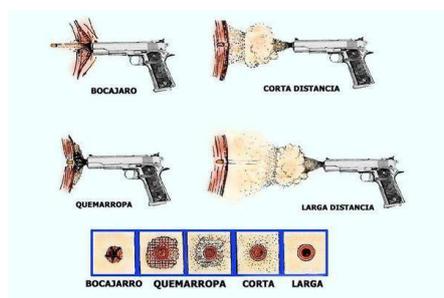
*Figura XLII Poder de penetración*

### 13.3 DETENCIÓN O PARADA:

Claramente, este depende de la cantidad de energía que libera el proyectil al impacto, lo que depende de la superficie de sección de este, de su peso, forma y dureza del revestimiento, y en general, de la deformación que se produzca en el proyectil. La fórmula que definiría el poder de parada o “Stopwer”, se desprende de la fórmula que multiplica la energía cinética (medida en Kg) por la superficie del proyectil (en cm<sup>2</sup>):

$$Stp = Ec \times s (\text{Kg} * \text{cm}^2).$$

Esta fórmula debemos cumplimentarla con el factor forma del proyectil. Podríamos decir, resumiendo lo anterior, que el llamado poder de detención o parada de un proyectil es su capacidad para ceder la mayor cantidad de energía posible en el impacto, con el fin incapacitar al “enemigo” en su acometida o huida, así pues, el calibre del proyectil influye claramente en esto, a mayor calibre, mayor será el poder de parada, aunque esta regla tiene sus límites.



*Figura XLIII Detención o parada*

## 14. CARACTERÍSTICAS DEL ORIFICIO DE ENTRADA SEGÚN LA DISTANCIA.

### 14.1 A BOCA DE JARRO O BOCAJARRO:

Es el que se realiza con la boca del arma en contacto con la piel y para su diagnóstico podremos apoyarnos en los restos dejados en las ropas y en la piel. La boca de mina se presenta una herida cutánea con posibles arrancamientos de tejido, desgarrada, estrellada, alargada, semejante a la herida contusa de tamaño superior al calibre del proyectil, debido a la sobrepresión de los gases y en parte a la incisa, se presenta un anillo de humo producido

alrededor del orificio de entrada, producido por el humo y los residuos de pólvora y fulminante, que pueden penetrar como monóxido de carbono.



Figura XLIV Disparo a boca de jarro

## 14.2 A QUEMARROPA

Disparos a menos de 30 cm, dentro del alcance de la llama.

El orificio de entrada es circular u ovalado y rodeado por la cintilla de contusión con cerco de limpieza (si el proyectil no ha atravesado otra superficie con anterioridad), con quemadura de la llama (piel apergaminada de color oscuro o amarillento), indicativos de un disparo hecho a una distancia no superior al alcance de la llama y con un tatuaje denso y ennegrecido si la pólvora es negra y con partículas amarillentas o verdosas en la piel si la pólvora es piroxilada.

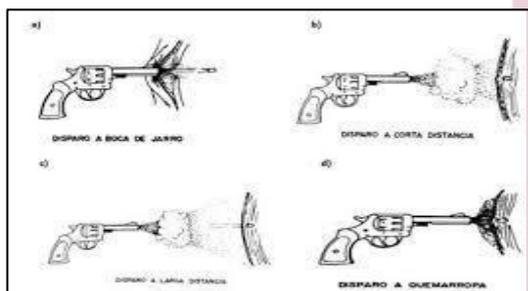


Figura XLV Disparo a quemarropa

### 14.3 A CORTA DISTANCIA

Disparos realizados a más distancia que el quemarropa, pero a la que aún se proyectan partículas que conforman el tatuaje (entre 30 cm y 1 m). Este tipo de disparos presenta la presencia de elementos integrantes del tatuaje (ahumamiento y granos de pólvora) alrededor del orificio de entrada, presenta las características del disparo a quemarropa, pero no tiene los efectos que produce la llama. Para calcular la distancia de disparo en este tipo de casos se utiliza la misma arma y se realizan disparos de comparación a distintas distancias.



*Figura XLVI Disparo a corta distancia*

### 14.4 A LARGA DISTANCIA

Comprende los disparos desde más de 1m a la máxima distancia de disparo del arma.

Presentan ausencia de tatuaje, orificio circular u oval de entrada con cintilla contusiva y cerco de limpieza (si el proyectil no ha atravesado otra superficie con anterioridad) y puede dar lugar a heridas en sedal.



*Figura XLVII Disparo a larga distancia*

## 15. DESCRIBA LA DISTANCIA DE DISPARO DE CADA FINADO.

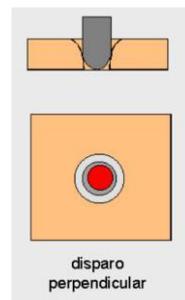
- En la escena del crimen del caso dos, encontramos cinco víctimas.
- Las cuales portan un arma cada una de ellas, estando situadas a distintas distancias unas de otras.
- En la escena encontramos 8 casquillos, 3 de ellos de calibre .38 Special - (9×29 mmR) y 5 de ellos de 9mm – (9 × 19 mm).

### 15.1 FINADO UNO:

Decúbito lateral, presenta dos impactos en el costado de forma circular de unos 9 mm de diámetro, con cintilla contusiva en ambas, una de ellas sin cerco de limpieza y la otra con cerco de limpieza. Ambas presentan ausencia de tatuaje.

Las heridas de bala son de forma circular: La forma de las heridas van a depender del choque del proyectil sobre la superficie corporal. Un disparo perpendicular al plano del cuerpo producirá una herida en forma circular. La trayectoria también se puede determinar por la

forma del anillo de Fisch, si este es circular y concéntrico a la herida, el proyectil habrá llegado perpendicularmente. (Garrido, s.f.)



*Figura XLVIII Disparo perpendicular*

La presencia de cintilla contusiva en ambas y la ausencia de tatuaje: Nos permiten determinar que el disparo se realizó a larga distancia, más de 70cm. Porque cuando el organismo queda fuera del alcance de las partículas y residuos del disparo que forman el tatuaje, este no se puede observar. El orificio si presenta la cintilla erosivo- contusiva, pero hay ausencia absoluta de tatuaje verdadero.

La misma herida puede ser producida por un disparo hecho a 1 metro o a 500 metros, e incluso de más lejos si el arma tiene suficiente alcance. (Universidad Virtual De América. Medicina Legal , S.F.)



*Figura XLIX Disparo a larga distancia*

Una de las heridas sin cerco de limpieza y la otra con cerco de limpieza: Con respecto al collarete de limpieza, se sitúa sobre el collarete erosivo y se produce como consecuencia de la limpieza de los residuos de suciedad que transporta el proyectil al penetrar en el plano de la piel. Al encontrar una de las heridas sin este cerco de limpieza nos hace suponer que en el recorrido chocó previamente con algo como por ejemplo una tela, la cual limpió el proyectil antes de ingresar a la piel.

### **15.2 FINADO DOS:**

Decúbito prono, presenta una herida contusa de bala, en la que no podemos observar claramente el calibre (unos 18,53 mm), presentando una forma estrellada y un anillo de humo producido alrededor del orificio.

La forma de la herida de tipo contusa y estrellada: Nos hace pensar que es a cañón tocante, es decir que el cañón del arma estaba en contacto directo con la piel. En este tipo de disparo se encuentra el signo boca de mina de Hofmann, el signo de Benassi, y el anillo de Fish.

Adicionalmente en el laboratorio se pueden hacer exámenes complementarios como la

presencia de carboxihemoglobina en la sangre circundante a la herida, producto de la reacción de la hemoglobina con el monóxido de carbono de la combustión de la pólvora.

- La herida tiene forma estrellada, de aspecto desgarrado. Hay lesiones muy destructivas en los tejidos internos, con disecación de los mismos. Esta herida se define por la violencia de las lesiones y por los estallidos y arrancamientos cutáneos, debido a la acción de los gases desprendidos por la combustión de la pólvora.
- También hay que tomar en consideración que el disparo al ser en contacto con la piel, produce un desgarramiento con tamaño superior al calibre del proyectil y se asemeja a las heridas contusas.

El anillo de humo producido alrededor del orificio: es el tatuaje o taraceo el mismo que puede ser verdadero o seudotatuaje. En este caso es verdadero porque no desaparecería por la acción del lavado simple ya que estaría integrado por los efectos de la quemadura y/o por la incrustación de los granos de pólvora y fulminante, que pueden penetrar como monóxido de carbono, debido a la cercanía del disparo. Por otra parte, en el seudotatuaje, estaría formado tan solo por el ahumamiento que puede desaparecer mediante limpieza, en disparos de más distancia.

Además, se debe tomar en consideración el signo de la escarapela, el deshilachamiento del tejido y el posible calco del tejido superficial sobre el profundo.



Figura L Disparo a cañón tocante

### 15.3 FINADO TRES:

Decúbito supino, presenta un impacto en el parietal derecho con un ahumamiento en el orificio de entrada de 9mm.

La única presencia de ahumamiento en el orificio de entrada: Nos hace pensar que es un disparo a corta distancia ya que el ahumamiento corresponde a los componentes del tatuaje o taraceo que quedan como residuo de las partículas de pólvora semiquemada o no quemada que se incrustan en la piel. Aquí debemos revisar la anchura del tatuaje y la separación de sus elementos, así como que haya desaparecido ya algunos de ellos (humo) de menor alcance.

- La distancia a la que llegan los restos de pólvora queda comprendida entre los 30cm y 70cm (no más de un metro), circunstancia que es muy variable dependiendo del tipo de pólvora de las armas de fuego empleadas. Ahumamiento hasta 35cm.
- La herida presenta las características del anillo de Fisch pero sin quemadura y con predominio de un repiqueteado hemorrágico disperso producido por los granos de pólvora quemados o sin quemar que se incrustan en la piel por su propia energía cinética.

Los Profesores Gisbert y Castellano han clasificado estas modificaciones bajo el rótulo general de “tatuaje” que estaría constituido del siguiente modo:

- a) Cintilla de contusión-erosión.
- b) Taraceo o tatuaje propiamente dicho.

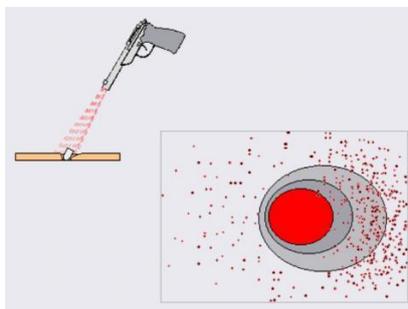
El Profesor Emilio Federico Bonnet consideran que el tatuaje estaría constituido solo por la acción de la pólvora.



*Figura 11 Disparo a corta distancia*

**15.4 FINADO CUATRO:** Decúbito prono, presenta 3 orificios de entrada en el torso de forma ovalada con cintilla de contusión y cerco de limpieza. Una de las heridas presenta calco del tejido superficial sobre profundo y las otras dos heridas presentan partículas amarillentas y un tatuaje denso y piel apergaminada.

La forma ovalada: Se debe a que la trayectoria del disparo es en forma oblicua. Para determinar la trayectoria también podemos observar el tatuaje de la herida, ya que la densidad del tatuaje es siempre mayor o más concentrada en el lado desde donde proviene el disparo. (Echenique, s.f.)



*Figura LII Disparo oblicuo*

La presencia de cintilla de contusión y cerco de limpieza: Estas características nos hacen pensar que el disparo fue a quema ropa, ya que en este tipo de disparos se encuentra, que la herida está rodeada por un tatuaje denso, ennegrecido y con presencia de cintilla de contusión.

- La presencia del cerco de limpieza se debe a que el individuo no tenía ropa o en esta zona estaba la piel expuesta. Lo que permitió que el proyectil se limpiara en la piel al ingresar. Una de las heridas presenta calco del tejido superficial sobre profundo y las otras dos heridas presentan partículas amarillentas y un tatuaje denso y piel apergaminada: Es necesario comprender que la penetración del proyectil se produce por empuje y frotación, es decir que desencadena heridas contusas, con depresión y distensión de la piel hasta que rompe la capacidad de elasticidad del tejido. Esto ocasiona lo que se ha denominado clásicamente como "anillo de Fisch", que es una modificación de las características periféricas a la herida en la superficie de la piel.
- En este "anillo de Fisch" se pueden distinguir dos elementos: el collarite contusivo-erosivo y el collarite de limpieza. El collarite erosivo, también llamado cintilla de

contusión, es el resultado de la excoriación epidérmica inmediatamente contigua alrededor del orificio de entrada. Posee no más de 1mm de anchura y es de color rojo brillante y aspecto apergaminado.

- También se observa una aureola de quemadura por la llama. La piel queda apergaminada, de color oscuro o amarillento dependiendo de la pólvora utilizada. Adicionalmente los pelos y cabellos se queman parcialmente.
- La distancia no suele superar los 30cm y está dentro del alcance de la llama.
- El tatuaje es denso y concentrado con granos de pólvora incrustados y partículas metálicas, tanto dentro como fuera de la herida.



*Figura LIII Disparo a quemarropa*

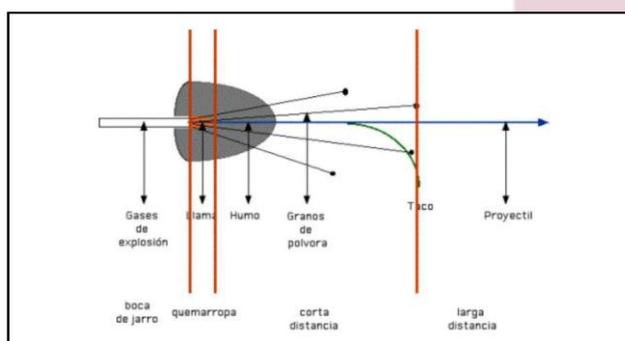
**15.5 FINADO CINCO:** Decúbito supino presenta un orificio de entrada, con presencia de ahumamiento y granos de pólvora, pero sin signos apergaminamiento en la piel

La presencia de ahumamiento y granos de pólvora, pero sin signos de apergaminamiento en la piel: nos hace pensar que el disparo se hizo a corta distancia, es decir entre 30cm y 1 metro.

Este tipo de disparos presenta los elementos integrantes del tatuaje (ahumamiento y granos de pólvora) alrededor del orificio de entrada; pero no tiene los efectos que produce la llama

- El tatuaje se define por la existencia y constatación de pólvora quemada y sin quemar y otros residuos del disparo que se incrustan y se adhieren alrededor del orificio de entrada y que puede incluir los efectos de la propia quemadura.

Residuos de granos de pólvora quemados y no quemados, y otros productos derivados del disparo. Estos restos pueden quedar incrustados en la epidermis e incluso en la dermis, que, junto con los efectos de la llama, denominamos como tatuaje indeleble, es decir que no desaparecerá y será perdurable.



*Figura LIV Comportamiento del proyectil*

## 16. DESCRIBA EL TIPO DE ARMA DE FUEGO QUE PODRÍA HABER PRODUCIDO ESTOS EFECTOS.

- En la escena del crimen se encontraron cinco víctimas. Cada una de ellas porta un arma.

- También encontramos 8 casquillos, 3 de ellos de calibre .38 Special - (9×29 mmR) y 5 de ellos de 9mm – (9 × 19 mm).
- El finado 1, presenta dos impactos en el costado de forma circular de unos 9 mm de diámetro, el finado 3 presenta un impacto en el parietal derecho también de 9mm. Estos casquillos pertenecen a un 9 × 19 mm Parabellum, que es un cartucho para pistolas, algunos subfusiles y carabinas, pero especialmente para pistolas semiautomáticas, este es el calibre de pistola más popular en el mundo. Las pistolas semiautomáticas son armas cortas de acción simple o de doble acción y de doble acción exclusiva, se llama semiautomática porque el primer cartucho debe ser introducido en la recámara al retraer la corredera, pero después de cada disparo se carga automáticamente y solo es posible efectuar un disparo a la vez que se acciona el disparador. Su principal ventaja es que el cargador le permite alojar mayor cantidad de municiones y una recarga más rápida.



*Figura LV 9 x 19 mm Parabellum*

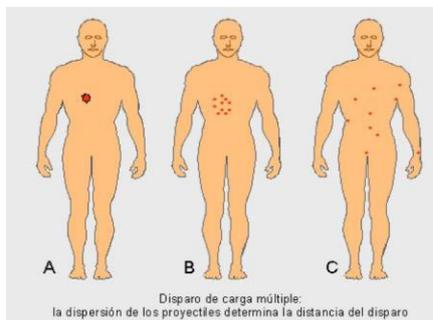
- El finado 2 presenta una herida contusa de bala, en la que no podemos observar claramente el calibre (unos 18,53mm), pero por el tamaño de la lesión podemos deducir

que se trata de un arma multiproyectil como una escopeta recortada de 12mm a cañón tocante.

En estos casos, los proyectiles, sean perdigones o postas en razón de su diámetro, provoca una herida en el punto de contacto sobre la superficie corporal. Ahora bien, cuando la dispersión de estos proyectiles no se ha producido todavía como consecuencia de la escasa distancia entre la boca del arma de fuego y el cuerpo, cabe la posibilidad de que todo el conjunto se traslade en una sola masa y produzca una sola herida de morfología irregular con bordes en forma de sacabocados y tamaño variable. No es infrecuente que en estos casos, no existan orificios de salida ya que estos proyectiles, de poca masa, pierden su energía cinética de forma rápida en el interior del organismo.

En los disparos a cañón tocante o boca de jarro, no hay dispersión de los proyectiles que penetran en el organismo en un solo mazo, junto con el taco, provocando una única herida. (Echenique, s.f.).

La escopeta recortada de 12mm que posiblemente fue el arma utilizada tiene un cañón más corto, y la culata ha sido acortada o eliminada. Estas son producidas por modificación artesanal, está prohibida su venta, muy utilizadas por los delincuentes por su efectividad a la hora de disparar.



*Figura LVI Disparos de carga múltiple*

- Finalmente, los casquillos encontrados de calibre .38 Special - (9×29 mmR), es un cartucho para armas ligeras posiblemente un revólver muy popular entre las guerrillas. Es un arma corta que presenta un tambor o cilindro en donde se cargan los cartuchos. Entre sus ventajas tenemos: la facilidad de uso, la posibilidad de emplear municiones más potentes, mayor precisión y no se suelen atascar.



*Figura LVII .38 Special - 9 x 29 mm*

## **17. EN LA ESCENA DEL CRIMEN CASO DOS, SOLO INTERVIENEN LOS CINCO FINADOS O INTERVIENE UN SEXTO.**

De acuerdo a nuestro análisis si interviene un sexto tirador, en la hipótesis que hemos planteado es el dueño del establecimiento, el cual sería el causante de la muerte del cuarto

finado, al cual le propinó tres disparos a quemarropa, y adicionalmente se lleva parte de la evidencia.

## 18. DIBUJO LA ESCENA DEL CASO DOS CON PRECISIÓN Y CLARIDAD FORENSE.

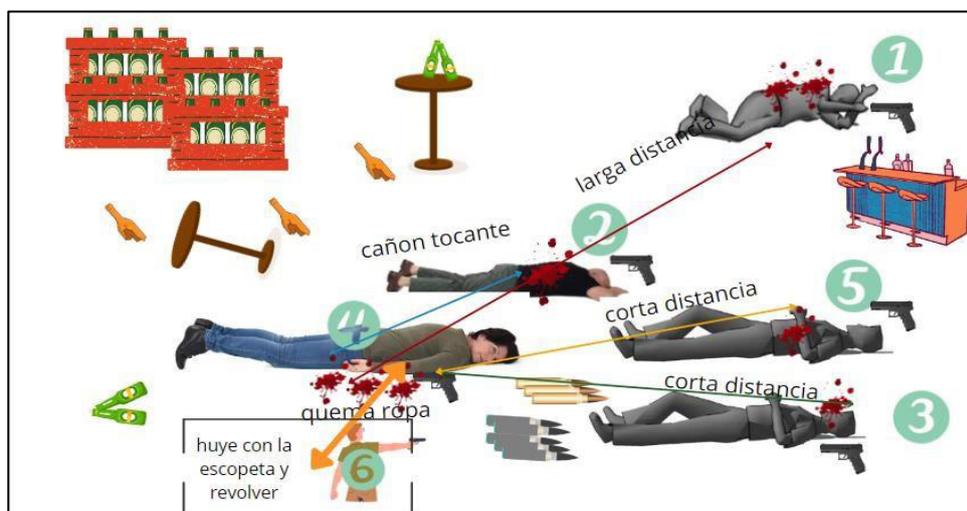


Figura LVIII Escena del crimen

## 19. DEFINA EL ORDEN DE LOS DISPAROS:

- Un grupo de 4 personas (finado 1,2,3 y 5) estaban en un bar bebiendo y conversando, de pronto llegar a este mismo lugar una persona (finado 4) de aspecto dudoso y con arma en mano (una pistola de 9 mm y una escopeta recortada de 12 mm) tomando por sorpresa al grupo de amigos.
- El finado 4 encañona al finado 2 y lo utiliza de escudo humano.

- Con rápidos movimientos dispara al finado 3 y lo elimina con un disparo en la cabeza, ya que se encontraba a una corta distancia.
- Inmediatamente dispara al finado 5 que también se encontraba a una distancia corta y que no le dio tiempo de reaccionar y también lo liquida.
- El finado 1 sale huyendo, pero es alcanzado por dos impactos de bala a larga distancia propinados por el finado 4.
- Finalmente, el finado 4 acaba con el finado 2 por una herida producida a cañón tocante con una escopeta de 12 mm.
- El dueño del establecimiento (sexto tirador) actúa y con un revólver .38 mm ataca al finado 4, propinándole 3 disparos a quemarropa terminando con su vida.
- El sexto participante del tiroteo, vuelve a cargar el revólver, para estar prevenido ante otro ataque y de esta manera desecha los casquillos que son encontrados en la escena del crimen.
- Finalmente, el cantinero toma la escopeta del 4 finado y huye de la escena del crimen por temor a represalias.

## CAPITULO 3

### AUDIO Y VIDEO FORENSE

#### 1. ANÁLISIS DE UN VIDEO DIGITAL

Audio y video forense es una disciplina que se encarga de analizar y examinar evidencia digital relacionada con archivos de audio y video en investigaciones legales. Esta evidencia puede provenir de grabaciones de llamadas, videos de cámaras de seguridad, testimonios grabados, entre otros. Los expertos en audio y video forense utilizan técnicas especializadas para autenticar, analizar y presentar esta evidencia de manera objetiva y confiable en un entorno legal.

##### 1.1 APLICACIONES DE LA REALIZACIÓN Y EDICIÓN DE VIDEO EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL.

La realización y edición de video se ha convertido en una herramienta importante en la investigación criminal, permitiendo la captura, análisis, recopilación y presentación de pruebas visuales de manera efectiva.

Un video digital es fácilmente manipulable, no basta su presentación para acreditar la autenticidad, dado que este contiene más datos relevantes, como son los “metadatos”<sup>1</sup>. Es indispensable que el perito informático legalmente habilitado por el “Consejo de la Judicatura”, realice un estudio forense del video, ya que este puede ser fácilmente falsificado y manipulado.



Se puede utilizar para documentar escenas del crimen, como registro de entrevistas con sospechosos y testigos, reconstruir eventos, etc.

La edición del video nos permite mejorar la calidad del mismo, eliminar el contenido irrelevante, extraer los metadatos importantes, analizar su contenido, detectar patrones, etc.

Durante muchos años se han generado muchos debates sobre su admisión y autenticidad como evidencia en los tribunales, por eso debemos garantizar la cadena de custodia, su integridad y la ausencia de manipulación.

## **1.2 CÓMO SE UTILIZAN LAS TÉCNICAS DE REALIZACIÓN Y EDICIÓN DE VIDEO PARA ANALIZAR Y PROCESAR EVIDENCIA.**

Los videos utilizados como pruebas en investigaciones criminales, pueden provenir de diversas fuentes como: cámaras de seguridad, cámaras de tablero, cámaras corporales, grabaciones de teléfonos celulares, etc. El mejoramiento forense de videos es el proceso utilizado para mejorar la calidad de una grabación de video y extraer información de ella. Las técnicas de realización y edición de videos pueden mejorar significativamente la calidad de las grabaciones de vigilancia y proporcionar pruebas cruciales en investigaciones.

Según la Real Academia Española, los metadatos se definen como: La “descripción estandarizada de las características de un conjunto de datos.

### 1.3 APLICACIONES DE ESTAS TÉCNICAS EN EL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL:

- **Recopilación de pruebas visuales:** La grabación de escenas del crimen, entrevistas a testigos y declaraciones de sospechosos proporciona evidencia visual que puede ser fundamental en la resolución de casos.
- **Análisis de grabaciones de vigilancia:** La edición de videos de cámaras de vigilancia puede ayudar a resaltar detalles importantes, seguir movimientos sospechosos y proporcionar una línea de tiempo clara de los eventos. Esto puede ser útil para reconstruir situaciones y comprender mejor la dinámica de un incidente.
- **Mejora de la calidad de video:** La edición de video puede incluir técnicas para mejorar la calidad de las grabaciones, cómo ajustar el brillo, contraste o nitidez, lo que puede ser crucial para identificar personas o detalles específicos en una escena.
- **Reconstrucción de eventos:** Mediante la edición y el montaje de diferentes clips de video, los investigadores pueden reconstruir secuencias de eventos y entender mejor cómo se desarrolló un crimen. Esto puede ser útil para la reconstrucción de accidentes de tráfico, asaltos, secuestros, entre otros.
- **Identificación de sospechosos:** La edición de imágenes y videos para resaltar características físicas de los sospechosos puede ayudar en la identificación y captura de personas involucradas en actividades criminales.
- **Presentación de pruebas en juicio:** Los videos editados y mejorados se pueden presentar como pruebas en tribunales.

- **Análisis de entrevistas:** La grabación y edición de entrevistas a testigos y sospechosos pueden ayudar a los investigadores a analizar el lenguaje corporal, y detectar engaños.
- **Capacitación de personal:** Los videos capacitan a los agentes de la ley, brindándoles ejemplos visuales de procedimientos, tácticas y comportamientos sospechosos.

#### **1.4 INFORME PERICIAL DE AUDIO, VIDEO Y AFINES**

- Lugar y fecha de realización de informe.
- Objeto de la pericia.
- Elemento recibido: Se especifica detalles: tipo, marca, serie, capacidad, estructura, color, empaque, características del objeto, nombre del objeto, propiedades del elemento, contenido, por último, fijar fotográficamente cada detalle del elemento.
- Existen algunos softwares entre ellos tenemos el NETVIEWER: realiza un análisis técnico del lenguaje visual, descripción de características del video como tipo de cámara, caracteres incrustados, planos, movimientos, temperatura del color e iluminación.<sup>2</sup>

## **2. CASO REAL: MUERTE DEL FISCAL CÉSAR SUÁREZ PILAY EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**

César Suárez, Fiscal especializado en investigación de casos de corrupción y crimen organizado en Ecuador, investigaba a grupos delincuenciales, la toma por parte de un grupo delictivo del canal de televisión TC. El Fiscal fue asesinado a tiros dentro de su vehículo, cuando conducía por el norte de Guayaquil. Le dispararon 20 veces sin que nadie pudiera intervenir, no llevaba escolta.

## 2.1 MOMENTOS PREVIOS AL CRIMEN: VISUALIZADOS EN CÁMARAS DE SEGURIDAD

- 12:52 - El fiscal sale de la Policía Judicial, de una reunión de seguimiento del trabajo que estaba a su cargo.
- 12:56 - Suárez ingresó a su domicilio, al oeste de la ciudad, tras salir de la Policía Judicial. Se quedó ahí pocos minutos.
- 13:07 - El fiscal vuelve a salir de su vivienda, iba manejando su vehículo. Según relató una familiar a la agencia EFE, Suárez recibió una llamada de urgencia para trasladarse a un punto que no quiso revelar.
- 13:33 - Es interceptado en la avenida del Bombero por dos vehículos: una camioneta y otro tipo taxi. Sujetos le dispararon en varias ocasiones, según el informe de la Policía.

**Software:** conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.



*Figura LIX Software*

## 2.2 MÉTODOS DE AUTENTICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE VIDEO.

La identificación de videos y audios falsos es un campo en constante desarrollo en el ámbito de la criminalística forense, debido al aumento de la manipulación digital. La detección de manipulaciones en videos y audios requiere un enfoque multidisciplinario que combina conocimientos de: informática forense, ciencia de datos, ingeniería de señales, seguridad digital, entre otros.

En los procedimientos judiciales, el uso de vídeos digitales está ganando importancia. Cuando se presenta un vídeo digital sin las debidas garantías, quien desea utilizarlo como prueba, tendrá que probar su autenticidad, cumpliendo con las normas de manejo de evidencia digital existentes, dando certeza de la autenticidad, la fecha, día y hora de grabación.

Técnicas utilizadas para autenticar y verificar la integridad de los videos utilizados como evidencia en casos judiciales: Dentro de las técnicas utilizadas tenemos algunas tecnologías que incluyen:

- **Análisis de metadatos:** Es el primero que se recomienda para un análisis forense de imágenes digitales, ya que los archivos de imagen cuentan con características, que brindan información de interés.
- **Análisis por matriz de cuantificación:** Consiste en la extracción de matrices de cuantificación de las imágenes. Estas matrices son un conjunto de valores, utilizados para la representación de las imágenes.

- **Análisis de ruido de foto respuesta no uniforme (PRNU):** Un análisis de este tipo requiere contar con el dispositivo que hizo la captura de la imagen y generar con este dos o más imágenes planas que deben ser tomadas bajo las mismas condiciones de iluminación y sin ningún tipo de escena. Esto generará un PRNU, el cual servirá de patrón de referencia. 3
- **Análisis de zonas clonadas, copiadas o movidas:** Esta técnica consiste en identificar posibles patrones que se repiten en una imagen, debido a la técnica de manipulación denominada “Copy-Move”, la cual consiste en tomar un fragmento de esta y superponerlo para ocultar un objeto, o para duplicar los ya existentes.
- **Análisis de bordes:** Esta técnica puede ser aplicada sobre imágenes de dos o tres dimensiones, la cual intenta ubicar la frontera entre dos regiones diferentes de esta. Un borde puede ser el resultado de cambios en la absorción de la luz (color/sombra), que pueden determinar la profundidad, tamaño, orientación y propiedades de la superficie.
- **Error level analysis (ELA):** Se basa en mostrar el nivel de compresión de cada píxel, aplicando distintos colores a las áreas con mayor error.
- **Autenticación de archivos digitales:** La firma digital es equivalente a los sellos (no a las firmas): verifica el origen (identidad) del documento de archivo; certifica que el documento de archivo siga intacto (integridad); hace al documento de archivo indisputable e incuestionable (no-repudio).
- **Detección de manipulaciones en píxeles:** Una imagen digital no es más que una matriz de números, donde cada uno de ellos se denomina píxel, si alteramos un píxel, la imagen

se alterará y esto es fácil de demostrar en una pericia forense utilizando algunos programas

- **Frecuencia de audio- frecuencia de red eléctrica (ENF):** Es uno de los análisis forenses de audio más confiables y robustos. Todos los dispositivos de grabación digital son sensibles a la frecuencia inducida de la fuente de alimentación a 50 o 60 Hz, lo que a su vez proporciona una firma de forma de onda identificable dentro de la grabación. Herramientas de software utilizadas en el proceso: Existen muchas herramientas, y muchas de ellas son gratuitas, entre estas tenemos:

**PRNU:** es una técnica utilizada en el campo de la ciencia forense digital, especialmente en la autenticación y análisis de imágenes digitales.

- FOCA (Fingerprinting Organizations with Collected Archives)
- ExifTool
- MedialInfo
- Forensically
- Fotoforensic
- File Viewer de OSForensics
- Findexif.com

Elegir una herramienta de software utilizado y explicar sus principales funcionalidades:

Nosotros hemos elegido, **VideoCleaner**, que es una herramienta gratuita de análisis forense de imágenes y video. Este software es utilizado por las fuerzas de seguridad y expertos forenses de todo el mundo.

### 2.3 CARACTERÍSTICAS:

- Permite mejorar, aquellas filmaciones o áreas donde la calidad de la imagen es muy pobre.
- La herramienta posee una amplia gama de controles para poder trabajar sobre toda la imagen o video o sobre zonas específicas de la misma.
- Los filtros forenses son avanzados y permiten ajustar, aislar y amplificar la zona.
- Las herramientas de información y análisis tienen controles deslizantes para habilitar pseudocolores, ruido, etc.
- Se puede ajustar los canales de colores, el ángulo de estos, etc.
- Se puede agregar marcas de tiempo al video o hacer anotaciones de texto entre otras muchas utilidades.

### 2.4 CASOS:

- <https://www.youtube.com/watch?v=CaAnNL6vwJM>
- [https://www.forensictech.es/wp-content/uploads/2021/04/SAP\\_SO\\_325\\_2019.pdf](https://www.forensictech.es/wp-content/uploads/2021/04/SAP_SO_325_2019.pdf)

### 2.5 INDICIOS DE MANIPULACIÓN EN UN VIDEO

Los indicios de manipulación en un video pueden manifestarse de diversas formas, como inconsistencias en la iluminación, discontinuidades en el movimiento, discrepancias en las sombras o reflejos, anomalías en el audio, entre otros. Estos indicios pueden ser sutiles y difíciles de detectar a simple vista, por lo que es necesario recurrir a análisis forenses detallados y herramientas especializadas para identificar posibles alteraciones en la evidencia audiovisual.

## 2.6 ACCEDER A LA URL DEL VIDEO ASIGNADO A CADA GRUPO

Se realizó doble click en la URL del grupo 3 que es el que nos corresponde.

<https://www.youtube.com/watch?v=dj5M4s-cdAw&t=18s4>



Figura LX Foto del video

## 2.7 REALIZAR LA EXTRACCIÓN DE LOS METADATOS ONLINE.

Para obtener los metadatos de manera online se trabajó con la siguiente página.

<https://mattw.io/youtube-metadata/>

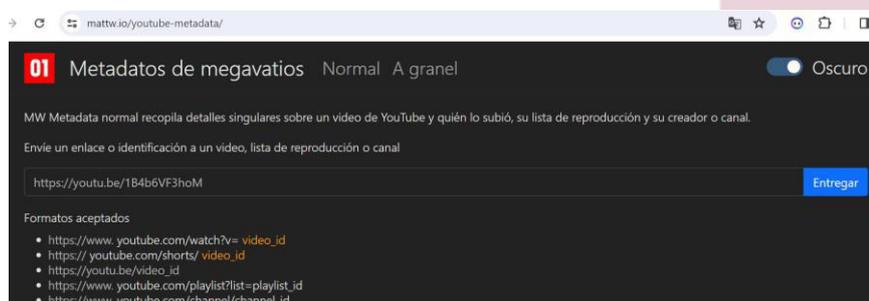


Figura LXI Extracción de los metadatos

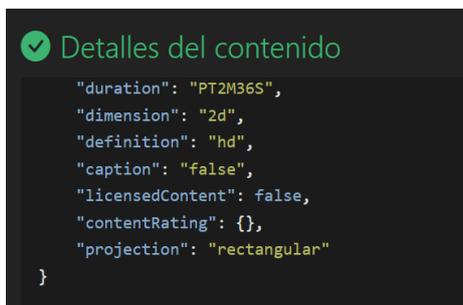
**2.7.1 URL:** Nombre completo de un recurso en internet, que incluye la máquina en la que se encuentra, los directorios hasta el fichero, el nombre del fichero y, por último, el protocolo con el que se quiere acceder a él.

Con el siguiente link se pueden observar todos los metadatos del video designado:

<https://mattw.io/youtube->

[metadata/?url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Ddj5M4s-](https://mattw.io/youtube-metadata/?url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Ddj5M4s-cdAw%26t%3D18s&submit=true)

[cdAw%26t%3D18s&submit=true](https://mattw.io/youtube-metadata/?url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Ddj5M4s-cdAw%26t%3D18s&submit=true)



✓ Detalles del contenido

```

"duration": "PT2M36S",
"dimension": "2d",
"definition": "hd",
"caption": "false",
"licensedContent": false,
"contentRating": {},
"projection": "rectangular"
}

```

*Figura LXII Metadatos*

## 2.8 REALIZAR LA DESCARGA DEL VIDEO DE YOUTUBE

Para ello se utilizó la aplicación gratuita de Android “Snaptube”, disponible en:

<https://www.snaptubear.com5>



Figura LXIII Descarga del video con la aplicación Snaptube

Obtenemos el siguiente video:



Figura LXIV Foto de video obtenido

## 2.9 REALIZAR LA GENERACIÓN DE LA HUELLA DIGITAL O HASH.

Para esto utilizamos la página recomendada por el docente: 6

<https://es.freownloadmanager.org/Windows-PC/HashMyFiles-GRATIS.html>

**Aplicación:** Programa preparado para una utilización específica, como el pago de nóminas, el tratamiento de textos, etc.

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.

**2.9.1 HASH:** es una secuencia alfanumérica de longitud fija que representa un conjunto de datos específicos, como un documento, una imagen o un video.



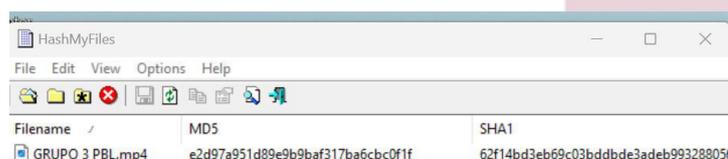
*Figura LXV Programa para obtener el Hash*

Se procedió a descargar el programa



*Figura LXVI Programas descargados*

Se adjuntó el archivo y se consiguió la firma hash, las mismas que fueron copiadas en un block de notas que será adjuntado con el informe.



*Figura LXVII Firma Hash*

Se creó una carpeta para guardar los datos en un block de notas con todas firmas hash.

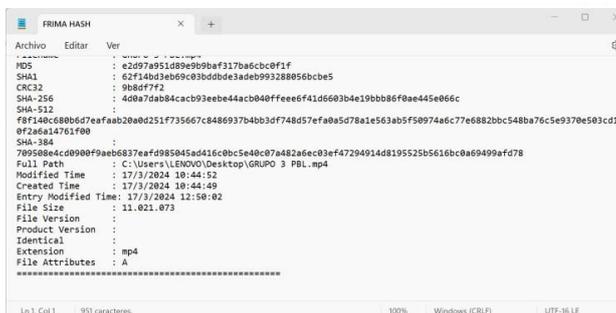


Figura LXVIII Foto de la carpeta que guarda la información

## 2.10 DIVIDIR EL VIDEO EN FOTOGRAMAS

Para esto vamos a trabajar con el programa VLC MEDIA PLAYER y colocamos la dirección

<https://www.videolan.org/vlc/index.es.html>

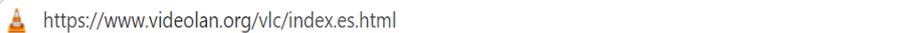


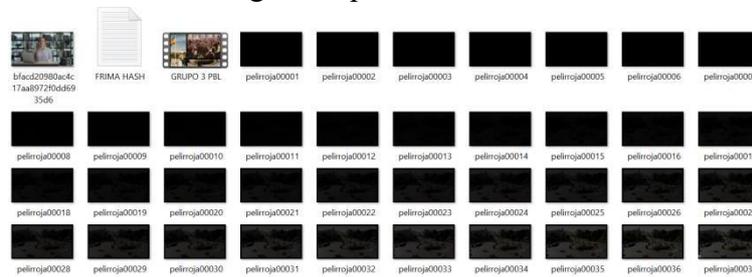
Figura LXIX Link del video

Se instala el programa en el computador, siguiendo los pasos recomendados, y se procede a programar para obtener los fotogramas.



Figura LXX Instalación de programas para obtener los fotogramas

Se intento algunas veces hasta conseguir lo que se necesitaba.

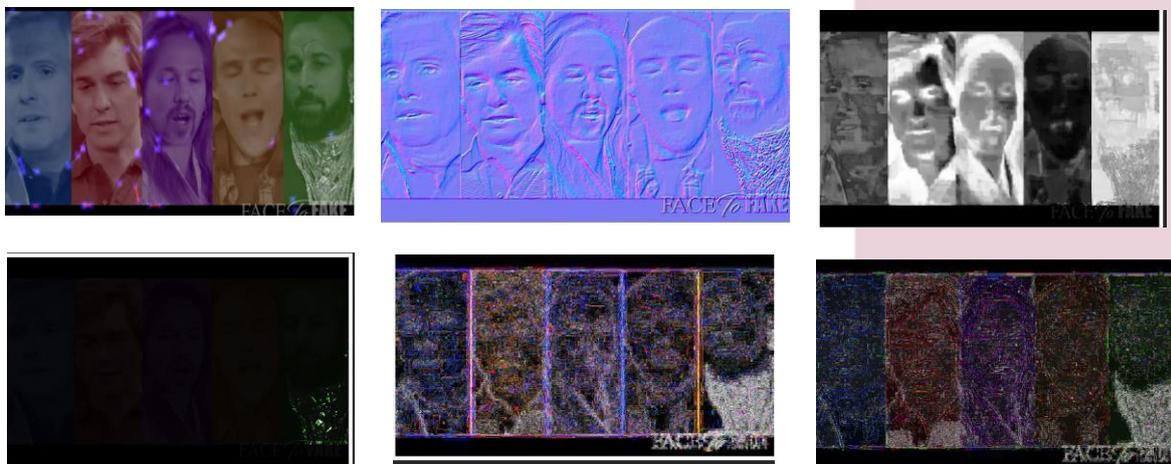


*Figura LXXI Fotogramas*

De esta manera se obtienen los fotogramas descargados, los cuales serán adjuntados en el trabajo.

## 2.11 SELECCIONAR 5 FOTOGRAMAS Y REALIZAR UN ANÁLISIS FORENSE.

### FOTOGRAMA 1



*Figura LXXII Fotogramas 1*

Se puede observar que existen puntos de clonación en los rostros de las personas, tratando de mejorar la calidad de la imagen, los puntos de iluminación y sombra no son compatibles, en la

parte inferior de la imagen la textura presenta una coloración más intensa que el resto del fotograma.

### FOTOGRAMA 2



*Figura LXXIII Fotogramas 2*

En este fotograma podemos resaltar puntos de iluminación en donde la imagen pudo haber sido retocada, además bajo una corriente oscura hay una marcada presencia de píxeles muy luminosos, lo que nos indica que esta parte del fotograma no es compatible con el resto de la imagen.

### FOTOGRAMA 3



Figura LXXIV Fotogramas 3

En este fotograma la iluminación y el contraste no es secuencial entre la imagen principal y la que existe de fondo, se observa varios puntos de clonación en la parte superior de la imagen recreando el fondo, la textura de la parte frontal tiene una coloración más alta con relación al resto de la imagen.

### FOTOGRAMA 4





Figura LXXV Fotogramas 4

En la imagen nos muestran puntos de similitudes en el rostro, tratando de crear armonía en las facciones del personaje, la textura de las letras y la silueta del rostro tienen son más intensas que el resto de la imagen.

### FOTOGRAMA 5



Figura LXXVI Fotogramas 5

En la imagen nos muestra algunos puntos de repetición o clonación sobre todo en las partes donde hay mayor cantidad de contraste, la textura no es homogénea en todo el fotograma ya

que presenta áreas de mayor intensidad, en el filtro de campo oscuro hay evidencia de fotones más iluminados que otros.

## 2.12 CONCLUSIONES DEL TRABAJO

El análisis forense de vídeos permite verificar la autenticidad visual de un vídeo mediante el análisis de sus fotogramas. A través de técnicas avanzadas de estudio de compresión, ruido y detección de áreas sospechosas, se pueden obtener indicios y pruebas sobre posibles alteraciones o manipulaciones en un vídeo digital.

La extracción de metadatos y fotogramas es fundamental en el análisis forense de vídeos, ya que proporciona pistas sobre cualquier manipulación o adulteración que pueda haber ocurrido. Esto puede ser crucial en investigaciones criminales o procesos judiciales donde se busca determinar la veracidad de un vídeo.

Los metadatos contienen información relevante para determinar la autenticidad de un archivo de vídeo digital; sin embargo, en ocasiones, especialmente en formatos comprimidos o editados, esta información puede perderse. No obstante, es crucial examinar si los metadatos incluyen la fecha y hora de creación del vídeo, el dispositivo de grabación utilizado, la geolocalización y otros datos pertinentes para el análisis forense.

La extracción de metadatos y fotogramas es una herramienta poderosa para verificar la autenticidad, realizar análisis forenses, contextualizar el contenido y analizar visualmente los vídeos. Esto es fundamental en una variedad de campos, desde la investigación criminal hasta la producción de medios digitales.

- Este video es un Deep fake.

- Publicado por fase to fake. Precisamente en los fotogramas se puede observar esto en la parte inferior izquierda y se nota claramente que ha sido añadido.
- Este video se publicó el domingo, 11 de noviembre del 2019, en España, es para entretenimiento.
- La identificación del video es: dj5M4s-cdAw.
- Descripción: Parodiando a el equipo A con Pablo Casado, Pedro Sánchez, Pablo Iglesias, Albert Rivera y Santiago Abascal de protagonistas.
- Se pudo encontrar también imágenes relacionadas que se obtuvieron para el video.

La palabra deepfake alude a los sistemas informáticos que permiten, mediante técnicas de inteligencia artificial, desarrollar vídeos manipulados extremadamente realistas

- En donde las imágenes fueron cambiadas por personas conocidas en España para las elecciones



*Figura LXXVII Foto de videos manipulados y los originales*

### 3. INDICIOS DE MANIPULACIÓN EN UN AUDIO

La detección de manipulación en un archivo de audio es un aspecto crucial en la verificación de la autenticidad y la integridad de la evidencia sonora en investigaciones forenses y

procesos legales. En un mundo donde la manipulación de audio es cada vez más sofisticada y accesible, es fundamental contar con técnicas y herramientas especializadas para identificar posibles alteraciones que puedan comprometer la veracidad de la evidencia presentada.

### 3.1 DESCARGA DE LA PLATAFORMA EL AUDIO CORRESPONDIENTE DE CADA GRUPO.

- Grupo 3.- EL EQUIPO E, con E de España [DeepFake]

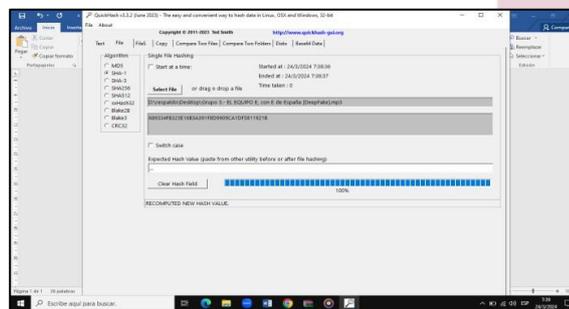


Figura LXXVIII Descarga del audio

### 3.2 OBTENCIÓN DEL HASH DE LOS AUDIOS

- SHA-1

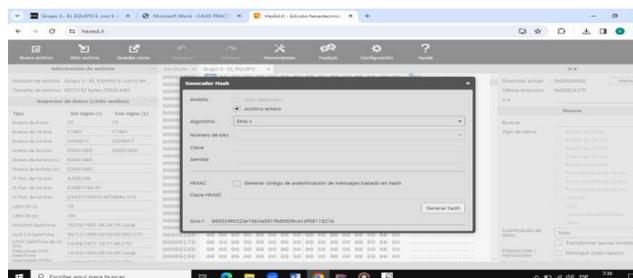


Figura LXXIX Hash SHA-1

- MD5

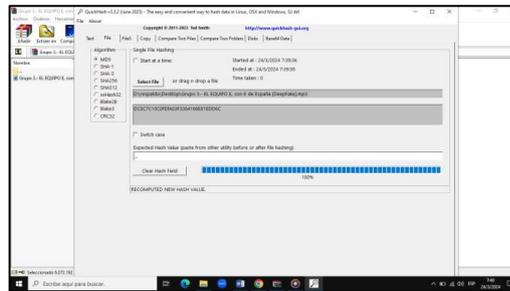


Figura LXXX HASH MD5

### 3.3 OBTENCIÓN DE LOS METADATOS DEL AUDIO

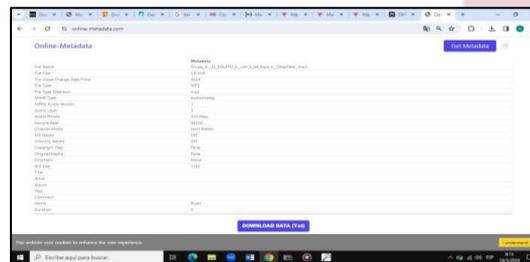


Figura LXXXI Metadatos

### 3.4 DE ESTE AUDIO SE DEBE ANALIZAR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Limpieza de audio: Análisis de audios con cancelación de ruidos.

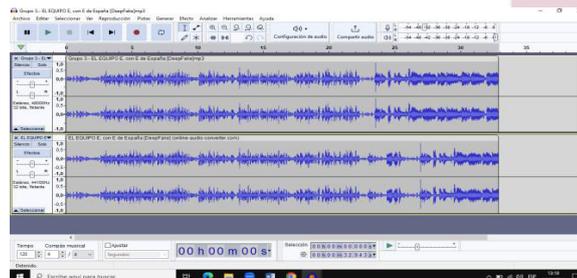


Figura LXXXII Análisis de audios con cancelación de ruidos

### 3.5 ANÁLISIS DE AUDIOS COMPLETOS

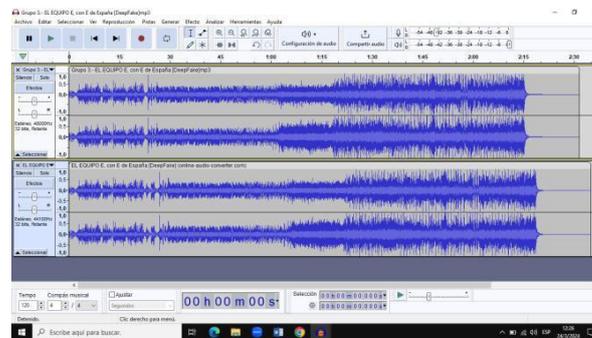


Figura LXXXIII Análisis de audios completos

Exportar el fichero de audio procesado en formato WAV: Los archivos serán adjuntados.

### 3.6 DEBEN ENCONTRAR INDICIOS DE MANIPULACIÓN COMO ADICCIÓN U OMISIÓN DE PALABRAS O FRASES.

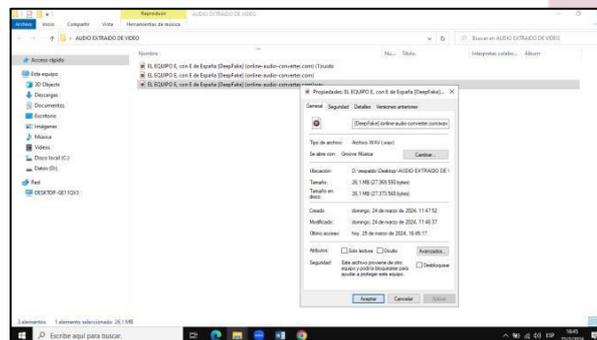


Figura LXXXIV Propiedades del audio

### 3.7 ANÁLISIS DE AMBOS AUDIOS (OBTENIDOS DE PLATAFORMA Y DE VIDEO DE YOUTUBE):

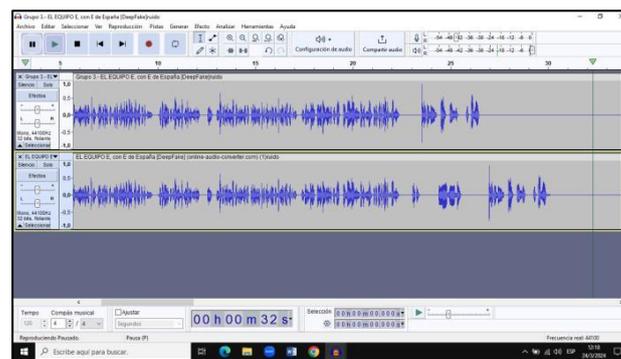


Figura LXXXV Adición u omisión de sonidos

Durante el análisis acústico forense entre el audio descargado de la plataforma y el audio extraído del video de YouTube se obtuvieron los siguientes resultados:

- Ambos audios desde el principio mantienen una uniformidad en lo que respecta a frecuencia y la intensidad del sonido a lo largo de su reproducción; sin embargo, a partir del segundo 22,4 aproximadamente en el audio extraído del video de YouTube existe un indicio de modificación, esto es “adición de palabras o frases”.
- Esta adición de palabras dura aproximadamente en el audio extraído de YouTube 3 segundos (desde el segundo 22,4 hasta el segundo 25,4 aprox.), en donde se mencionan las palabras:

.....”Hoy no, mañana”.....

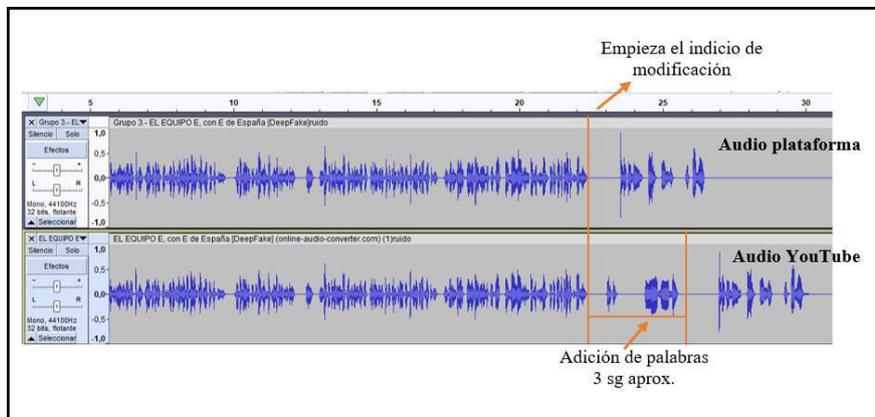


Figura LXXXVI Resolución del caso

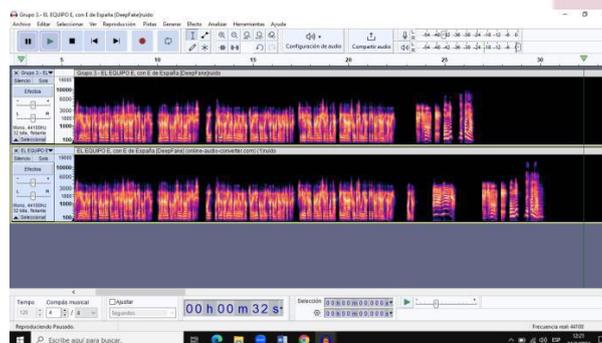


Figura LXXXVII Resolución del caso

### 3.7.1 ANÁLISIS GRÁFICO

Después de esta “adición de palabras” el audio vuelve a ser igual. Estas diferencias la podemos apreciar mediante imagen en el “espectro de frecuencias” de la señal analógica la cual representa la energía del contenido frecuencial en la señal según va variando a lo largo del tiempo.

Espectro de frecuencia a aquel fenómeno ondulatorio, ya sea de tipo sonoro, electromagnético o lumínico, que evidencia la superposición de ondas de múltiples frecuencias.

### **3.8 REALIZAR UN ANÁLISIS DEL FORMATO DE ONDAS Y DEL ESPECTROGRAMA PARA ENCONTRAR INDICIOS DE MANIPULACIÓN.**

#### **3.8.1 ANÁLISIS DE FORMATO DE ONDAS**

Los diagramas de onda son uniformes a lo largo de ambos audios, sin embargo, se distingue la representación gráfica en el segundo 22,4 aprox., hasta el segundo 25,4 aprox.

En este lapso de tiempo y de acuerdo a la adición de palabras se va a notar en el diagrama de onda variaciones por las vibraciones producidas por la onda sonora. Al hablar las cuerdas bucales a través de los movimientos de compresión y refracción provocan la aparición de ondas, las cuales como podemos notar se muestran en la imagen anterior.

#### **3.8.2 ANÁLISIS DE ESPECTROGRAMA**

Al analizar ambos audios notamos la adición de palabras, en donde los fonemas tienen diversas transiciones las cuales empiezan en el segundo 22,4 al 25,4 aprox. El espectro de frecuencias que varía en el audio extraído del video de YouTube nos indica el indicio de manipulación que se efectúa.

Las frecuencias en el espectrograma no sobrepasan los 0.5 de amplitud aprox., durante los 3 segundos aprox., que dura la adición de palabras.<sup>10</sup>

### **3.9 CONCLUSIONES**

- Los videos o audios existentes en diversas plataformas como YouTube suelen ser editados debido a que pierden la cadena de custodia y cualquier persona tiene acceso a ellos,

pudiendo editarlos a su conveniencia, no así, los audios o videos que mantienen las medidas de preservación de identidad e integridad que serán fuente de pruebas de hecho para una eficacia procesal (cadena de custodia).

**Espectrograma:** Representación visual de los datos de un espectro.

- Al analizar el espectrograma de audio en una representación visual del espectro de frecuencias de una señal de audio a lo largo del tiempo, se puede notar los indicios de modificación lo cual permite analizar y comprender mejor las características del sonido, como su tono, intensidad y cambios en el tiempo, y esto a su vez determinara la acústica forense que se investiga.
- Al realizar el espectrograma de audio obtuvimos información detallada sobre las características del sonido en función del tiempo y la frecuencia, la gráfica del espectrograma de audio es una herramienta para el análisis y la visualización de sonido, que nos permite obtener información detallada y precisa sobre las características de una señal de audio, con ello es fácil notar donde se está anexando o quitando palabras o frases lo cual es común hoy en día en alteraciones de audios.
- El estudio del espectrograma de audio no solo nos muestra las diferentes frecuencias presentes en la señal de sonido de un audio alterado, sino también cómo varían en intensidad a lo largo del tiempo, es así como mediante estudios de acústica forense podemos identificar patrones, tendencias y cambios en la señal de audio, lo cual puede ser muy útil en la acústica forense.

## CAPÍTULO 4

### PRUEBA PERICIAL

#### 1. CASO UNO: DELITO DE COHECHO EN NOTARIA

##### 1.1 ¿QUÉ PRUEBAS ACEPTARÍA Y QUÉ PRUEBAS RECHAZARÍA?

Dentro de las pruebas aceptadas están:

- El reconocimiento del lugar de los hechos realizado por el Cbop. Segundo Primero Robalino de la Notaría No. 10 de la ciudad de Portoviejo.
- Escritura de compraventa del inmueble mencionado en el caso realizada en la Notaría No. 10 de Portoviejo.
- Peritaje grafológico realizado de la escritura de compra-venta mencionada en el caso realizada por el perito José Martín Riesgo, con el que se comprueba que las firmas son de los intervinientes y que el documento es auténtico.

Todas estas pruebas están relacionadas directamente con el proceso por lo tanto, guardan pertinencia, son conducentes, útiles, y se han practicado de acuerdo con la ley, es decir cumplen con los requisitos establecidos art. 499 y 511 del COIP (Reglas generales de las pruebas). Sin embargo, solo nos indican que en la Notaría No. 10 de Portoviejo, se realizó una escritura de compraventa del inmueble mencionado, y que las firmas analizadas con peritaje corresponden a los intervinientes. No nos indican que se haya realizado un delito de cohecho.

Dentro de las pruebas rechazadas están:

- Peritaje informático de la computadora del notario No. 10 de Portoviejo del archivo “escritura urgente” realizado por el perito informático Cbop. Tarco Eche Primero realizado sin cadena de custodia un día antes de que termine la instrucción fiscal.
  - Testimonios de la ex esposa del notario No. 10 de Portoviejo y de la ex novia de David.
- La prueba del peritaje informático hubiera sido una prueba muy importante para la Fiscalía ya que demuestra la existencia de un archivo de nombre “escritura urgente” en la computadora del Notario y con una fecha que demuestra que se realizó antes de los plazos establecidos por la ley. Sin embargo, no puede ser utilizada porque no cumple con el art. 616 del COIP (Reglas sobre exhibición de documentos, objetos u otros medios) ya que esta no fue presentada a tiempo, además carece de cadena de custodia por lo que la defensa no tiene oportunidad de contradecir. La cadena de custodia es un procedimiento fundamental porque garantiza la autenticidad e integridad de las pruebas, asegurando que no se alteren ni contaminen.

En lo referente a que la Fiscalía no presentó esta prueba a tiempo, se la pudiera presentar como prueba nueva apoyándose en el art. 617 del COIP que manda que a petición de cualquiera de las partes y ordenada por el presidente del tribunal cabe la posibilidad de receptar pruebas que no han sido ofrecidas oportunamente, por lo que se debe justificar que quien la solicita no conocía la existencia de dicha prueba sino hasta ese momento y que la prueba solicitada es de relevancia para el proceso.

Pero adicionalmente hay otro aspecto de suma importancia que hay que analizar y es que la prueba carece de cadena de custodia incumpliendo con lo que manda el art. 569 del

COIP (Objeciones), art. 456 del COIP (Cadena de custodia) y art. 457 del COIP (Criterios de valoración) donde se da mucho énfasis a la importancia de la cadena de custodia, ya que, sin ella, su legalidad, y autenticidad, está en entredicho. Por lo que esta prueba fácilmente va a ser objetada por la Defensa.

En el caso de la última prueba no cumple con el art. 617 Inciso 2 del COIP ya que es inconducente, de poca utilidad, y no está relacionada con el caso, porque el Notario puede ser una persona honorable y sin embargo en ciertos momentos de la vida debido a circunstancias indirecta puede cambiar de parecer y proceder de otra manera.

## **1.2. ¿QUÉ PRUEBAS HABRÍA SOLICITADO PARA AYUDAR A SU CLIENTE?**

En relación con esta segunda pregunta, nosotros somos la Defensa por lo que debemos demostrar que las pruebas presentadas por la Fiscalía no son suficientes para demostrar que nuestro cliente incumplió con sus funciones éticas y cometió delito de cohecho. Recordemos que es la Fiscalía la que debe demostrar la culpabilidad, y esas pruebas son muy pobres como para demostrarlo.

Para lo cual debemos solicitar un registro financiero de las cuentas bancarias de los intervinientes con el fin de demostrar que no hay movimientos de cuenta ya sean, retiros, depósitos ni transferencias bancarias con el monto acordado que permita demostrar el delito de cohecho, o un informe de contraloría que nos permita demostrar que no se adquirió un mueble o inmueble de esa cantidad. Esta prueba es muy importante para demostrar que no se ha recibido dinero alguno o que se ha adquirido un bien con ese dinero.

Otra prueba que nos puede ayudar en la defensa sería la materialización de los registros tanto de mensajería celular y de mail, para demostrar que las conversaciones entre los intervinientes en ningún momento estaban relacionadas con el delito de cohecho. Esto también demostrará que en ningún momento se hubo una conversación relacionada con este hecho.

Y adicionalmente enfatizar que las pruebas que tiene la Fiscalía son insuficientes que no demuestran absolutamente nada.

Es importante recalcar que demostrar un delito de cohecho es sumamente difícil y en algunos casos imposible, esto se debe especialmente a la falta de pruebas, la dificultad que es encontrarlas ya que normalmente esto se hace en secreto, lo cual es un punto a favor de la defensa.

### **1.3. ¿QUÉ PRUEBAS HABRÍA PODIDO PRESENTAR LA FISCALÍA PARA MEJORAR SU CASO?**

En relación con esta pregunta debemos pensar como lo haría la Fiscalía. Entre las pruebas adicionales que se pueden presentar están:

Llamar a rendir versión a las personas que trabajan en la Notaría y que escucharon la conversación relacionada con el pago indebido y que vieron el momento en el que se le pagaba al Notario en efectivo para realizar la escritura de compraventa en plazos anticipados a lo que determina la ley.

Llamar a rendir versión a los propietarios originales del inmueble para realizar un cotejo de versiones y de fechas. Ya que si ellos vendieron el inmueble tres días antes es imposible que

la escritura estuviera hecha a no ser que hubiese un delito como un pago anticipado para obtenerlas.

También se pueden presentar los videos de las cámaras presentes en la oficina del Notario en cuyas grabaciones se puede observar como el Notario recibía el dinero en efectivo.

Otra prueba que solicitaría es un cotejo de las fechas en los documentos para poder demostrar que las fechas son demasiado próximas e incumplen con lo establecido en la ley.

Se puede llamar a rendir versión a la persona que le propuso el pago indebido ya que al realizar el interrogatorio o contrainterrogatorio se puede evidenciar nerviosismo de su parte y en ocasiones demostrar que está ocultando algo.

De la misma manera se puede llamar a rendir versión al Notario quien al ser un funcionarios público y conocedor de la ley conoce la responsabilidad que implica mentir bajo juramento en una corte.

## **2. CASO DOS: PRESUNTO DELITO DE HOMICIDIO EN CONDOMINIO**

### **2.1. CLASIFIQUE Y JUSTIFIQUE EL EXPEDIENTE SEGÚN LOS TIPOS DE PRUEBA SI CUMPLEN O NO CON LA LEGISLACIÓN ECUATORIANA.**

El Código Orgánico Integral Penal (COIP) en el art. 498 reconoce tres tipos de prueba:

- **Prueba documental:** Consiste en documentos que acreditan hechos relevantes para el proceso.
- **Prueba pericial:** Es la que se realiza por expertos en un área específica para aportar conocimientos técnicos al proceso.

- **Prueba testimonial:** Son las declaraciones de personas que presenciaron los hechos o tienen conocimiento de ellos.

### 2.1.1 PRUEBAS TESTIMONIALES

En este tipo de pruebas se tomará las versiones obtenidas de las personas que estuvieron directa o indirectamente relacionadas con el:

- **ACTA DE ENTREVISTA:** Ana Karina Salazar Sáenz, Vecina “Danubio 117”
- Departamento H – Cuarto piso
- **DECLARACIÓN DE LA IMPUTADA:** Ana Imelda Jurado Muñoz, Presunta Homicida, Departamento G – Cuarto piso
- **ACTA DE ENTREVISTA TESTIGO:** Julieta Fierro Alatorre, Vecina, Departamento A – Primer Piso
- **ACTA DE ENTREVISTA TESTIGO:** David Alejandro Baca Morales Chef, empleado del Restaurante

Los medios de prueba testimoniales si cumplen con los requisitos de la legislación ecuatoriana enmarcadas en el art. 501 del COIP.

En este caso los testigos declararon sobre aspectos que vieron o escucharon de forma directa y personal, además de testimonios sobre el comportamiento de los implicados en días anteriores al hecho.

### 2.1.2 PRUEBA DOCUMENTAL

En este caso se tomarán en cuenta los siguientes documentos presente en el expediente:

1. Fotografía del objeto: Fueron anexadas en el informe policial. Objeto contundente “Sartén” de hierro, marca Lodge, línea Cast Iron, modelo L5SK3, altura 5 centímetros, diámetro 20 centímetros Objeto que causo contusión “traumatismo craneoencefálico severo y cerrado”. No hay informe pericial del objeto, pero este coincide con la declaración de la presunta victimaria y con las lesiones del occiso
2. Informe del dispositivo electrónico celular y su mensajería de propiedad de la presunta homicida Permite valorar el origen, autenticidad e integridad de los mensajes de WhatsApp.

Este tipo de medios probatorios si cumplen con los requisitos dispuestos en el art. 499 del COIP y art. 193 del COGEP.

El juez autorizará al fiscal para proceder a reconocer fotografías, videos y otros datos obtenidos en dispositivos electrónicos, los cuales serán exhibidos en la audiencia.

### 2.1.3 PRUEBA PERICIAL

- **INFORME PERICIAL PSICOLÓGICO:** realizado por la Psicóloga Johanna Antonieta Quiñonez Méndez a la presunta homicida (07 de mayo del año 0). Este informe demuestre que pese a ser una mujer autosuficiente sufría de constante maltrato físico y psicológico.
- **INFORME PERICIAL DEL INSTITUTO DE CIENCIAS FORENSES:** realizado por el perito Jesús Manuel Treviño Domínguez al cuerpo del occiso (13 de abril del año 0). El diagnóstico de muerte es traumatismo craneoencefálico severo y cerrado

- **INFORME MÉDICO DE INTEGRIDAD FÍSICA DE PERSONA DETENIDA:**

realizado por la Dra. Cinthia Patricia Acosta Maldonado. 13 de abril de año – 0 Donde se observa el estado físico y emocional en el cual se encontraba la detenida.

Este tipo de medios probatorios si cumplen con los requisitos dispuestos en el art. 511 del COIP. Los peritos aportan con opiniones sólidas, con una base científica pero explicado de una manera concreta y sencilla para poder explicar los hechos ocurridos lo cual servirá al juez o al jurado para encontrar la verdad sobre el delito en investigación.

## 2.2 ¿CUÁLES SERÍAN LAS PRUEBAS QUE BENEFICIAN A LA FISCALÍA Y POR QUÉ?

- **PRUEBA PERICIAL INSTITUTO DE CIENCIAS FORENSES:** a cargo del perito Treviño Domínguez Jesús Manuel en calidad de Médico Forense, con credencial PER-PJJAC-1872 con fecha 13 de abril del año 0, otorgado a las 11 am, el cual practicó la necropsia de ley al cadáver de sexo masculino de Luis Villalobos Olivas. En este informe se indica que el occiso murió de un Traumatismo Craneoencefálico severo y cerrado. El mismo que fue causado por un objeto contundente y que coincide con el sartén hallado en la escena del crimen y con el relato de la detenida. El COIP tipifica como “Autor” en una infracción a aquellas personas que tengan autoría directa e inmediata. Art. 42 del COIP: 1. Autoría directa: a) Quienes cometan la infracción de una manera directa e inmediata (...). Además de cometer el delito de Homicidio culposo, enmarcado en el art. 145 del COIP:

Homicidio culposo. - La persona que, por culpa mate a otra, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

- **PRUEBAS DOCUMENTALES:** fotografías del sartén: Ya que este objeto es contuso de hierro macizo y coincide con las lesiones en el occiso, sin embargo, al estar por si solo y no acompañado de un informe pericial técnico específico, no se puede asegurar que fue el objeto utilizado. Pero en la declaración de la detenida está que el objeto que utilizó fue el sartén.
- **PRUEBA TESTIMONIAL- ACTA DE ENTREVISTA:** del Agente investigador Manuel Alejandro Arrollo Meneses, con fecha 13 de abril del año 0, en donde indica haber entrevistado a la Sra. Ana Karina Salazar Sáenz, la cual indica y acusa a Ana Imelda Jurado Muñoz de ser la autora del delito de homicidio al Sr. Luis Villalobos, dando una versión donde asegura haber escuchado los incidentes ocurridos. Ella vive en el departamento H, que se encuentra frente al departamento G donde ocurrieron los hechos, con aproximadamente 2 metros de distancia entre una y otra puerta. Afirma que con el silencio de la noche pudo escuchar todo. Es quien llama al 911, también manifiesta que la detenida es sumamente celosa con su esposo y con ella. Incluso que en una ocasión ella le gritó y le amenazó. “Me dijo: sé que estás acostándote con mi marido”. Yo le contesté y le dije que no. Entonces ella me expresó: “No te hagas, zorra. Lo sé todo. Me han estado viendo la cara. Atente a las consecuencias. Conmigo no se juega, que te quede claro”. Yo le pregunté: “¿de dónde sacas eso? ¿qué te pasa?”. Ella manifiesta también Que no acudió a ofrecer auxilio; porque pensó que no sabía cómo iba a reaccionar Ana Imelda. Llamó al

911 y bajó al lobby o vestíbulo del condominio, en donde se encuentra el vigilante Hugo.

“Pensé que, si a Ana Imelda se le ocurría ir a mi departamento para hacerme daño, la tendría más difícil si yo me encontraba con el vigilante”. Ella recibió a la policía en el vestíbulo y los encaminó para que acudiera al departamento de Luis. Ella repitió en varias ocasiones “Esa mujer mató a Luis. Esa mujer está loca y puede atentar contra mí, pues ya una vez me amenazó”. Siendo todo lo que tengo que manifestar. Esta prueba testimonial otorgada por la “Vecina” Ana Karina Salazar Sáenz, la cual indica sobre presuntas peleas continuas por parte de la pareja, así como detalles de lo ocurrido el 13 de abril del año 0:

“De pronto, escuché un grito atroz. Era un grito de dolor. Fue un grito extremadamente fuerte. Tan fuerte que me estremecí horrible y hasta tiré el café sobre el piso. El grito no expresaba palabra alguna, simplemente se escuchó “¡Ahhh!”. Por el tono de voz, supe de inmediato que era Luis, mi vecino” ... “Esa mujer mató a Luis. Esa mujer está loca y puede atentar contra mí, pues ya una vez me amenazó. Siendo todo lo que tengo que manifestar”. Sin embargo, esta prueba puede ser usada también a favor de la defensa en el contrainterrogatorio ya que ella misma indica que la detenida le tenía celos y que ellos pasaban mucho tiempo juntos. Además, fueron vistos muchas veces salir del edificio juntos lo que puede debilitar su testimonio ya que por temas sentimentales prefiere que la detenida sea vista como homicida y no como una mujer que actuó en legítima defensa porque el suceso se pudo dar en defensa ante una agresión por parte del occiso a la detenida. Además, ella es de profesión actriz así que pudo darle un tono dramático a todo el suceso.

- **INFORME MÉDICO DE INTEGRIDAD FÍSICA DE PERSONA DETENIDA:**

Realizado por la Dra. Cinthia Patricia Acosta Maldonado. Esta prueba puede ser utilizada por la fiscalía, al manifestar que la paciente presenta equimosis localizable en área cervical posterior. Asimismo, refiere ardor en cuero cabelludo. Al analizar, no se aprecian hallazgos. Las lesiones que presenta la detenida no son exageradas y un hombre con la corpulencia del occiso podía haberla sometido fácilmente. Con estas pruebas fiscalía podría acusar a Ana Imelda Jurado Muñoz por el delito de Homicidio culposo, y solicitar una pena.

### 2.3. ¿CUÁLES SERÍAN LAS PRUEBAS QUE BENEFICIAN A LA DEFENSA Y POR QUÉ?

- **PRUEBA TESTIMONIAL – DECLARACIÓN DE LA IMPUTADA:** relato de la entrevista, donde ella cuenta como fueron los hechos esa noche, los golpes que recibió, que entró en shock, que no recuerda más pero que actuó en legítima defensa.
- **PRUEBA PERICIA – INFORME PSICOLÓGICO:** realizado por la perita “Johanna Antonieta Quiñonez Méndez” a la presunta agresora donde indica que existió violencia de genero a los cuales era sometida la acusada, lo que justifica la manera en que actuó el día del cometimiento del delito.
- **PRUEBA TESTIMONIAL- ENTREVISTA:** Informe de entrevista, realizado por el perito Terrazas Luis a la Sra. Julieta Fierro donde se indica conocer a la presunta agresora desde que era una niña y ser testigo de los continuos maltratos psicológicos y físicos por parte del fallecido.

- **PRUEBA TESTIMONIAL- ENTREVISTA:** realizado por el perito Terrazas Luis al Chef Baca David donde indica conocer a su jefa desde hace 5 años además de haber presenciado en reiteradas ocasiones los maltratos psicológicos y físicos que le causaba el occiso, además indica que su jefa “es inocente y que ella era víctima de ese monstruo”.
- **INFORME REALIZADO AL CELULAR ENTREGADO POR LA DETENIDA:** realizado por el perito Terrazas Luis obtenido de la información proporcionada por la empresa Radio Móvil Dipsa, S.A. de C.V. (TELCEL): en donde se puede corroborar lo indicado por la presunta agresora de que su pareja la maltrataba psicológicamente.
- **INFORME PERICIAL - INFORME MÉDICO DE INTEGRIDAD FÍSICA DE PERSONA DETENIDA:** realizado por la agente Dra. Cinthya Patricia Acosta Maldonado, la cual examinó a Ana Jurado indicando: la paciente presenta equimosis localizable en área cervical posterior. Asimismo, refiere ardor en cuero cabelludo. Al analizar, no se aprecian hallazgos. Con estas pruebas la ahora acusada puede argumentar su derecho a la legítima defensa como lo indica el art 30 y 33 del COIP.

#### **2.4. SON LA DEFENSA TÉCNICA Y DEBEN PREPARAR EL INTERROGATORIO,**

Para realizar el interrogatorio se deben tomar en cuenta lo que estipula el COIP, referente al testimonio de la persona procesada y a las reglas generales del testimonio las cuales se indican en el art. 502 y 507 respectivamente.

##### **2.4.1 PREGUNTAS DE ACREDITACIÓN**

1. Señale al tribunal de Justicia sus nombres y apellidos completos.

Esta pregunta es obligatoria para conocer los nombres de la persona que hace la declaración. Servirá para el registro.

2. ¿Indique cuál es su nivel de preparación académica?

Nos indicará que es una mujer con estudios, preparación, está articulada con otras preguntas y con el informe de la psicóloga que afirma que pese a ser una mujer empoderada sufría de maltrato.

3. ¿Indique al Tribunal en qué trabaja actualmente?

Esta pregunta permitirá demostrar que la defendida tiene un trabajo estable y exitoso.

#### 2.4.2 PREGUNTAS INTRODUCTORIAS

4. ¿Tiene antecedentes penales de violencia?

Permitirá indicar que no tiene problemas con la ley y que lo que pasó es un caso aislado.

5. ¿Indique al tribunal cuál es su relación con el Sr. Luis Villalobos Olivas?

Esta pregunta nos permitirá establecer la relación que ellos mantenían.

6. ¿Nos puede indicar el tiempo desde que se conocieron con Luis Villalobos Olivas?

Nos permitirá demostrar cómo se conocieron, como era su relación desde su inicio hasta el momento en el que fue cambiando todo.

7. ¿Cómo era su relación con Luis?

Esta pregunta nos permitirá demostrarle al juez, que el occiso era un narcisista que hizo todo para conquistarla pero que después cambió, empezó a minar su autoestima y luego empezó a maltratarla tanto física como psicológicamente.

### 2.4.3 PREGUNTAS NARRATIVAS

8. ¿Explique a este Tribunal de Justicia lo sucedido el día 13 de abril de 2020 entre las horas 00:00 a 01:00 horas?

Nos permitirá escuchar el relato desde lo que ella vivió, lo que sintió, el miedo, y como trató de defenderse ante las agresiones, que es un acto instintivo del ser humano.

9. ¿En qué lugar de su casa sucedió el incidente?

Nos permitirá centrarnos en el lugar específico de los hechos

10. ¿Dónde estaba la sartén?

Nos permitirá demostrar que ella no tenía planeado nada, solo tomó lo que había a la mano para defenderse

11. ¿En qué posición estaba Luis cuando lo golpeo?

Nos permitirá demostrar que el relato es consistente, con los golpes que tenía Luis.

12. ¿Antes del día de los hechos sucedió algún incidente similar?

Nos permitirá demostrar que la defendida le tenía miedo y además sentía vergüenza por no poner un alto a los maltratos. Y que muy pocas personas conocían este hecho de su boca.

13. ¿Existe algún testigo que haya evidenciado una situación similar a lo que pasó entre ustedes la noche de los sucesos?

Nuevamente hacemos énfasis en el maltrato para que se cotejen las declaraciones con los testigos que afirman haber visto en algunas ocasiones el maltrato que sufría

#### 2.4.4 PREGUNTAS DE CIERRE

14. ¿Tiene algún motivo o razón por la que habría querido asesinar a la víctima?

Demostrará que ella pese a todo lo amaba

#### 2.5 SON LA FISCALÍA Y DEBEN PREPARAR EL CONTRA INTERROGATORIO.

1. ¿Puede indicarle a este tribunal cuál es su horario de trabajo?

Permitirá demostrar que el horario de trabajo de ella es extenuante, y fue lo que trajo problemas en el matrimonio al no tener prácticamente ningún contacto entre ellos.

2. ¿Por qué el día de los sucesos llegó a casa antes de tiempo?

Nos permitirá indicar a la corte que pudo haber tenido planificado todo

3. La noche de los sucesos ¿pidió auxilio?

Demostrará que, si él venía atacándola constantemente, ella tenía tiempo de huir o de pedir auxilio.

4. ¿Usted conoce a la Sra. Ana Karina?

Permitirá corroborar la declaración de la vecina, con respecto a los celos que tenía.

5. ¿Ha tenido algún conflicto o altercado con la Sra. Ana Karina?

Demostrará sus celos e inseguridades.

6. ¿Alguna vez a recibido ayuda psicológica?

Permitirá demostrar que estaba fuera de sí llena de celos y con miedos infundados

7. ¿Cómo se siente en este momento?

Puede demostrar a la corte que está más preocupado por su situación actual y que no extraña a su marido pese a que dice que lo ama.

## CAPITULO 5

### 1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 1.1. CONCLUSIONES GENERALES

1. La criminalística es una disciplina científica, jurídica, que integra una serie de áreas vinculadas de diferente forma al esclarecimiento de los delitos con el fin de esclarecer los indicios o evidencias que nos permitan llegar a encontrar el móvil, y los autores. Esta rigurosa aplicación de la ciencia nos a permitido pasar de las aproximaciones a las precisiones.
2. Como uno de los aspectos de la criminalística está la inspección técnica del lugar de los hechos. Esta es un conjunto de procedimientos que forma parte de protocolos establecidos en cada país según su legislación. Permitiendo agudizar la observación en el pequeño detalle, preservando el sitio del suceso, con un manejo cuidadoso de la evidencia respetando la cadena de custodia que son fundamentales dentro del derecho penal.
3. La elaboración de un informe pericial debe incluir una metodología que aporte conocimientos técnicos prácticos, científicos que permitan valorar hechos relevantes en donde el experto debe ser imparcial y no hacer inferencia alguna en los procesos, tomando como responsabilidad en el hecho que este informe tendrá un peso fuerte jurídico y que en sus manos y su capacidad de análisis está el porvenir de un ser humano.

#### 1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1. La balística es una herramienta fundamental en la investigación de muertes violentas y

delitos relacionados con armas de fuego. Estas pruebas permiten determinar la distancia desde la que se disparó un arma, el tipo de arma utilizada, la trayectoria del proyectil, y los elementos relacionados con los disparos.

2. Los objetivos planteados en esta investigación se han cumplido a cabalidad ya que el análisis de casos ha permitido desarrollar un razonamiento lógico que influye de manera positiva en el aprendizaje.
3. Al nutrir esta maestría con muchas profesiones diferentes entre sí pero con un solo fin ha permitido que nosotros como estudiantes nos enfoquemos desde nuestras áreas buscando dar soluciones con base legal y científica.

### **1.3 RECOMENDACIONES:**

1. Es importante conocer los principios de la balística, incluyendo la física del movimiento de proyectiles, los factores que afectan la trayectoria. Entender el funcionamiento de los diferentes tipos de armas y municiones, así como sus características y patrones de disparo. Esto nos permitirá desarrollar habilidades para interpretar trayectorias y patrones de disparo, lo que puede ayudar a reconstruir escenas de crimen.
2. Posiblemente en este campo al igual que en los otros es de mucha importancia las técnicas de recolección y preservación adecuada de la evidencia audiovisual, evitando la contaminación o alteración de la misma. Para esto debemos documentar exhaustivamente el estado inicial de la evidencia, incluyendo fotografías, videos y notas detalladas. Manteniendo una cadena de custodia detallada, registrando cada paso de la manipulación y el análisis de la

evidencia.

3. Como peritos es importante comprender el marco legal y normativo que regula la prueba pericial en el sistema de justicia, conociendo los requisitos y procedimientos establecidos. Aplicando métodos y técnicas científicas reconocidas y aceptadas en la comunidad científica, siguiendo protocolos y procedimientos establecidos. Los informes periciales deben ser claros, completos y fundamentados, que permitan una adecuada comprensión de los hallazgos y conclusiones.

## BIBLIOGRAFÍA

AcademiaLab CC BY-NC-ND, 2024 [info@academia-lab.com](mailto:info@academia-lab.com)

Armería Caza. (25 de agosto de 2022) *Tipos de escopetas: La guía definitiva.*

<https://www.armeriacarril.com/blog/escopetas-tipos/>

Campus, K. (2018). *Metodología para la recolección de evidencia forense generada durante la utilización de aplicaciones desplegadas en entornos web.* Archivo PDF

Código Orgánico General de Procesos, (2019). *Corporación de Estudios y Publicaciones.*

Quito-Ecuador. Registro Oficial N° 506.

Código Orgánico Integral Penal, (2020). *Registro Oficial Suplemento* 180 de 10-feb.-2014.

Última modificación: 17-feb.-2021

Colegio Jurista. (1 de diciembre de 2021). *Elementos que componen un cartucho de proyectiles múltiples.* <https://www.colegiojurista.com/blog/art/elementos-que-componen-un-cartucho-de-proyectiles-multiples/>

Corte nacional de Justicia. (2013). *Tentativa de cohecho* Archivo

PDF. [https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/sentencias/sala\\_penal/2015/RESOL%200429-2015-JUICIO%20NO.%200793-2013-TENTATIVA%20DE%20COHECHO.pdf](https://www.cortenacional.gob.ec/cnj/images/pdf/sentencias/sala_penal/2015/RESOL%200429-2015-JUICIO%20NO.%200793-2013-TENTATIVA%20DE%20COHECHO.pdf)

Echenique, K. (2008). *Lesiones por armas de fuego* □ Archivo PDF □

<https://politicadela memoria.org/wp-content/uploads/2008/01/Lesiones-por-armas-de-fuego.pdf-1170.pdf>



García, Z. (20 de marzo de 2020). El procesamiento del lugar de los hechos con indicios balísticos. *Estudios Forenses Revista Electrónica del instituto jalisciense de ciencias forenses*. <http://estudiosforenses.mx/articulo.php?id=5>

Garrido, A. (28 de junio de 2024). *Determinación de la distancia de disparo y escena del crimen*. <https://www.criminalistica.mx/areas-forenses/balistica/1635-determinacion-de-la-distancia-de-disparo-y-escena-del-crimen>

Indalics. (28 de junio de 2024) *Metadatos de archivos digitales e investigación forens*. <https://indalics.com/blog/metadatos-investigacion-forense>

Laboratorio de Criminalística Nicaragua, (2013) *Manual de Balística Forense*. □ Archivo PDF □. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25335w/6.pdf>

*Mortales*. [https://padeprueba.fandom.com/es/wiki/Escopeta\\_recortada](https://padeprueba.fandom.com/es/wiki/Escopeta_recortada)

Municipalidad de Ciudad de Fernández. (2019). Balística ¡el peligro de disparar al aire! <<https://cdfdz.gob.mx/seguridad-publica/balisticael-peligro-de-disparar-al- aire/>>.

Observatorio, Derechos y Justicia. (2020). El caso de teodoro calle posibles violaciones a las garantías del debido proceso en los casos sobre delitos de corrupción. □ Archivo PDF □. [https://odjec.org/wp-content/uploads/2021/04/Teodoro-Calle\\_compressed.pdf](https://odjec.org/wp-content/uploads/2021/04/Teodoro-Calle_compressed.pdf)

Oficina de las naciones Unidas contra la Droga y el delito, (2020). *Fundamentos sobre armas de fuego y municiones*. □ Archivo PDF □. [https://www.unodc.org/documents/e4j/Firearms/E4J\\_Firearms\\_Module\\_02\\_-\\_Basics\\_on\\_Firearms\\_and\\_Ammunition\\_ES\\_final.pdf](https://www.unodc.org/documents/e4j/Firearms/E4J_Firearms_Module_02_-_Basics_on_Firearms_and_Ammunition_ES_final.pdf)

Pérez, E.(2008). *Ingeniería Acústica aplicada a la Criminalística “Acústica Forense”*.

□ Archivo PDF □ <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcip434i/doc/bmfcip434i.pdf>

Policía Federal, (2018). *Armamento y tiro básico del policía. Secretaria de Gobernación de*

*los Estados Unidos Mexicanos.* □ Archivo PDF □. [https://corporativojuridico-](https://corporativojuridico-aragon.com.mx/gallery/armamento%20y%20tiro%20básico%20del%20policía%20%27escuel)

[aragon.com.mx/gallery/armamento%20y%20tiro%20básico%20del%20policía%20%27escuel  
a%20básica%27%20by%20segob.pdf](https://corporativojuridico-aragon.com.mx/gallery/armamento%20y%20tiro%20básico%20del%20policía%20%27escuela%20básica%27%20by%20segob.pdf)

*Primicias. (28 de Junio de 2024) Cronología del crimen del fiscal del Guayas César Suárez.*

*Seguridad. El periodismo comprometido.*

<https://www.primicias.ec/noticias/seguridad/cronologia-crimen-cesar-suarez-fiscal/>

Renar, (2001). *Manual de Identificación y Rastreo de Armas de Fuego. MIRAF. Registro*

*Nacional de Armas.* □ Archivo PDF □. <http://www.anmac.gob.ar/pdf/2011MIRAF.pdf>

Sánchez F. (2021). Análisis forense sobre imágenes digitales, un ejemplo de su aplicabilidad,

*Revista Científica Diálogo Forense, Num. 4, Vol. 2, 1-10*

<http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/df/article/view/1680>

Scena criminis. (19 de mayo de 2023). *Top 10 de las armas de fuego. Las mejores pistolas del*

*mundo* [https://www.scenacriminis.com/ciencias-forenses/top-10-armas-de-fuego-mejores-  
pistolas-del-mundo/](https://www.scenacriminis.com/ciencias-forenses/top-10-armas-de-fuego-mejores-pistolas-del-mundo/)

Search Texas Parks & Wildlife. (28 de junio de 2024).

[https://tpwd.texas.gov/education/hunter-education/educacion-para-cazadores/capitulo-](https://tpwd.texas.gov/education/hunter-education/educacion-para-cazadores/capitulo-2/escopetas)

[2/escopetas](https://tpwd.texas.gov/education/hunter-education/educacion-para-cazadores/capitulo-2/escopetas)

Telecomunicaciones.(2021).Normas Éticas de Comportamiento Gubernamental □ Archivo PDF □. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/CÓDIGO-DE-ÉTICA-final.pdf>

Teoría de armamento para vigilantes. (2015). *Armamento y tiro vigilantes* <http://armamentoytirovigilantes.blogspot.com/2015/05/pistola-semiautomatica-9mm.html>

Universidad de Alcalá. (2022). *Guía Docente Acústica Forense. Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses. Madrid-España.* □ Archivo PDF □ <https://www.uah.es/es/estudios/estudios-oficiales/grados/asignatura/Acustica-Forense-652043/>

Universidad pública de Málaga, (2015). *Balística* □ Archivo PDF □ <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9439/Arma%20de%20Fuego.%20Balística.pdf>

Universidad Virtual de América ( 16 de mayo de 2015) *Medicina Legal*. <https://medicinalegalunivia.wordpress.com>

Universidad virtual de américa. Medicina legal. (2015). *Distancia del disparo del arma de fuego* <https://medicinalegalunivia.wordpress.com/2015/05/11/distancia-del-disparo-arma-de-fuego/>