

LECCIÓN

No. 10

BALISTICA

I INTRODUCCION.

A Propósito

Nota: Mostrar transparencia 1.1

El propósito es que cada uno de ustedes conozcan la importancia que tiene la balística forense como una ciencia, su estudio y de su aplicación para la ayuda en el descubrimiento de delincuentes.

B ¿Por qué es importante?

Nota al instructor: Hacer pregunta de revisión.

- ✓ Como agente de la Policía de investigación criminal, es importante que Usted como un investigador profesional y exitoso, Habiendo determinado que en un hecho que se investigada hubo de por medio el uso de un arma de fuego y que la misma fue utilizada por el sospechoso para dar muerte a otra persona necesitan llegar al juez los elementos probatorios razonados científicamente para determinar la relación de estos elementos con el autor y la víctima por tanto siendo el Arma de fuego el Elemento Material se hace necesario compararse con huellas de disparo , casquillos proyectiles encontrados en la escena del crimen todo lo anterior que es el ámbito de aplicación de la balística.

C. ¿Qué es lo que aprenderá?

O.I. # 1 Definir los siguientes términos según lo explicado en clase:

- Balística.
- Arma de Fuego.
- Trayectoria Tangencial.
- Campos estriados.
- Aguja Percutora.
- Extractor.
- Eyector.
- Anima de Cañón.
- Línea de tiro.
- Brecha Ciega.

O.I. #2 Explicar los antecedentes que dieron origen a la balística forense.

O.I. #3 Identificar la importancia de la balística en la investigación criminal.

O.I. # 4 Exponer la clasificación de la balística forense.

O.I. # 5 Indicar la clasificación general de las armas de fuego.

O.I. # 6 Clasificar las Huellas digitales del arma de fuego.

O.I. # 7 Demarcar y Explicar el concepto y los elementos que integran el Cartucho de un arma de fuego.

O.I. # 8 Expresar el concepto de el calibre en las armas de fuego y como determinarlo.

O.I. # 9 Decir las técnicas de recolección de evidencias.

O.I. # 10 Manifestar la aplicación que tiene la balística comparativa o identificativa en la investigación criminal.

O.I. # 11 Exteriorizar las determinaciones que realiza la balística.

O.I. # 12 Exponer el Procedimiento empleado en el laboratorio para la identificación o comparación balística.

O.I. # 13 Establecer el concepto de Línea de tiro y los Métodos para Determinarlo.

O.I. # 14 determinar las características de disparos en diferentes barreras.

O.I. # 15 Establecer los Daños que produce la bala en el punto de impacto (CUERPO HUMANO).

O.I. # 16 Dado una prueba de evaluación escrita “aprendizaje del participante” de ocho preguntas; el participante contestará dicha prueba en un período de veinte minutos de lo cual para optar a un aprobado, tendrá que haber resuelto exitosamente un mínimo del setenta por ciento del valor de la prueba.-

II. TERMINOS:

O.I. # 1

A- DEFINICIONES.

a) **Balística**.- El término balística proviene del latín Ballista, especie de Catapulta.

Y del Griego Ballein, que significa arrojar, siglo XVII arte de lanzar proyectiles.

Balística es una rama de la criminalística en general que estudia las armas de fuego, el fenómeno del disparo, la trayectoria que estos describen en sus recorridos (vuelo) en el espacio, así como los efectos que causan (los proyectiles), al impactar en las barreras o blancos. La cartucherilla y los elementos balísticos) industriales o artesanales, los casquillos, proyectiles, fragmentos de elementos balísticos, las huellas producidas por el efecto del disparo o por el impacto penetración y traspaso de los proyectiles en diferentes superficies animadas o inanimadas u objetos materiales. Realiza análisis comparativos basados en métodos empíricos y científicos, asiste a la escena del crimen donde aporta sus determinaciones y reconstruye la dinámica de los eventos.

Además es preciso señalar que la balística aporta a las dependencias policiales y al ministerio público la información necesaria y depone en juicio los resultados de dictámenes periciales integrándolos como prueba, auxiliando de esta manera al jurado para que exponga con certeza su veredicto y al juez para que dicte con plena convicción su veredicto.

b) **Arma de fuego.**- Es una máquina Termodinámica (Energía y fuerza que produce movimiento y produce cambios físicos relativos al calor, temperatura), que aprovecha los gases de una Deflagración (Pólvora) para imprimir a un proyectil la energía suficiente que le permita salvar una distancia y causar sobre un blanco seleccionado o no unos efectos previsibles.

Es una máquina de combustión interna cuyo trabajo consiste en lanzar proyectiles empleando para ello, la fuerza expansiva de los gases provenientes de la combustión de la pólvora que reúne tres condiciones que son la reacción inmediata, producción de calor, combustión de gases.

c) **Trayectoria tangencial.**- Dicese de una línea o de una superficie que toca en un punto con otra línea o superficies.

- d) **Campos estriados.**-Cada una de las rayas en hueco que suelen tener algunos cuerpos.
- e) **Aguja Percutora.**-Instrumento de choque con la cápsula del cartucho, mecanismo de detonación que tiene por misión producir el disparo al incidir violentamente en la cápsula fulminante.
- f) **Extractor.**-Aparato o pieza de un mecanismo que sirve para extraer, dispositivo que expulsa al aire contenido en un recipiente.
- g) **Eyector.**-Aparato destinado a evacuar un fluido por arrastre con otro de mayor velocidad, mediante dos toberas (Abertura tubular por donde entra o se inyecta el aire, Elemento de paso de un fluido hacia el espacio atmosférico) concéntricas (Sólidos que tiene un mismo centro).
- h) **Anima del cañón.**-Hueco del cañón de un arma de fuego.
- i) **Línea de tiro.**-En el ámbito judicial se le denomina al método utilizado para establecer la Distancia del disparo y el lugar o posición en que se encontraba el tirador.
- j) **Brecha ciega.**-Boquete o abertura hecha en la pared.

O.I. # 2

A. ANTECEDENTES QUE DIERON ORIGEN A LA BALISTICA FORENSE.

Para hablar de la balística aplicada a la investigación criminal, necesariamente se debe hacer remembranza a las teorías místicas expuestas en la antigüedad para explicar el porqué de las causas naturales del universo; poco a poco estas teorías que carecían de fundamento científicos, comenzaron a perder terreno, a medida que la clara y fría lógica de los experimentos científicos arrojaban, con la base en las leyes una nueva luz sobre los misterios del universo.

El cambio del punto de vista de la mística (misterioso) a lo científico pronto se hizo evidente en la investigación de los delitos, la justicia que durante siglos había venido buscando la verdad, recurrió a la ayuda de la ciencia y se da inicio a los primeros trabajos de investigación criminal, utilizando los primores

métodos de las ciencias naturales y conexas como ayuda en el descubrimiento de delincuentes.

Por ser la Investigación criminal, una profesión que se aprende por el estudio de la teoría y por la práctica, tratando asuntos concretos, pero ninguno exactamente igual a otro. Necesita por tanto, de la sistematización (organizar según la materia) de los procesos basados en las experiencias.

Recién al comienzo del siglo XVII, se inició la era de las ciencias exactas (puntuales y Cabales) modernas; determinándose que estas eran las que se basaban y demostraban por intermedio de mediciones como la física, la matemática, la química la astronomía.

Como ejemplo se puede citar que en los primeros intentos por esclarecer delitos donde había de por medio armas de fuego fue en Inglaterra en 1835 en la época cuando los proyectiles los hacían generalmente los mismo que los distaban entonces un Investigador de Nombre Henry Goddar Observo una Protuberancia(Prominencia mas o menos redonda) en las balas que penetraron en el cuerpo de un occiso, con esta señal particular empezó la búsqueda del asesino logrando encontrar en la casa de uno de los sospechosos un molde para la construcción de balas el que tenia un pequeño defecto, en el se podía observar una hendidura , resulto que la protuberancia de la, bala asesina se ajustaba perfectamente a la hendidura, el dueño del molde, cogido por sorpresa, confeso su crimen.

De lo cual derivamos que es de suma importancia para el Investigador y el perito de balística el dominio de conceptos y leyes que la ciencia a puesto al servicio del ser humano, el dominio de las ciencias naturales y conexas y la experiencia. La balística como una rama de la física aplicada estudia el movimiento de los proyectiles en general.

Pero el estudio que se hará en esta materia esta referido a los proyectiles disparados con arma de fuego portátiles. Ya que también existen armas de fuego de alto poder como lanza misiles tierra aire, lanza misiles tierra y otros.

En referencia al Arma de fuego hacemos un paréntesis que es importante destacar que para que pudiera surgir la misma se tuvo que inventar primeramente la Pólvora, a lo cual aclaramos que no se sabe quien fue el descubridor de esta, para algunos fueron los chinos que la utilizaron para fuegos pirotécnicos, otros dicen que fue un monje de origen alemán, que se encontraba en el campo y repentinamente sin proponérselo encendió fuego a

una mixtura(Mezcla) oscura que se encontraba en la tierra y que esta resulto ser pólvora.

O.I. # 3

A- INDICAR LA IMPORTANCIA DE LA BALISTICA EN LA INVESTIGACION CRIMINAL.

En la consecución de un proceso penal donde se investiga la comisión de un delito, habiendo intervenido un arma de fuego o algún elemento del tipo balístico, es condición indispensable la demostración del Cuerpo del Delito y la delincuencia del acusado , el cuerpo del delito como tal es el conjunto de los elementos materiales, cuya existencia es llevada al conocimiento del juez a través de cualquier medio probatorio lícito y que le dan la certidumbre a este, que un hecho delictivo fue ejecutado en el pasado. El cuerpo del delito esta dividido por Tres Elementos que conocen como: CUERPO DEL CRIMEN, que no es mas que el cuerpo de la víctima o el objeto donde recayó la acción delictiva (disparo), CUERPO INSTRUMENTAL, que no es mas que los instrumentos o medios materiales con los cuales se cometió el delito (Arma de Fuego), y por ultimo el CUERPO PROBATORIO, que son las llamadas piezas de convicción: Huellas, Casquillos, proyectiles, Brechas de disparos etc....

La Delincuencia, consiste en demostrar, descubrir la relación de un individuo con el delito que puede ser en grado de autor, cómplice o encubridor. Entonces esta comprobada la delincuencia de una persona cuando se ha demostrado su participación criminal.

En la comprobación del cuerpo del delito es de suma importancia el trabajo que se realiza durante la inspección ocular en el lugar del hecho, ya que es el sitio donde después de cometido el hecho criminal se encuentran los elementos que conforman el cuerpo del delito y que permiten después, la demostración de la delincuencia, permitiendo que se logre el objetivo

principal que es el esclarecimiento del delito y la captura e imposición de penas a los culpables. las evidencias que se ocupan en el lugar del hecho permitirán obtener información para el esclarecimiento de los hechos o bien para dirigir el proceso investigativo , cuando un arma es disparada las evidencias se pueden encontrar en el arma misma, en el proyectil, en el casquillo, o bien en las brechas del disparo o en las manos del tirador en forma de residuos químicos (pólvora deflagrada) y otros elementos, así mismo se puede reconstruir los hechos a partir de las huellas y demás evidencias encontradas, cuestión que permitirá el esclarecimiento del hecho, la demostración de la delincuencia y el grado de participación de cada uno de los sujetos involucrados en la comisión del delito.

Entonces queda demostrada la participación de la balística judicial en la investigación de los crímenes tanto para el órgano policial como para los órganos jurisdiccionales (Juzgados) y la sociedad en general.

O.I. # 4

A- LA CLASIFICACION DE LA BALISTICA FORENSE.

En atención a los diferentes estudios que realiza la balística se han hecho diversas clasificaciones de ella sin embargo expondremos las mas importantes.

- a) **BALISTICA INTERIOR:** Comprende todos aquellos fenómenos de naturaleza física y química que se desarrollan en el interior del arma desde que es cargada con la cartucherilla hasta que se produce el disparo y el proyectil y el casquillo abandona esta.

La trayectoria o Balística interna esta constituida por el segmento de trayectoria dentro del ánima del cañón del arma de fuego, desde la boca de carga hasta la boca de fuego. Estudia todos los fenómenos que ocurren en el interior del ánima de los cañones durante el disparo el movimiento de los proyectiles en la citada arma, así como el carácter en los cambios de velocidad de estos, tanto en el interior del ánima como cuando cesa la acción de los gases de la pólvora en el arma.

- b) **BALISTICA EXTERIOR:** Comprende desde la salida del proyectil hasta que este impacta en el objetivo, tiene que ver con la velocidad inicial, velocidad media, energía residual, atmósfera, gravedad, densidad del aire y fuerza de resistencia, poder de penetración, poder de parada, trayectoria y trayectoria tangenciales.

Esta constituida por el segmento de trayectoria que media entre la boca de fuego y el orificio de entrada de el proyectil (OE). Este orificio puede ser hecho sobre un cuerpo animado o sobre un objeto, por lo tanto incluye el estudio de la corta y larga distancia, el movimiento del proyectil atreves del aire hasta llegar al blanco, como es este recorrido, que fuerza y circunstancias intervienen.

Dicho segmento de trayectoria se analizara contemplando su primera parte, entendiendop por tal un recorrido no mayor de 50cm desde la boca del arma ya que es este el indicado para que queden residuos testigos que permitan determinar la distancia a partir de la cual se efectuó el disparo.

- c) **BALISTICA DE EFECTOS:** Se concreta fundamentalmente en la precisión, poder de penetración, poder de parada, esta referida dentro de nuestro campo al estudio de los efectos que producen los proyectiles sobre diferentes barreras o blancos.
- d) **BALISTICA COMPARATIVA O IDENTIFICATIVA:** Es la parte de la balística judicial que se encarga de hacer una relación de identidad entre las huellas y las características generales y particulares aparecidas en los elementos no combustibles del cartucho y la parte del arma que ha ocasionado estas huellas, fundamentalmente se habla de campos estriados en el cañón, bloque de cierre, aguja Percutora, extractor y eyector, los que permite realizar comparaciones entre estos elementos disparados con los contenidos en calidad de experimentales con las armas sospechosas.

O.I. # 5

A- CLASIFICACION GENERAL DE LAS ARMA DE FUEGO.

Para su estudio, las armas de fuego se dividen con relación a diversos aspectos de importancia en la investigación:

La primera gran división de las armas de fuego se basó atendiendo a su sistema de alimentación o de carga.

Por su sistema de alimentación
Las armas se clasificaron:

Armas de Avancarga o de
Carga delantera

Armas de retrocarga o de
Carga trasera

1.- por su tipo:

a) Revólveres

Simple acción

Doble acción

Armazón rígida

Armazón Basculante

b) Pistolas

c) sub. ametralladora

d) Fusiles Escopetas

f) Carabinas

2.- Por su designación:

a) Combativas

Fusiles, Ametralladoras, etc.

b) Deportiva

Armas de bajo calibre o cañón liso

c) Especiales

Pistolas de señales,

- | | |
|-------------|---|
| d) Atípicas | Armas de fuego con aspectos de lapiceros
Cámara fotográfica, teléfono celular,
encendedores, etc. |
|-------------|---|

3.- **Por el aspecto del ánima de su cañón:**

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| a) Armas con ánima de cañón estriado | Circular |
| b) Armas con ánima de cañón liso | Poligonal |
| c) Armas con ánima de cañón combinado | Avancarga |
| | Escopetas |

4.- **Por la longitud del cañón:**

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| a) Armas de cañón corto | Pistolas, revólveres |
| b) Armas de Cañón mediano | sub. Ametralladoras |
| c) Armas de cañón largo | Fusiles y carabinas |

5.- **Por el Funcionamiento de sus mecanismos:**

- | | |
|---|--|
| a) Armas de recarga mecánica | Escopetas
Revólveres, Algunos fusiles |
| b) Armas de recarga semi automática | Pistolas
Fusiles
Escopeta |
| c) Armas de recarga automática
(Auto tiro) | Fusiles
Pistolas Modificadas
Sub. Ametralladoras |

6.- Por el calibre del ánima de sus cañones:

- a) Armas con Cañón de ánima lisa.
- b) Armas con Cañón de ánima cilíndrica
- c) Armas con Cañón de ánima cónica (Forma de cono)
- d).- Armas con cañón ánima poligonal Helicoidal.- (En figura de hélice.)

B.- Las Armas del sistema de Retrocarga.

1.- Por la finalidad de su uso o empleo.

- a.- de guerra.
- b.- deportivas.

2.- Por su funcionamiento.

- a.- De un tiro (mono-tiro).

Son aquellas que solo tienen una recamara y carecen de depósito o cargador, por lo cual cada vez que se realiza un disparo para realizar otro hay que extraer, expulsar y volver alimentar el arma de fuego.

b.- **Mecánica o de repetición.**

Son aquellas, provista de un depósito capaz de almacenar varias cargas, pueden dispararse sucesivamente con acción del tirador de forma mecánica y manual.

c.- **Semi-automáticas.**

Se consideran armas semi-automáticas aquellas que, una vez cargado su depósito de munición introducido el primer cartucho en la recámara, basta el movimiento de la cola del disparador para que se produzcan disparos sucesivos; es decir, cada vez que se requiera efectuar un disparo tenemos que oprimir el disparador. La fuerza de los gases producidos por la deflagración de los gases de la pólvora, es la que realiza todos los pasos para dejar preparada el arma para el siguiente disparo.

d.- **Automática.**

Son aquellas que siguiendo los mismos pasos que las semi-automáticas, continúan disparando mientras tengamos oprimido el disparador y que queden cartuchos en el depósito.

3.- según el reglamento de armas.

Otra forma de clasificación de las armas lo es la categorización a la que hace referencia el reglamento sobre la tenencia y portación de arma de la policía nacional.

4.- por su tipo.

a.- **pistola.**

Son las armas de fuego de cañón corto en las cuales por lo general, la ejecución de la acción de extracción, eyección del casquillo y de la introducción (recarga) de un nuevo cartucho del magazín a la recámara se realiza aprovechando la energía

de los gases de la pólvora. El cargador se introduce usualmente dentro de la empuñadura de la pistola.

Las pistolas son armas de defensa y ataque y se emplean en general para distancia de 50 a 100 metros.

Por lo general las pistolas son armas de fuego de auto-carga, pero existen algunos modelos de pistolas de auto-tiro, que pueden efectuar toda una serie de disparos (ráfaga) mientras se mantenga oprimido el disparador.

b.- REVÓLVER.

Este nombre de procedencia Inglesa y que significa girar, se emplea para denominar aquellas armas de fuego portátiles que poseen detrás de su cañón un cilindro giratorio (de ahí su nombre), el cual lo hace alrededor de un eje situado paralelamente al eje del canal del cañón y contiene varias recamaras donde van introducidos los cartuchos, los que al girar el cilindro, se alinean sucesivamente al cañón y con el martillo, al montar el martillo el cilindro gira automáticamente.

Existe revólveres de dos tipos: de doble acción (llamados también de auto-montaje), cuando el disparador desempeña la doble función de abrir (montar) y cerrar el martillo y hacer girar, al mismo tiempo, el cilindro, siendo esto posible con la simple presión ejercida sobre el disparador por el dedo.

El segundo tipo es el conocido como simple acción, y es aquel que antes de efectuar el disparo, como condición primaria, hay que montar el martillo (llevarlo hacia atrás), con la mano, acción que hay que realizar cada vez que se vaya a efectuar el disparo.

c.- SUB.-AMETRALLADORA.

Son aquellas armas de fuego que utilizan cartuchos de pistolas, pero que su cañón es más largo que las de estas, poseyendo a su vez un culatín y un depósito de mayor capacidad que el de las pistolas. Estas armas poseen mayores cualidades balísticas que las pistolas.

Las sub.-ametralladoras son armas de fuego automáticas (de auto-tiro), portátiles y enfriamiento por aire, que funcionan por el retroceso de las partes móviles (sistema de cierre libre), bajo la acción del empuje de los gases directamente. Este tipo de arma es ideal para el combate para distancia media y corta (200

metros o menos), en condiciones de visibilidad y movilidad difíciles así como poseen un gran poder de fuego y una alta cadencia de fuego.

d.- EL FUSIL.

Es un arma de fuego individual de grandes cualidades balística, que esta destinada al aquilamiento de la fuerza viva del enemigo (hombre). Los fusiles son de cañón largo y pueden ser de repetición (mecánico), lo que generalmente poseen un cargador en la parte inferior del arma, formando parte permanente de la misma y automáticos, los que por regla general poseen un cargador desmontable.

e.- ESCOPETA.

Son armas de fuego portátil que se utilizan generalmente para la caza. Estos tipos de armas utilizan un cartucho especial, que a diferencia de los utilizados por las demás armas de fuego, están contruidos parcialmente, en su mayoría de cartón o de plástico. Las escopetas de caza pueden tener 1 ó 2 cañones acoplados vertical u horizontal. La característica principal de la escopeta es la ausencia de rayados (estrías) en sus cañones.

6.- POR LA CONSTRUCCIÓN DE SU CAÑÓN.

- a.- armas de cañón liso (circulares y poligonales)
- b.- Armas de cañón estriado.

ARMAS DE CAÑÓN ESTRIADOS: se conoce con el nombre de armas de cañón estriado, también llamado de cañón rayado, aquellas cuyos ánima aparece surcada por varias rayas o estrías longitudinales, con cierta inclinación, a fin de proporcionar al proyectil el movimiento de rotación sobre su eje, que a de asegurar su perfecta dirección, estabilidad de trayectoria y permite obtener mayor alcance y precisión.

Para conseguir este efecto de rotación, en las armas modernas los proyectiles están ligeramente sobre-dimensionados respecto a la anchura o calibre del ánima,

los que la obliga a deformarse y tomar exactamente la forma del ánima y de este modo se evita casi en su totalidad la pérdida de gases por adelantamiento del proyectil y acumulación de presiones tras estas que consigue una mayor y más rápida deflagración de la pólvora, mayor velocidad del proyectil al abandonar el arma.

Inclinación del estriado: la inclinación esta determinada por el ángulo que forma el estriado con la generatriz, aunque normalmente no se indica la medida de este ángulo para dar la de la inclinación.

Esta característica es de gran importancia, pues determina junto con la velocidad la traslación del proyectil y cual va hacer la velocidad de rotación de este.

La inclinación de las estrías pueden ser hacia la derecha o hacia la izquierda, en la mayoría de las armas se presenta hacia la derecha; aunque para la balística exterior no hay ventaja alguna cualesquiera que sea la dirección, para la balística judicial (Identificativa), es muy importante, puesto que es uno de los primeros parámetros que se consideran al momento de comparar dos proyectiles de un mismo calibre, ya que el solo hecho de que estos poseen estrías con diferente inclinación sería suficiente para descartar un arma sospechosa.

O.I. # 6

A- CLASIFICACION DE LAS HUELLAS DIGITALES DEL ARMA DE FUEGO.

Al producirse un disparo, el arma de fuego imprime ciertas huellas en la bala y en el casquillo del cartucho empleado.

Estas huellas se originan en el contacto que todas las piezas del arma de fuego tienen con el casquillo y la bala. Las piezas del arma están constituido de acero endurecido y por lo tanto marcan los componentes del cartucho que toquen, debido a que son materiales más suaves.

1-HUELLAS PRIMARIAS: Se les conoce como aquellas huellas que contiene el arma de fuego desde su fabricación y con el objeto de identificarla, por consiguientes las huellas primarias que imprime el arma de fuego en un casquillo son:

⇒ Cargador.

- ⇒ Cápsula Iniciadora.
- ⇒ Plano de Obturación,(Conducto que se cierra al ser ocupado por el proyectil.)
- ⇒ Recámara.
- ⇒ Uñeta extractora.
- ⇒ Expulsor.
- ⇒ Ventanilla de expulsión.

Las Huellas Primarias que imprime un arma de fuego en una bala son:

- ⇒ Calibre.
- ⇒ Numero de estrías.
- ⇒ Dirección de Giro de las estrías.
- ⇒ Ancho de campos y estrías.
- ⇒ Profundidad de las estrías.

1-HUELAS SECUNDARIAS:

Las Huellas secundarias son un reflejo del tipo de acabado y pulido que el fabricante empleo en cada pieza del arma y también del cuido que el usuario a dado a la misma.

O.I. # 7

A- CONCEPTO Y ELEMENTOS DEL CARTUCHO DEL ARMA DE FUEGO.

Concepto y generalidades.

Cartucho etimológicamente deriva de la palabra italiana "Cartoccio" (cucurucho de papel), carga de un arma de fuego encerrada dentro de una envuelta, que puede contener solamente la pólvora o estar junto con los demás componentes del disparo.

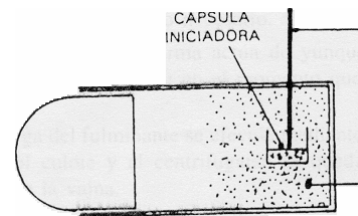
Cartucho es el conjunto sólido que contiene los elementos que producen el disparo en un arma portátil de fuego. El cartucho es un conjunto rígido de elementos, que introducido En la recámara de un arma de fuego portátil o ligera,

puede materializarse en ella características balísticas que constituyen la razón de la existencia del arma.

Con la aparición del cartucho metálico se inicia la nueva era de las armas de fuego.

Sistema Lefauchaux

El cartucho LEFAUCHEUX es de vaina metálica, bala de plomo, pólvora negra y el sistema de ignición que lo caracteriza es de varilla. La cápsula iniciadora contiene fulminato de mercurio, y está alojada en el interior del cuerpo de la vaina, rodeada de pólvora negra.



Forma parte del cartucho una varilla metálica, llamada espiga, con un extremo situado próximo a la cápsula iniciadora, asoma el otro extremo al exterior, por donde es golpeada con el martillo del arma. Cuando ocurre esto, el extremo interior de esta aguja Percutora hiere al fulminante produciéndose su explosión y consecuentemente la Deflagración de la pólvora.

Las armas que disparan este tipo de cartuchos son de martillo percutor plano con proyección de caída de arriba hacia abajo y la recámara contiene una muesca (Rotura.) de alojamiento para dicha varilla. Este tipo de armas son destinadas para colección, aunque no es raro ver algunos revólveres en España del calibre 11 mm.

En 1836 el armero Casimiro LEFAUCHEUX obtuvo un arma de caza, empleando un cartucho de cartón con culote de latón, basándose en el sistema de ignición ideado por el suizo Johannes Samuel PAULY y el alemán Johann Nikolaus DREYSE, que consistía en la detonación por aguja externa de la cápsula iniciadora hallada en el interior del propio cartucho. Como los cartuchos utilizados por DREYSE eran de papel presentaban el doble inconveniente de fragilidad de la aguja Percutora y gran pérdida de gases. Sólo en Prusia se adoptó el fusil DREYSE (1842) Y en Francia por Alphonse Amaine CHASSEPOT (1866) con algunas modificaciones.

Los componentes del cartucho son:

1-El Casquillo

Es un recipiente metálico de varias formas, que contiene el resto de los elementos que producen el disparo. Además realiza la función de obturar la recámara mediante la dilatación de sus paredes como consecuencia de la presión ejercida por los gases de la pólvora en su interior.

Desde la invención del fulminante, se inicia la evolución de la vaina, del propio cartucho y de las armas de retrocarga, cuya historia realmente es una sola. No son originadas a raíz de un invento importante sino producto evolutivo de mejoras

Pequeñas y continuadas que culminaron con la realización de una vaina metálica en un cartucho LEFAUCHEUX.

Otra modificación muy reciente es la utilización del plástico sustituyendo el cartón en los cartuchos de caza, ganando en resistencia a la humedad, en conservación y economía.

El metal que se usa para la fabricación de vainas es el "latón", que puede cumplir las suficientes condiciones de dureza, elasticidad y resistencia a la oxidación. Se compone aproximadamente de un 70% de cobre y un 30% de cinc. Es además metal idóneo para resistir presiones de hasta 3.900 Kg/cm^2 .

2-CÁPSULAS DETONANTE O INICIADOR:

El hallazgo de fulminato de mercurio en 1799 y el descubrimiento de Alfred Nobel, fundado en la utilización de unos explosivos llamados iniciadores para producir suficiente energía de activación a unos otros explosivos mas potentes, como la dinamita tuvieron gran trascendencia científica y practica por Dos Razones:

1. La producción del disparo por un sistema de percusión.
2. La necesidad de un explosivo iniciador diferente de la propia pólvora negra incapaz de producir una explosión a los modernos explosivos y la pólvora de nitrocelulosa.

Con la evolución en el sistema de iniciación del disparo por medio del fulminante, productor de la combustión de la pólvora, se han ingeniado múltiples sistema, que por su función reciben el nombre de percusión, pero tal vez el primero que creó, con su cartucho de espiga la base para los actuales cartuchos fue Casimiro LEFAUCHEUX, diseñando un cartucho compacto y razonablemente útil para la

retrocarga. Posteriormente se han destacado los siguientes sistemas de percusión, actualmente vigentes.

-SISTEMA FLOBERT O DE PERCUSION ANULAR.

Su Nombre se debe al inventor de este cartucho.

Este tipo de cartucho almacena la sustancia explosiva iniciadora repartida en los bordes del culote del casquillo; no contenía pólvora. La carga de proyección era el mismo fulminante, alojado en el interior de la corona, circular externa del culote de la vaina. Este cartucho, por sus débiles efectos se utilizaba para tiros de salón, en 1845 Flobert presento Carabinas y pistolas, que llegaron a ser muy populares. Eran del Calibre 6 y 9 MM. Y de grueso cañón para evitar vibraciones.

En 1857 en los Estados Unidos de América Benjamín Tyler Henry modifico el cartucho Flobert de percusión anular y lo doto de pólvora negra, como carga propulsora. La Firma SMITH AND WESSON creo un Revolver con siete recama de calibre 22 y 32, que adoptarían los demás fabricantes como COLT con sus famosas pistolas DERRINGER de cartuchos de percusión anular. Fueron utilizados. También por los primitivos fusiles de repetición SPENCER y WINCHESTER.

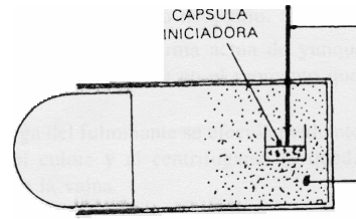
-SISTEMA DE PERCUSION CENTRAL.

Con el desarrollo de la pólvora blanca o sin humo, surge un nuevo sistema de ignición percusión central, los cartuchos de percusión central se caracterizan fundamentalmente porque la cápsula iniciadora, independientemente de la vaina, esta alojada en el centro de la base del culote de esa vaina, detonando la mezcla explosiva e iniciándose el disparo.

Sistema Lefauchaux

El cartucho

La Cápsula iniciadora llamada pistón o fulminante es metálica y contiene la sustancia explosiva (explosivo iniciador) para que se produzca la explosión es necesario la compresión del iniciador que requiere de un yunque o cuerpo antagónico (opuesto). A la energía



del golpe las moléculas del explosivo se activan y se comprimen contra el yunque dando lugar a la detonación.

A través de una chimenea llamada oído, pasa la energía calorífica en forma de llama, producida en el pistón, a la carga de proyección.

Existe una **SUB CLASIFICACION**, Actual y vigente que esta compuesta por dos que son:

CARTUCHO DE PERCUSION CENTRAL DEL SISTEMA BERDAN:

En 1866 el coronel norteamericano HIRAN BERDAN elaboro una cápsula de ignición, que recibió su nombre, en los pistones con sistema de Berdan, el yunque esta en el culote de el casquillo , fuera de la cápsula, y la comunicación del fuego a la carga de proyección se hace por dos diminutos orificios(Oídos) practicados a ambos lados del yunque. El elemento diferenciador lo determina la ubicación del yunque.

CARTUCHO DE PERCUSION CENTRAL DEL SISTEMA BOXER:

Por otro lado el coronel Ingles EDWARD BOXER invento un nuevo modelo de cartucho de percusión central donde la propia cápsula iniciadora contiene el yunque y la comunicación del fuego a la pólvora es a través de un solo oído central de mayor diámetro que los dos del sistema Berdan.

3-LA POLVORA O CARGA PROPULSORA.

La deflagración se entiende como una explosión de naturaleza química en que la zona de reacción se propaga en el medio inicial por conductividad térmica, de tal manera que al reaccionar una partícula, se calientan sus vecinas y aumenta su temperatura hasta alcanzar su auto inflamación. La velocidad de transformación no sobrepasa los 2000 m/s.

En la práctica, la velocidad de transformación de una pólvora está comprendida entre 10 Y 1000 m/s, mientras que la velocidad de propagación de la detonación de un explosivo oscila entre 4000 y 8500 m/s.

Si la pólvora detonara en vez de deflagrar, el arma reventaría; por ello, gracias a las posibilidades que permite su régimen de descomposición, y controlando las múltiples modalidades que puede adquirir su granulado, se consiguen pólvoras con mayor o menor energía específica. La velocidad deflagratoria de una pólvora varía según su composición química, forma y tamaño de grano y según la superficie de estos.

Las pólvoras, por su forma y dimensiones de grano, pueden ser en bandas, laminillas, lentejuelas, cilíndricas, tubulares o esféricas.

3.1 Clasificación de las pólvoras

a).- Pólvoras con humos: Constituidas por la pólvora negra (mezcla de carbón, azufre y salitre (Nitrato de potasio) y por la marrón (en la que el salitre lo constituye el nitrato sódico).

La pólvora negra es el producto resultante de la mezcla variable de tres componentes: **Nitrato Potásico (Salitre-sustancia salina). Carbón Vegetal y el Azufre**

Es la primer mezcla explosiva que se conoció y es tan acertada su composición cualitativa que aún se sigue utilizando, Aunque los historiadores han atribuido al fraile BACON o al monje alemán SCHWARZ el haber sido uno u otro el primer descubridor de occidente de la pólvora negra. Lo que sí es cierto, es que en la Biblioteca Nacional de Paris hay un manuscrito del año 846 antes de Cristo, en el que Marcus Gralocus. Describe un explosivo compuesto de seis partes de salitre.

Dos de carbón vegetal y dos de Azufre, que es prácticamente la fórmula de la pólvora negra.

b).- Pólvoras Sin humos o pólvoras blancas:

Pólvoras de base simple: También se denomina algodón pólvora, pues se obtiene tratando el algodón o celulosa con ácido nítrico y con ácido sulfúrico. Son aquellas que contienen como único componente activo la nitrocelulosa, gelatinizada con un disolvente volátil (éter, acetona, alcohol, etc.), a la que además se le agrupan diversos aditivos como antillamas (bitartrato potásico, vaselina, perclorato amónico, nitrito potásico, cloruro de potasio, etc.), estabilizantes (difenilamina, carbonato de calcio, alcanfor, etc.), moderadores de la combustión (uretanos, dinitrotolueno, alcanfor, etc.), agentes antiestáticos (grafito), oxidantes (nitrato de bario, óxido de plomo o magnesio, dicromato de potasio, etc.).

Pólvora de doble base: Sus componentes activos son la nitrocelulosa, la nitroglicerina, o el dinitrato de dietilenglicol, como gelatinizantes; si es sin disolvente, la pólvora se denomina SO; si lo tuviera normalmente, sería la acetona. Por supuesto que además se suelen agregar estabilizantes (difenilamina, centralita, acetatos), modificadores de la velocidad de combustión, antillamas, etcétera. **Tiene un alto potencial calorífico que la hace muy erosiva en el tubo del cañón, con fuertes llamaradas en la boca del fuego del arma;** Es un tipo de pólvora que permite un grano muy grueso.

No obstante, las denominadas pólvoras esféricas (esferoidales o discoidales, es decir, esferoidales pero aplastada), son un tipo de pólvora de doble base, que por su especial modo de fabricación pueden cortarse en granos muy pequeños, pues hace que estas pólvoras adquieran propiedades balísticas algo diferentes y sean

menos calientes (son degresivas); por todo ello, se utiliza fundamentalmente en armas de pequeño calibre.

Pólvora de triple base: Contiene como componentes activos, además de la nitrocelulosa y el dinitrato de dietilenglicol (de doble base), otro tercer componente explosivo como la nitroguanidina, que **disminuye la erosividad, la llamarada y el potencial, proporcionando a la deflagración de dichas pólvoras un volumen de gases muy elevado**. Como a los otros tipos de pólvoras, se les añade estabilizantes, plastificantes, etc.

En fin, las preocupaciones de la manipulación de las pólvoras, como con todas las sustancias inflamables, han de esmerarse, sobre todo, considerando que **todas estas pólvoras sin humo se electrizan fácilmente con el roce, en especial si no están grafitadas**.

4- EL PROYECTIL:

Los proyectiles esféricos fueron reemplazados por los cilíndricos terminados en punta. Solo circunstancialmente se hicieron en diferentes formas (ovoides, con sección triangular o cuadrada, y también algunas de base hexagonal).

La razón de lo expuesto tiene su fundamento en que las líneas no deben ser arbitrarias ni deben escapar a ciertos principios, para que rindan el máximo en relación con el final que está destinadas.

Los factores principales que determinan la forma y las condiciones generales son la resistencia que ofrecen al aire y el efecto que se quiere lograr, el primero es tal vez el más importante y, en tal sentido, diremos que el alcance que tendrían dos proyectiles semejantes que reciban igual impulso inicial y partan de la misma arma, sería muy distinto si uno se desplazara en la atmósfera y el otro en el vacío. La razón de ello es que la energía que pierden durante su trayectoria la transfieren al medio que los rodea.

De resultado que se desee obtener dependerá la forma que se dará al proyectil, Si lo que se pretende es que al tocar el blanco desarrolle rápidamente toda su energía, la cabeza deberá ser plana o aplastada, o bien, con la punta blanda o débil, en relación con el resto, para que se desforme fácilmente.

Cuando lo que se persigue es que no exista mucha oposición en el aire y que a una cierta distancia produzca un fuerte impacto, se da a la cabeza una lineada redondeada.

Si el propósito es gran alcance, trayectoria y velocidad remanente elevada, se lo hace con el culote cónico o tronco cónico y el otro extremo terminado en una ojiva muy aguda, a la que se puede dar la estructura adecuada para que, al penetrar en el blanco, se aplaste aumentando su poder de detención.

O.I. # 8

A- CALIBRE DEL ARMA DE FUEGO Y COMO DETERMINARLO.

Sin lugar a dudas, el calibre es la característica más relevante y distintiva de las armas de fuego que emplean un tubo cañón para proyectar la munición.

Conforme la Enciclopedia Ilustrada de la Lengua Castellana (Sopena, Buenos Aires, 1969, t. I), la acepción de esta palabra es la siguiente: 'Diámetro interior de las armas de fuego. Por extensión, diámetro de los proyectiles o de los alambres. Diámetro interior de diversos objetos huecos, como tubos, cañerías, conductos, etcétera. Introduciéndonos ahora en el campo puramente balística diremos que se denomina calibre de un arma de fuego a la medida del diámetro interior de su cañón, es decir el limitado por las paredes constitutivas de la propia superficie interna; en otras palabras, a la medida del diámetro de su ánima, denominándose así al hueco del cañón o tubo metálico característico de toda arma de fuego, comprendido entre el extremo cerrado y la abertura que da al exterior, denominada boca de fuego, la cual conforma el calibre propiamente dicho, dado que el ánima se compone o divide de dos partes: la recámara y el ánima rayada, siendo la primera de ellas la que sirve de alojamiento a la vaina del cartucho.

También y por extensión, se denomina calibre a la medida del diámetro de la bala proporcionada a las aberturas de las armas, y decimos proporcionada porque la medida de la boca de fuego determina directamente su calibre, en cambio la bala es de dimensión superior a esa abertura para recibir, con la deflagración de la pólvora, el forzamiento requerido a los efectos de adquirir aumentado, el impulso que la arroja a gran distancia, y esa mayor medida no puede ser arbitraria, sino que debe responder a condiciones definidas que deben cumplirse rigurosamente,

lo cual determina la necesidad de ser proporcionada a la abertura del arma a ser utilizada.

Cabe aclarar que el inapropiado uso de las palabras hace emplear la expresión o término bala por proyectil y viceversa, debiendo denominarse bala cuando integra o forma parte del cartucho y proyectil cuando ese mismo cuerpo ya fue arrojado por el arma. (Por su acepción, la palabra proyectil significa 'todo cuerpo al que se comunica, por un medio cualquiera, una velocidad bastante grande para que, en la dirección conveniente, haga impacto con otro cuerpo'.) Digamos también que el proyectil y no la bala tiene o adquiere el calibre del arma, es decir, tiene la magnitud (en física se llama magnitud a todo tamaño que es susceptible de aumento o disminución) del calibre del arma.

Las primitivas armas de fuego (piezas de artillería) presentaban una variedad muy grande de calibres, podríamos decir infinitas, tanto de dimensiones como de formas, al no obedecer ellas a otras reglas que el capricho de sus constructores, por ser de fabricación libre. Esta falta de homogeneidad obligaba a elaborar balas para cada una de las armas individualmente, dado que ellas eran muy diferentes entre sí. Sin embargo, dicha particularidad no experimentó mayores inconvenientes, ya que las primitivas bombardas no podían efectuar más que unos pocos disparos al día, pero al aumentarse la rapidez del tiro y la facilidad de transporte de los elementos, se decidió unificar el heterogéneo material entonces en uso y tomar como carácter definitorio de las diferentes clases de armas, la igualdad del diámetro en la boca del cañón, lo cual permitiría a todas las de un mismo género, disparar el mismo proyectil; en otras palabras,

➤ **ARMAS CON CAÑÓN DE ÁNIMA LISA.**

Se deberá tomar el diámetro interior del cañón, tomado fuera de cualquier posible agolletamiento, lo cual dará el calibre en milímetros.

➤ **ARMAS CON CAÑÓN DE ANIMA CILINDRICA.**

Este tipo de cañones constituye la norma general, el calibre se obtendrá midiendo el diámetro del ánima del cañón a nivel de los macizos (land Diameter) o bien midiendo a nivel de las rayas (Groover Diameter). En el primer caso corresponderá al diámetro del ánima virgen antes de ser rayada. En el segundo se tomara entre el fondo de dos rayas opuestas (campos). Esto regirá para el caso de rayados par e impar.

➤ **ARMAS CON CAÑÓN DE ÁNIMA CONICA.**

En armas con este tipo de cañón el calibre corresponderá al diámetro tomado en la boca de fuego, (diámetro final o calibre verdadero e idéntico al del proyectil a su salida.

➤ **EN LAS ARMAS DE ÁNIMA POLIGONAL HELICOIDAL.**

En las armas que tengan cañón con ánima poligonal (Hexagonal) el calibre se calculara por el diámetro del circulo inscripto en la figura de sección o del que se inscribe a esta, lo que corresponderá, si consideramos los ángulos, como rayas o campos y los lados como macizos, a los diámetros Groove y land respectivamente.

O. I. # 9

Nota al instructor: Hacer que los alumnos recobren los conocimientos acerca de cómo ellos aplican los métodos y técnicas de recolección de evidencias en casos donde interviene un arma de fuego.

A- TECNICAS DE RECOLECCION DE EVIDENCIAS.

En el análisis de residuos de disparo, la técnica de recolección y levantamiento de la evidencia dependerá de la muestra en si. Dentro del tipo de indicios más comúnmente empleados se encuentran:

➤ **MANOS DEL SOSPECHOSO.**

En los casos mas comunes el levantamiento de muestras se realiza utilizando método húmedo como son el aplicar ácido nítrico para llevar a cabo la recolección de los residuos, y consiste en humedecer aplacadores de algodón, con una pequeña cantidad de ácido nítrico y frotar diferentes zonas del revés y de la palma de las manos del sospechoso.

Es importante señalar que esta técnica es una de de las mas sensible y por tanto también una de las mas expuesta a fuentes de contaminación externa, por tanto el

que realiza el levantamiento de estas muestras debe tener el cuidado de utilizar guantes desechables y embalar de inmediato al levantar la muestra.

Si por determinada razón no se contara con los materiales necesarios para realizar el levantamiento de muestra o que por las condiciones propias del lugar del crimen la recolección sea inadecuada. Deben cubrirse inmediatamente las manos de la víctima con bolsas de papel completamente limpias; no es conveniente bajo ninguna circunstancias sustituir las bolsas de papel por las bolsas plásticas, debido a que el plástico provocaría sudoración y lavado de los

residuos. Nunca se debe tomar contacto con las manos del sospechoso, estas se toman por las muñecas.

➤ **PRENDAS DE VESTIR.**

Las prendas de vestir deben ser levantadas del cuerpo lo antes posible. Si la ropa esta seca se debe embalar en bolsa de papel. Si la prenda esta húmeda se debe secar al aire libre y luego embalarla en una bolsa de papel so se tiene que embalar más de un indicio se debe hacer en bolsas separadas y debidamente identificadas.

Si no se cuenta con un lugar adecuado para secar la ropa, se debe trasladar de manera inmediata al laboratorio y dejar constancia de que el indicio se encuentra húmedo para proceder a secarlo tan pronto como sea posible. A la hora de llevar a cabo el levantamiento de la evidencia se debe de tener el cuidado de usar guantes y no tocar en ningún momento el orificio de bala, tanto para evitar la contaminación de los residuos como para asegurar la preservación, el tamaño y forma del orificio para determinar la distancia de la cual se efectuó el disparo.

Cuando la muestra se ha levantado se extiende sobre un trozo de papel crac tratando en todo momento de no alterar la zona del orificio. es recomendable que entre la parte anterior y posterior del orificio esta protegida con este papel y tratar lo menos posible de doblar la ropa.

➤ **EMBALAJE DE ARMAS Y CASQUILLOS.**

Siempre utilizando guantes desechables, y para embalar un arma de fuego se debe depositarse en una bolsa de papel crac la cual una vez ocupada se sella

utilizando la cinta de seguridad y se coloca dentro de una bolsa plástica transparente rotulada con los datos del caso.

El arma debe enviarse siempre descargada, de lo contrario se debe indicar de manera visible que el arma esta cargada y se debe indicar la zona donde se encuentra el cañón. Por ningún motivo se debe introducir objetos en el cañón ni de la recamara debido a que se pueden perder residuos.

En el caso de los Casquillos cuando estos sean localizados deben con las medidas de seguridad antes señaladas embalsarse en un sobre de Manila pequeño, se sella el mismo con cinta de seguridad luego se coloca dentro de una bolsa plástica de evidencias rotulada. No se deben introducir objetos en la parte interna del casquillo para evitar perdida de residuos y se deben embalar de forma separada en caso de encontrarse más de uno.

O. I. # 10

A- APLICACIÓN DE LA BALISTICA COMPARATIVA E IDENTIFICATIVA.

Balística Comparativa o Identificativa:

Es la parte de la Balística Judicial que se encarga de hacer una relación de identidad entre las huellas y las características generales y particulares aparecidas en los elementos no combustibles del cartucho y la parte del arma que ha ocasionado estas huellas, fundamentalmente se habla de campos estriados en el cañón, bloque de cierre, aguja Percutora, el extractor, el eyector. Lo que permite realizar comparaciones entre estos elementos disparados con los obtenidos en calidad de experimentales con las armas sospechosas.

➤ Mecanismos que producen huellas en los casquillos.

En el caso de los casquillos disparados con armas de fuego del sistema semi automático y auto matico, y de repetición, y tiro a tiro, se obtiene una serie de huellas que hacen posible determinar la marca del arma empleada.

En las pistolas semiautomáticas tendremos las huellas dejadas por los labios del cargador, las huellas producidas por la recamara, las del extractor, las del eyector y las de la aguja Percutora.

Las huellas de los labios del cargador y de la recamara se producen por fricción y son complejos lineales paralelos entre sí, y se encuentran en la superficie cilíndrica del casquillo.

El Extractor, el Eyector, la aguja Percutora y el cierre, dejan sus huellas en el culote del casquillo y sobre la cápsula detonante respectivamente.

Se realizará una investigación y clasificación de los distintos sistemas de eyección, ya que esta circunstancia nos permitirá descartar armas de un conjunto determinado.

En algunos casos la huella es doble por existir dos eyectores, como es el caso de algunas sub. Ametralladoras,

O. I. # 11

A- DETERMINACIONES QUE REALIZA LA BALISTICA.

- 1.-Determinar el tipo, sistema y modelo de un arma de fuego.
- 2.-Establecer el estado técnico y aptitud para el disparo de un arma de fuego.
- 3.-Comprobar las Posibilidades del disparo accidental de un arma de fuego.
- 4.-Establecer si los cartuchos están aptos para el disparo.
5. -Establecer el tipo y modelo de un cartucho.
- 6.-Establecer el tipo y modelo de Cartucho al que pertenece un casquillo.
- 7.-Establecer el tipo y modelo de cartucho al que pertenece un proyectil.
- 8.-Establecer si un fragmento metálico, es parte de un proyectil.
- 9.-Establecer Cuales fueron las causas de la deformación de un Proyectil.
- 10.-establecer si una prenda fue impactada por un proyectil disparado con un arma de fuego.

- 11.-Establecer la distancia a que fue disparado un Proyectoil.(prenda)
- 12.-Establecer la trayectoria de un Proyectoil. (Prenda)
- 13.-Identificación de un arma de fuego por el casquillo disparado.
- 14.-Identificación de un arma de fuego Por el proyectil disparado.

- 15.-Identificación de un arma de fuego por los casquillos y los proyectiles disparados.
- 16.-Si el deterioro que presenta un objeto fue producido por el traspaso de un proyectil.
- 17.-Dirección sentido y distancia de los disparos (Trayectorias de proyectiles)
- 18.-Determinar la sucesión de los disparos.
- 19.-Si las armas, munición o elementos de carácter balísticos son artesanales.

O. I. # 12

A- MECANIMOS Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO EN EL LABORATORIO PARAR LA IDENTIFICACION O COMPARACION BALISTICA.

Los Procedimientos para la realización del análisis comparativo balístico se dividen en varias etapas.

a).- Etapa de Investigación previa: (INTRODUCCIÓN)

Deberán anotarse las circunstancias conocidas del hecho, fecha de la solicitud, lugar del hecho, y otros, el objeto que tienen las huellas las características del

elemento balístico y las características de la huella.. se plantean las hipótesis a comprobar negar o reafirmar.

b).- Etapa de Investigación por separado. (EXAMEN E INVESTIGACION)

Deberán describirse en primer orden todos los elementos investigados, objetos con huellas como casquillos proyectiles fragmentos, describiendo características generales y particulares, del elemento y de la huellas.

Para lograr una mejor descripción de la huella, deberá dividirse en distintas partes, sobre las cuales resulta más fácil ubicar los síntomas o características. Estas se denominaran utilizando la geometría.

Se deberá hacer una descripción de todos los elementos sospechosos. (Armas) Conocidos todos los síntomas de interés para la investigación y establecido el valor de las huellas se procederá a fotografiar los aspectos generales de todos los elementos y se detallan las huellas. Los aumentos ópticos van en dependencia del tamaño de la huella.,

c.- Etapa de experimentación

Es parte de la misma investigación por separado, se procederá con las Armas sospechosas a realizar disparos experimentales para elaborar huellas experimentales y Copiar las formas de la superficie trabajadora del mecanismo del arma.

Las huellas experimentales deberán analizarse a través de un microscopio seleccionándose aquellas que guarden mejor semejanzas con las investigadas, después se fijan fotográficamente en aspectos generales y detalles realizando las tomas a la misma escala en que fueron hechas las investigadas.

d.- Etapa de Investigación Comparativa (demostrativa).

En esta etapa se describirán en primer lugar, las similitudes entre síntomas generales, posteriormente se señalan las coincidencias entre síntomas particulares, citándose las que se vayan a ilustrar en las fotografías señalándose el método de ilustración utilizado.

MÉTODOS DE ILUSTRACIÓN.

1.- Método por Confrontación (Marcaje fotográfico)

Se establece confrontando las características particulares de la huella investigada contra la experimental.

Por regla general la fotografía de la huella del elemento investigado siempre debe de estar en lado izquierdo, y a la derecha se coloca la fotografía de la huella experimental

Se marcan los puntos siempre hacia fuera de la foto.
El marcaje se hace en el sentido de las manecillas del reloj

La marcación no se puede hacer sobre las particularidades (micro huellas) .

Se deben de adjuntar dos fotos semejantes a las marcadas denominándose fotos de control

2.- Método por superposición fotográfica. (Corte fotográfico)

Se utilizan dos fotografías, Una con la huella del elemento investigado y la otra de la huella obtenida experimentalmente

Sobre la fotografía con la huella del elemento investigado se sobrepone la fotografía de la huella experimental, a esta última se le realizan cortes transversales tratando que coincidan los bordes del corte con las particularidades de la huella investigada.

3.- Método por superposición. (Transparencia)

Se preparan dos diapositivas a una misma escala, fijándose una a otra por uno o más puntos de manera que podamos separarlas parcialmente a voluntad. Se deben de hacer coincidir las características a trasluz.

4.- Método por Yuxtaposición de imágenes.

Yuxtaponer es colocar una cosa al lado de otra.

Las imágenes de las huellas investigada y experimental se yuxtaponen para establecer una relación de identidad.

Esta relación de identidad (coincidencia) es fijada y fotográficamente ilustrada.

5.- **Método por Transparencia de imágenes microscópicas.**

Resulta de la sobre posición de la imagen de la huella investigada y la experimental.

Únicamente se obtiene en microscopios comparativos con capacidad de transparencia de imágenes.

Obtenida la relación de identidad (coincidencia) es fijada y fotográficamente ilustrada.

Si es necesario se puede orientar la relación de identidad valiéndose del marcaje.

En el Lugar del Hecho

Existen estudios Técnicos que están sometidos a la imperatividad de la ciencia balística y que se aplican fundamentalmente para demostrar las condiciones y circunstancias en que se desarrollaron determinados eventos

La Reconstrucción en el lugar del hecho.

Es la Acción que practica el perito Balístico acompañado por la autoridad que solicita, las partes, los investigados y testigos. Cuando es necesaria la reconstrucción de los eventos que se desarrollaron durante la comisión de un ilícito, que involucre elementos balísticos.

Reinspección en el lugar del hecho

Es la acción que ejerce el Perito cuando requiere completar tareas de inspección que no se realizaron en el lugar del hecho y que obviaron datos de interés balístico.

. **El experimento de instrucción** es una acción especial que se compone de la ejecución de una serie de medidas que realiza el perito en Balística, para comprobar los hechos declarados por los perjudicados, testigos, o sospechosos, para comprobar los elementos de prueba recogidos, recibir nuevos elementos de prueba, comprobar y apreciar las versiones, verificar la posibilidad o imposibilidad

de los hechos, así como para conocer las circunstancias que favorecieron la comisión del delito

Procedimientos a seguir:

- Determinar el límite de la escena del crimen, las circunstancias y la dinámica en la que se produjo el hecho.
- Búsqueda, fijación, Ocupación, Inspección, y embalaje de las evidencias.
- Documentación de las evidencias materiales (objetos, rastros, huellas).

- Croquis planimetricos y secuencias fotográficas.
- Interpretación de los caracteres indiciarios.
- Describir, medir, fijar las pruebas materiales.
- Estudiar la situación del lugar determinándose como se desarrollo cada uno de los eventos.
- Búsqueda del arma de fuego y elementos balísticos.
- Descubrimiento de las huellas de los proyectiles (Brechas).
- Determinar si se utilizo un arma de fuego.
- Si se realizaron disparos con el arma encontrada.
- A que distancia se realizaron los disparos.
- En que dirección se realizaron los disparos.
- Cuantos disparos se realizaron.
- Como fue la sucesión de los disparos.
- Cual era la ubicación del tirador.
- Cual era la ubicación de la Víctima.

- Documentarse con el informe de Inspecciones oculares.
- Documentarse con el dictamen medico legal
- Con las versiones y testificales.
- Conocer el croquis primario.
- Tener a la vista las fotografías tomadas del lugar y de las víctimas.

Inspección de las huellas del disparo:

Las huellas del disparo pueden ser principales y Complementarias.

Huellas principales; son las brechas u orificios producidos por un proyectil en un objetivo que se denomina primera barrera, si es el primero sobre el que impacta el proyectil, segunda barrera, si es el segundo sobre quien impacta el proyectil después de haber atravesado la primera barrera, y tercera barrera, si es el tercero que impacta el proyectil, después de haber atravesado la primera, y segunda barrera, y así sucesivamente se pueden clasificar las barreras.

Las brechas principales se clasifican en tres:

Brechas de Traspaso: Es la que se produce cuando el proyectil atraviesa de un lado a otro la barrera.

Brecha Ciega: Se forma cuando el proyectil entra en contacto con la barrera y se queda alojado en el interior de la misma.

Brecha de Rebote; Es la que se forma cuando el proyectil impacta contra una barrera cuya superficie tiene un coeficiente de resistencia (dureza) superior al proyectil o se disparó en un ángulo muy obtuso por lo que al chocar se desvía, no penetra únicamente deja una brecha de rebote. Este tipo de huellas se producen siempre que el proyectil impacten con una barrera, de ahí su nombre de principales.

Las huellas complementarias:

Son los deterioros y suciedades que se forman alrededor del orificio de entrada del proyectil cuando el disparo se ha hecho a corta distancia, por la influencia de los siguientes factores:

La acción de la Columna de aire que antecede al proyectil, la cual crea rotura en el cuerpo del objeto. La acción de los gases de la deflagración de la pólvora, con los mismos efectos destructivos. La acción del fuego de la Combustión de la pólvora, que provocará una quemadura en la superficie del objeto. Impregnación de hollín emanado de la pólvora, en forma de manchas circulares o de cono, de color gris oscuro alrededor del orificio de entrada Presencia de partículas de pólvora no

quemada. Presencia de partículas de metal que se desprende del proyectil producto de la acción del estriado del ánima del cañón. Presencia de partículas de grasa producto de la lubricación del cañón.

Cuando se efectúa el disparo **a boca tocante**, la boca del cañón se encuentra haciendo contacto directo con la barrera, de esta manera y anteriormente quedará impreso en la barrera la forma del cañón del arma. **Boca de Jarro**, es cuando se produce el disparo con la boca del cañón separada de la barrera, aquí se quedan impresas todas las huellas complementarias a excepción de la boca del cañón.

Cintura de Friega, si el disparo es a larga distancia, únicamente se encontrara en la barrera una especie de anillo de color oscuro que es producido por el proyectil que al entrar en la barrera se restriega y limpia en ésta dejando las suciedades y grasas que recogió en el cañón. Se debe de tener siempre en consideración que el orificio de entrada es mas pequeño que el de salida, a excepción que el disparo sea ejecutado a corta distancia.

Trayectoria.- El comportamiento de un proyectil desde que abandona el arma hasta que alcanza el blanco, está incluido en el estudio de la balística exterior (movimiento del proyectil mientras se encuentra en vuelo). Para predecir el recorrido de dicho elemento a través del aire, deben considerarse, como ya se ha expresado, factores tales como la gravedad, el viento, la densidad del aire, la temperatura y la curvatura de la Tierra.

- Distancia a la cual fue disparado un proyectil.
- Distancia a la cual se dispararon cartuchos de Multi proyectiles
- La Trayectoria medico – legal

O. I. # 13

Nota al instructor: preguntar a los alumnos sobre que es y como se determina la línea de tiro.

A- LINEA DE TIRO Y LOS METODOS PARA DETERMINARLO.

1- LA LINEA DE TIRO

En la Balística Judicial se denomina con este nombre al método utilizado para establecer la **distancia** del disparo y el lugar o posición en que se encontraba el tirador.

Este aspecto dentro de la Balística Judicial es esencial para cualquier investigación en que intervenga un arma de fuego, de la determinación del lugar en que se encontraba la persona que efectuó el disparo, depende en gran medida el éxito de la investigación.

Para la realización de la Línea de Tiro es necesario que existan brechas dejadas por el paso del proyectil sobre las barreras, siendo estas brechas de **Traspaso**, **Rebote** o **Ciegas**.

Desde luego para la realización de la Línea de Tiro deben de existir condiciones que permitan determinar el ángulo de entrada del proyectil, ya que no en todos los casos ni barreras o brechas, se puede con los métodos conocidos lograr.

-CASOS EN QUE SE PUEDE REALIZAR LA LÍNEA DE TIRO.

- 1.- Cuando existan dos (2) orificios de traspaso en dos (2) barreras inmóviles.
- 2.- Cuando la brecha ciega tenga bastante profundidad.
- 3.- Cuando tenga un orificio de traspaso y otro ciego.
- 4.- Cuando exista una barrera con una brecha de traspaso en la que la longitud del orificio sea mayor que el diámetro.

Es necesario considerar para estas determinaciones lo siguiente:

- a.- La inmovilidad de los objetos dañados (barrera, después de producido el Disparo.
- b.- La posibilidad del rebote del proyectil con objetos que aparezcan silbados en el Área o espacio existente entre el lugar del disparo y la primera barrera impactada.
- c.- La posibilidad de la deformación del proyectil al atravesar la primera barrera, lo Cual puede original el cambió en la dirección de su vuelo, variando por tanto el ángulo de entrada en la siguiente barrera.

2- PARA EFECTUAR LA LINEA DE TIRO SE UTILIZAN TRES METODOS:

- A.- Visual.
- B.- Por medio de un cordel.
- C.- Formula matemática.

METODO VISUAL:

Es el más usado en la práctica y se realiza en los casos en que hayan dos (2) orificios de traspaso, o uno lo suficientemente largo, tomando un pedazo de papel y haciendo un tubito de éste, se sitúa en el interior del o los orificios, con el mismo ángulo de inclinación que trazó el proyectil. Dicho tubito será de menor diámetro que la brecha, para que al introducirlo en el orificio, se abra y cubra las paredes interiores del mismo. Después se mira a través de él y se podrá

determinar el lugar aproximado desde donde fue efectuado el disparo. Esto también puede hacerse de forma visual, sin la ayuda del tubo de papel, concentrándose a mirar a través del orificio y procurándose no acercarse demasiado a la brecha, o sea, a una distancia aproximada de 6 cm.

MEDOTO DEL CORDEL:

Se realiza utilizando dos varillas pequeñas, una cónica que haga función de explorador y otra que sirva de guía, con un cordel o nylon que pase por el centro interior de ambas varillas. El explorador se introduce en la brecha de forma que ajuste perfectamente a las paredes de está y con la varilla guía se asegura, que al estirar el cordel, esté mantenga la dirección del ángulo de entrada del proyectil.

METODO DE FORMULA MATEMÁTICA:

Esté método es uno de los más recientes, en el cual se debe tener en cuenta, la topografía del terreno.

La formula matemática utilizada es $L = \frac{h1 \cdot D}{H2}$

L = la distancia y a localizar.

H = altura 1, que es la distancia entre el orificio de entrada y el piso.

D = va a ser la distancia existente entre las dos barreras inmóviles (Ejemp. Barrera de entrada y barrera de salida, rebote o brecha ciega).

H2 = es la diferencia existente en la altura del orificio de entrada con el orificio de salida, rebote o traspaso.

O. I. # 14

A- CARACTERISTICAS DE DISPAROS EN DIFERENTES BARRERAS.

Conocer las características que produce un proyectil al disparar en una barrera es de gran utilidad pues permite determinar si un orificio encontrado

en un objeto fue producido por un disparo, cual es el orificio de entrada y cual es el de salida, así como la posible distancia donde estaba el tirador.

Debido que las características que se producen en la **Tela y en la Piel** son muy similares se explicarán en conjunto:

Las Características son las siguientes: en los orificios de entrada, su forma es redondeada y el diámetro de su abertura es menor que el diámetro del proyectil que la produjo, pues las fibras de tela y piel después de rotas tienden a recuperar su posición original, (capacidad de elasticidad). También se presenta la ausencia de materiales en el lugar del orificio debido que éste es arrastrado por el proyectil en su recorrido. Si el disparo se realiza a corta distancia bajo la influencia del fenómeno del disparo, la rotura

adquiere la forma de una cruz o de una letra "L", o de una letra "T", y se observará la concentración de hollín y de pólvora semi deflagrada no solo en los alrededores exteriores de la prenda o de la piel, sino también en el interior de la herida o prenda de la víctima. En los disparos a larga distancia sólo se observará la cintura de friega. El orificio de salida se distinguirá del de entrada porque su tamaño es más grande de forma irregular y semeja rajaduras y no hay huellas complementarias.

El orificio de entrada en **la Madera** presenta las siguientes características:

Presenta forma Oval, y es de menor diámetro que el proyectil que lo produjo, en disparos a corta distancia no se producen desgarradura pero se presentan las huellas complementarias. En los disparos a larga distancia únicamente dejan la cintura de friega. El oficio de salida tiene siempre mayor diámetro que el de entrada, presenta astilladuras de partículas destruidas, ausencia de huellas complementarias y la dirección del proyectil es previsible por las fibras de madera que el proyectil empuja en sentido de su trayectoria. Todas estas características son importantes para diferenciar una brecha de traspaso de un orificio hecho con un clavo.

En metales las características del orificio de entrada son:

La abertura del orificio son de forma redondeadas y las partes cortadas hacia adentro, siempre existe la falta de material, el diámetro del orificio corresponde generalmente al diámetro del proyectil, si el metal esta oxidado o pintado alrededor del orificio el descascaramiento es evidente, en los disparos a corta distancia se encontraran huellas complementarias

afectando la pintura y la coloración natural de la barrera. El orificio de salida presenta las partes cortadas de la abertura en forma de dientes afilados dirigidos en dirección a la trayectoria del proyectil, no hay presencia de huellas complementarias.

Vidrios de seguridad

Este tipo de vidrios es muy resistente a los agentes atmosféricos y químicos, puede fácilmente cortarse recto o con formas, esmerilarse y pulirse pero si se rompe a causa de un golpe, de una presión o de una sollicitación a la flexión, resulta fragmentado en pedazos lanceados, ahusados, cortantes. Para evitar ello. Existen los llamados vidrios de seguridad templados y laminados.

1.- Vidrios de seguridad templados:

El procedimiento de temple del vidrio es similar desde el punto de vista formal al que se utiliza con el acero. Las hojas de vidrio templadas adquieren una mayor resistencia al impacto y capacidad de flexión. Paralelamente aumenta notablemente su resistencia al choque térmico, soportando diferencias de temperatura de hasta 300 grados centígrados sin fracturarse. En caso de producirse la rotura de un vidrio templado el mismo se desintegrará en pequeños fragmentos de peso reducido sin bordes cortantes. Los mismos no pueden ser cortados o trabajados.

2.- Vidrio de seguridad Laminados:

Un vidrio laminado se obtiene por la unión mediante la combinación de presión y temperatura en un autoclave, de dos vidrios a una lámina de polivinil butira (PVB). En caso de rotura los fragmentos de vidrio permanecerán adheridos a la lámina de PVB.

Los vidrios laminados pueden ser transparentes u opacos incoloros o con color. Si el número de paños excede de dos solo podrán cortarse mediante un disco de filo diamantado. Un vidrio laminado o Sándwich, frente a tensiones térmicas se comporta como un vidrio común no templado con la diferencia que al romperse no se desprenderá permaneciendo unido a la

lamina de PVB. Otra de las aplicaciones de este tipo de vidrio es el control acústico.

3.- El vidrio antibalas:

El vidrio de seguridad, antibalas, pertenece a la familia de los laminados. Su propiedad principal es la de no permitir desprendimiento de fragmentos al producirse la rotura por impacto debido a la incorporación de PVB.

El conjunto de varios vidrios y las sucesivas láminas de PVB permiten que los interiores afectados permanezcan doblemente adheridos, brindando permanentemente el blindaje requerido. Si el proyectil viaja a baja velocidad al momento de impactar y ya su rotación es mínima quedará el vidrio fracturado como si hubiera sido impactado por una piedra. Y un disparo a corta distancia produce idénticos resultados. A la dureza del vidrio se une la visco elasticidad del plástico que, en espesor adecuado, contribuye al

frenado de los proyectiles en su trayectoria a través del vidrio laminado, absorbiendo gran parte de la energía contenida en ellos.

-Consideraciones técnicas sobre la problemática de rotura EN VIDRIOS

En los disparos que el proyectil penetra a gran velocidad y girando sobre su eje dejará las siguientes características, una perforación de forma indeterminada cuya abertura siempre será mayor que el diámetro del proyectil que la produjo. Las paredes interiores de la brecha siempre tendrán forma cónica y el diámetro de salida será menor que el de entrada, a la entrada no habrá más que posibles residuos de la cinta de fricción, en la salida astilladuras en forma de cráter, en la superficie de entrada se producen grietas en forma de **radios y de circunferencias concéntricas**, donde primero se forman los radios y después las circunferencias de menor a mayor, es posible en brechas cercas determinar cual fue el primer disparo porque los radios del segundo no atraviesan los del primero.

El orificio producido por un proyectil de arma de fuego, proveniente de un cartucho con una fuerte carga de elemento propulsor, presenta los bordes más afilados o agudos, pero si dicho elemento actuante proviene de una distancia mucho más larga y choca contra una ventana o puerta de vidrio a baja velocidad romperá la hoja del cristal, de la misma manera en que lo haría una piedra. Un disparo a corta distancia produciría los mismos efectos dado que la presión de los gases de la pólvora lo romperán violentamente.

La Dirección desde donde proviene un disparo:

De un solo lado del orificio se encontraran numerosas y pequeñas escamas de vidrio que han sido expulsadas con violencia, dando a la perforación la apariencia de un volcán, tal apariencia indica que el proyectil provino del lado opuesto a la cara del orificio donde faltan las escamas.

Si el proyectil impacta perpendicularmente al vidrio, los fragmentos estarán distribuidos armónicamente alrededor del orificio, si el disparo proviene del sector derecho del marco que contiene al vidrio, visto desde la posición del tirador, se encontraran pocos fragmentos en el sector derecho y la mayoría se agrupara en el lado contrario. Y viceversa.

También es posible calcular aproximadamente el ángulo del disparo: Cuanto más agudo sea el ángulo, mas escamas habrán salido expulsadas. Debe de agregarse que los proyectiles que atraviesan vidrios se desvían,

Generalmente, en mayor o menor grado, continuando su vuelo y girando sobre sus respectivos ejes longitudinales, puede producir heridas rectangulares y grandes si el proyectil es puntas agudas y ovaes. Más grande que el calibre del elemento si la punta es redondeada, este hecho es importante desde el punto de vista medico legal.

Como resultado de disparos de arma de fuego se podrán apreciar que la fractura origina una red, consistente en líneas o rayos radiales que partes del centro del orificio, cruzados por líneas concéntricas, ya que como podrá apreciarse, las líneas radiales son continuas y las concéntricas se encuentran interrumpidas en las intersecciones.

Cuando el impacto se da con considerable energía cinética la superficie del vidrio Brinda información en relación a cual fue la cara del cristal que recibió el impacto, pero cuando la energía cinética es baja, no es posible encontrar información.

Pero si examinamos el corte lateral de uno de los múltiples fragmentos se encontrará un relieve consistente en una serie de líneas curvas. A veces dichos relieves son muy evidentes, otras muy difícil de detectar. El estudio de estas líneas demostrara que no están uniformemente desarrolladas y distribuidas. En algunos casos la porción izquierda y superior de la línea puede estar fuertemente desarrollada, mientras que la porción derecha puede estar apenas visible. Otras veces puede ocurrir lo contrario Cuando hablamos de la porción izquierda nos referimos a la parte de la línea mas cercana a la rotura por golpe o choque. La porción derecha es la más

cercana al lado opuesto del vidrio. Sobre el corte transversal del vidrio que esta dentro de las líneas de fractura concéntrica, la porción izquierda de la curva (la parte mas cercana a la superficie golpeada) esta bien desarrollada y la derecha débilmente. En el corte transversal que está dentro de las líneas de fractura radial ocurre precisamente lo opuesto. La parte de la curva más cercana a la superficie golpeada está débilmente desarrollada en el último caso y fuertemente en la otra parte.

Resulta obvio que la conformación de las curvas en las fracturas está relacionada con los fragmentos de vidrio que se han perdido de la superficie. El patrón de curva en la sección en corte no tiene relación. Sin embargo, con la estructura del vidrio individual. Ello es corroborado por el hecho de que si se llevan a cabo experiencias con cristales cortados de la misma pieza de vidrio, se obtiene patrones diferentes. La dirección del golpe y la ubicación del diseño determinan si las curvas están fuertes o débilmente desarrolladas. La diferencia en el desarrollo de las curvas puede explicarse de la siguiente manera:

Cuando la fuerza hace impacto en el vidrio sobre una de sus superficies (la frontal por ejemplo) el cristal primeramente se curva un poco debido a su elasticidad. Cuando es alcanzado el límite de su elasticidad, se rompe en forma de líneas radiales, comenzando por el punto donde se aplico la fuerza destructora. Estas fracturas radiales se originan en la cara opuesta del vidrio dado que es ella la que esta mas sujeta al estiramiento en el momento de su curvatura. Esto lo podemos apreciar con un trozo de cartón, al doblarlo su cara posterior se rompe primero. Mientras se conforman las fracturas radiales los recién creados triángulos de vidrios (que se forman entre las líneas o rayas. También se curvaran lejos de la dirección de la fuerza destructora por esta curvatura el vidrio se estira a lo largo de la superficie frontal, se alcanza el limite de elasticidad el vidrio se rompe formando líneas curvas concéntricas. Estas fracturas se originan en la cara frontal debido al estiramiento.

Solo las fracturas que evidencian ser radiales o concéntricas deberían de ser tomadas en consideración. Las fracturas pequeñas que ocurren cerca del marco no deberían de considerarse ya que la resistencia ejercida por aquel, complica el tema.

Los fragmentos de vidrio deben de ser recogidos rápidamente y se debe de tratar de reconstruir a la mayor brevedad posible, es bueno valerse de adhesivos para evitar QUE EL CISTAL SE SIGA FRACCIONANDO. Las suciedades o el envejecimiento facilitan la solución del rompecabezas, ya que ello siempre ocurre en la parte externa del vidrio. Se debe de fotografiar cuidadosamente el cristal impactado, y si es posible identificar las dos caras, se deben de marcar con tinta apropiada además, conviene numerarlas, envolverlas en un papel y luego embalarlas en una caja.

O. I. # 15

A- ESTABLECER LOS DAÑOS QUE PRODUCE LA BALA EN EL PUNTO DE IMPACTO (CUERPO HUMANO).

Según la distancia

Bocajarro. Se produce con el arma en contacto directo con el cuerpo o parte de él.

El orificio de entrada tiene forma de estrella, los bordes suelen estar ennegrecidos por la pólvora quemada, son irregulares y están normalmente desgarrados. El tamaño del orificio es mayor que el del calibre del arma. Debido a los gases,

existen arrancamientos en la piel, en la cara y en el cráneo se produce un efecto explosivo. En la herida, penetra el Monóxido de Carbono y se localizan residuos negros de humo.

Quemarropa. El sujeto que recibe el disparo se encuentra dentro del alcance de la llama.

El orificio es con forma ojal o circular. Se localiza la cintilla de contusión, y muy a menudo el cerco de limpieza. Alrededor de la herida, se produce una quemadura por la llama, la piel los pelos y tejidos aparecen chamuscados. Asimismo, humo, pólvora y partículas metálicas, producen un tatuaje en la piel.

Corta distancia. Es el realizado a una distancia mayor que a quemarropa, estando dentro del alcance de las partículas forman el tatuaje. Aproximadamente va de los 30 centímetros al metro.

La herida es similar que a quemarropa, quitando los efectos que produce la llama. Los restos de pólvora no suelen pasar de los 70 centímetros de distancia, alcanzando poco más los de pólvora no quemada.

Larga distancia. Se sitúa del metro hasta donde alcance la bala. No alcanzan los materiales que forman el tatuaje. En la herida no se encuentra el

tatuaje, la herida es oval o circular y presenta la cintilla erosiva-contusiva y cerco de limpieza

Efectos en el cuerpo humano.

- La velocidad necesaria para atravesar la piel es de 36 m/s. Manejándose cifras de entre 7 y 10 [perf.](#)
- Para atravesar el hueso se necesitan 61 m/s Entre 20 y 30 perf. se perforan todos los huesos
- La velocidad para que sea mortal un disparo se sitúa en los 122 m/s. Entre 30 y 40 perf.
-
- A más de 600 m/s se produce un efecto hidrodinámico, siendo más notable en los órganos llenos de líquidos, en los que aumenta la presión a que son sometidos los líquidos dependiendo de la velocidad de la bala. A 65 perf. o mas, según casi todos los expertos..
- A velocidad superior a 800 m/s se puede producir la muerte por el efecto de choque, sin que sea necesario el que dañe un órgano vital.
- El tipo de munición influye en los efectos que produce. Las balas cilíndricas y semi-cilíndricas ocasionan mayores desgarros. Las de cabeza hueca, si se expansionan producen daños muy importantes. Los impactos sucesivos, si son simultáneos, producen unos efectos multiplicantes. Dos impactos sucesivos producen los mismos daños que cuatro aislados, tres que nueve y cuatro que dieciséis...

Poder de Detención.

Es la energía cinética existente en el momento del impacto (dada en Kg.) multiplicada por la superficie frontal del proyectil (en cm²).

La unidad del poder de detención se llama "Stopwer". 1 Stopwer corresponde a 1 Kg. por 1cm².

Depende por lo tanto de la velocidad inicial de la bala, del peso y de la sección en el momento del impacto. No tiene la misma sección una bala con punta plana que una cónica aguda. Tampoco es lo mismo que impacte una bala blindada con punta reforzada, que una semiblandada con la punta hueca, ya que esta al expandirse en el impacto presenta una superficie mayor.

Se han hecho muchos estudios para averiguar cuando se va a poner a un individuo "fuera de combate". Así se ha establecido con más o menos asentimiento de la mayoría que por debajo de 5 St. no tiene casi efectos, hay un ligero shock entre 5 y 10, hasta 15 son importantes las consecuencias y a partir de 15 St. se deja seguro fuera de combate.

Para conseguir un mayor poder de parada, con el mismo calibre, los fabricantes suelen intentar que la sección de la bala aumente en el impacto considerablemente. Con ello se aumenta irremediabilmente, al llevar la velocidad necesaria, los daños producidos en el cuerpo humano. Las imágenes son de una bala de la casa Winchester, obsérvese como quedan tras el impacto, hipotéticamente claro. La primera (Partition Gold) sólo se deforma en su primera mitad, alcanzando en el momento del impacto una gran energía cinética, la segunda se deforma por completo, habrá menos velocidad cuando la bala impacte, habiendo menos penetración pero el poder de parada será mayor.



Poder de Penetración.

Se calcula dividiendo la energía cinética (en Kg.) en el momento del impacto, entre la sección del proyectil (en cm²). La unidad es el "perf". Variará el coeficiente según sea la forma la forma del proyectil y de lo que esté fabricado, así como de la naturaleza de donde impacte. Al contrario de lo explicado para el poder de parada, para aumentar el poder de penetración, se realizan balas que tengan en el impacto una superficie mínima.

Los efectos en el cuerpo humano, dependiendo del poder de penetración ya se expresaron mas arriba.

O. I. # 16

Dado una prueba de evaluación escrita “aprendizaje del participante” de ocho preguntas; el participante contestará dicha prueba en un período de veinte minutos de lo cual para optar a un aprobado, tendrá que haber resuelto exitosamente un mínimo del setenta por ciento del valor de la prueba.-

Nota: Administrar ejercicio Práctico

Titulo	:	Balística forense.
Objetivo Instrucción	:	Que el alumno conteste las preguntas según lo aprendido en clase
Tiempo Duración	:	30 minutos
Instrucciones al Participante evaluación “aprendizaje del participante”	:	Se le entregara al participante una hoja de la cual contestará de la forma debida.
Instrucciones al instructor	:	Supervisar que la evaluación se realice según la instrucción dada.
Evaluación del mismo y se hará las correcciones necesarias	:	Se les dará a los participantes el resultado

III. RESUMEN

a) Los términos de :

- ✓ Balística.
- ✓ Arma de fuego.
- ✓ Trayectoria Tangencial.
- ✓ Campos estriados.
- ✓ Bloque de cierre.
- ✓ Aguja Percutora.
- ✓ Extractor.
- ✓ Eyector.
- ✓ Anima del cañón.
- ✓ Línea de tiro.
- ✓ Brecha ciega.

b) Los antecedentes que dieron origen a la balística forense.

c) La importancia de la balística en la investigación criminal.

- d) La clasificación de la balística forense.
- e) La clasificación general de las armas de fuego.
- f) Huellas digitales del arma de fuego.
- g) Conceptos y elementos que integran el cartucho del arma de fuego.
- h) Conceptos de calibre de armas de fuego y como determinarlo.
- i) Técnicas de recolección de evidencias.

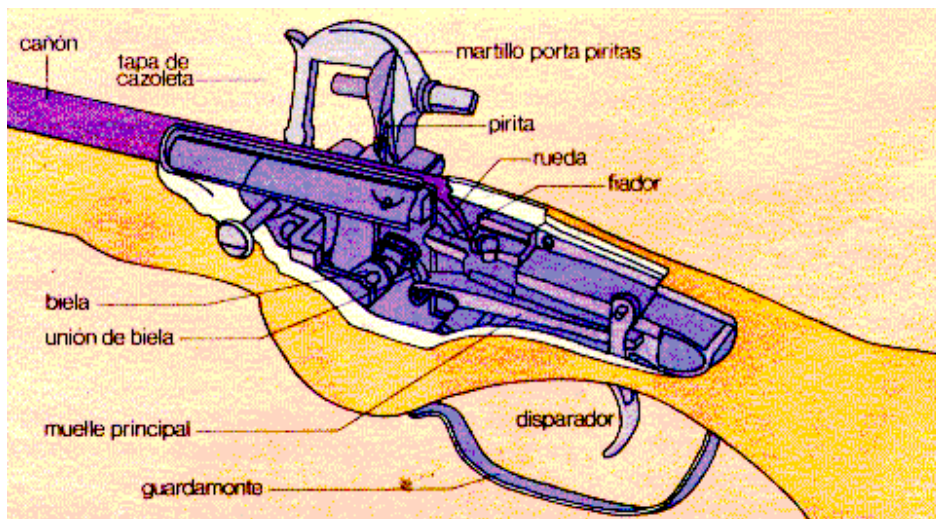
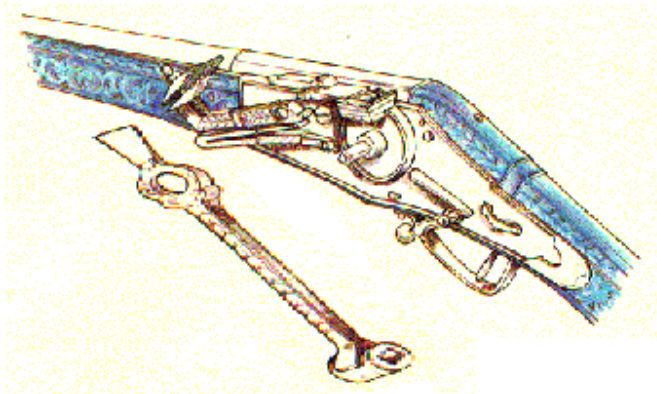
- j) Aplicación de la balística comparativa o identificativa en la investigación criminal.
- k) Determinaciones que realiza la balística.
- l) Procedimientos del laboratorio para la comparación e identificación balística.
- m) Línea de tiro y como determinarlo.
- n) Características de los disparos en diferentes barreras.
- o) Daños que produce la bala en el punto de impacto.

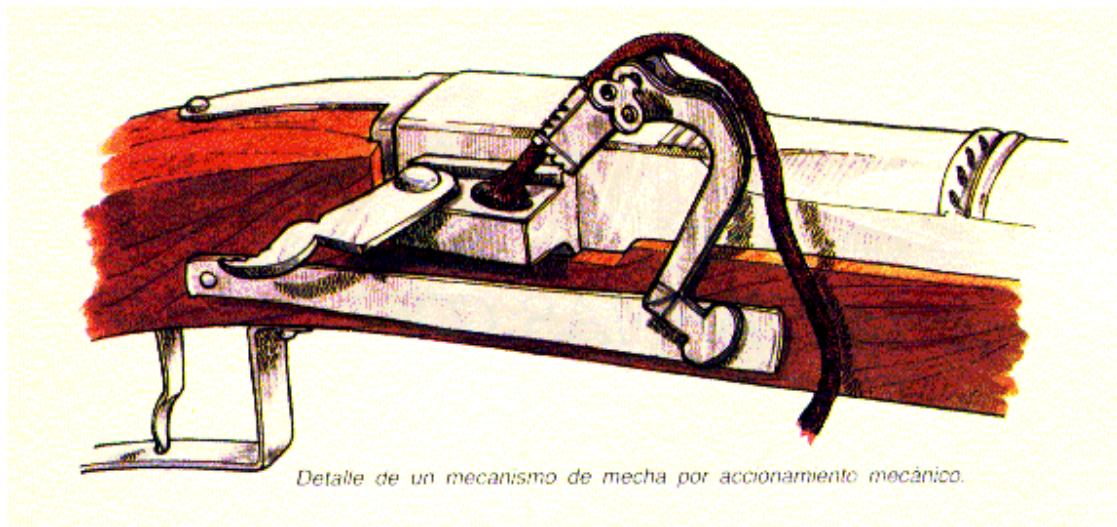
IV. TRANSICION

A continuación verán otra lección muy importante que viene a complementar, ya que se referirá al....

ANEXO



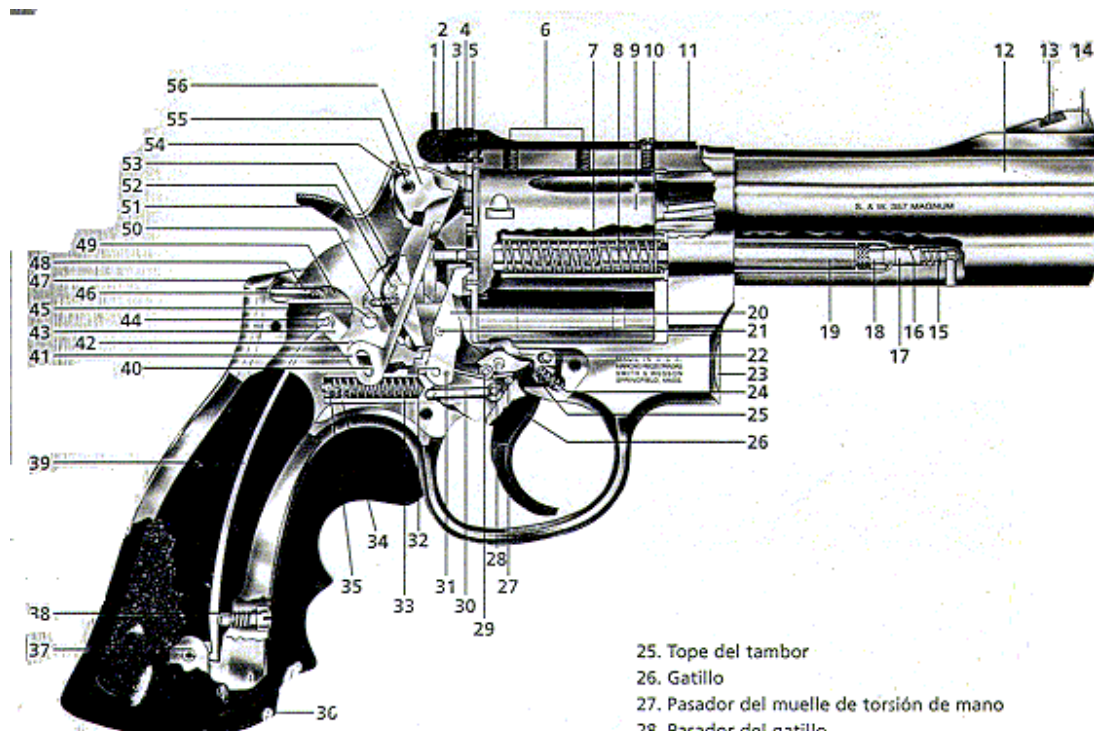












- | | |
|--|---|
| 1. Corredera alza | 25. Tope del tambor |
| 2. Tornillo de corrección de viento alza | 26. Gatillo |
| 3. Tuerca de elevación alza | 27. Pasador del muelle de torsión de mano |
| 4. Manguito de la nariz de martillo | 28. Pasador del gatillo |
| 5. Extractor | 29. Muelle de torsión de mano |
| 6. Roscas para montaje de miras ópticas | 30. Palanca del gatillo |
| 7. Resorte del pasador central | 31. Pasador de mano |
| 8. Resorte del extractor | 32. Espárrago de mano |
| 9. Tambor | 33. Corredera de rebote |
| 10. Collar de varilla extractora | 34. Resorte de la corredera de rebote |
| 11. Hoja de alza | 35. Espárrago de la corredera de rebote |
| 12. Cañón | 36. Culata de caucho |
| 13. Lámina roja | 37. Espárrago de culata |
| 14. Mira | 38. Tensor de tornillo |
| 15. Resorte del perno de sujeción | 39. Resorte principal |
| 16. Pasador del perno de sujeción | 40. Pasador de la corredera de rebote |
| 17. Perno de sujeción | 41. Seguro del martillo |
| 18. Pasador central | 42. Eje del estribo |
| 19. Varilla extractora | 43. Estribo |
| 20. Mano | 44. Espárrago del estribo |
| 21. Pasador del perno | 45. Pasador del martillo |
| 22. Espárrago tope del tambor | 46. Percutor perno |
| 23. Yugo | 47. Armazón |
| 24. Resorte del tope del tambor | 48. Resorte del percutor perno |
| | 49. Perno |
| | 50. Resorte del fiador |
| | 51. Martillo |
| | 52. Pasador del fiador |
| | 53. Fiador |
| | 54. Resorte del percutor |
| | 55. Remache del percutor |
| | 56. Percutor |