

Criminalística: balística

Autor: Master Allan Arbuola Valverde

Presentación del curso

Criminalística: balística forense, es aquella ciencia que se encarga de estudiar las armas de fuego, la dirección y el alcance de los proyectiles que disparan así como los efectos que producen. La balística forense comprende el análisis de las armas de fuego, así como lo demás factores que contribuyen a producir el disparo.

En este curso de criminología se expondrán la definición de balística, partes de la balística, armas de fuego, los cartuchos, el proyectil, las estrías, estudio de las armas de fuego, impactos, casquillos y proyectil en el sitio del suceso, aspectos médicos forenses, posible posición de la víctima, técnicas de identificación de residuos en disparos entre otros.

1. Balística. Definición

Es aquella ciencia que se encarga de estudiar las armas de fuego, la dirección y el alcance los alcances los proyectiles que disparan así como los efectos que producen.

La balística forense comprende el análisis de las armas de fuego, así como lo demás factores que contribuyen a producir el disparo.

2. Balística. Partes

Esta disciplina se divide fundamentalmente en tres partes:

Balística exterior-. se encarga del estudio de los fenómenos que produce el proyectil, a partir del momento en que el mismo sale del arma, hasta que tiene contacto con el blanco. **Balística de efectos:** estudia los daños ocasionados por el proyectil sobre el blanco. **Balística interior:** se dedica al estudio de todos los fenómenos que se presentan en el arma, desde el momento en que la aguja percutora golpea el filamento del cartucho, hasta el desprendimiento del proyectil.

Para *González* (1989:18) al ser percutido el fulminante del cartucho, su carga explota, incendiando de inmediato la carga propulsora, generalmente pólvora. Ahora bien, en virtud de encontrarse ésta comprimida, al quemarse produce una gran elevación de temperatura y una gran cantidad de gases los que empujan el proyectil al ánima del cañón.

3. Armas de fuego

Son instrumentos encargados de lanzar en forma violenta algunos proyectiles, aprovechando la fuerza expansiva de los gases que se desprenden de la deflagración de la pólvora.

La clasificación de las armas de fuego es la siguiente:

Según la carga que disparan:

- Arrias de proyectiles múltiples.
- Arrias de proyectil único.

Según la longitud del cañón:

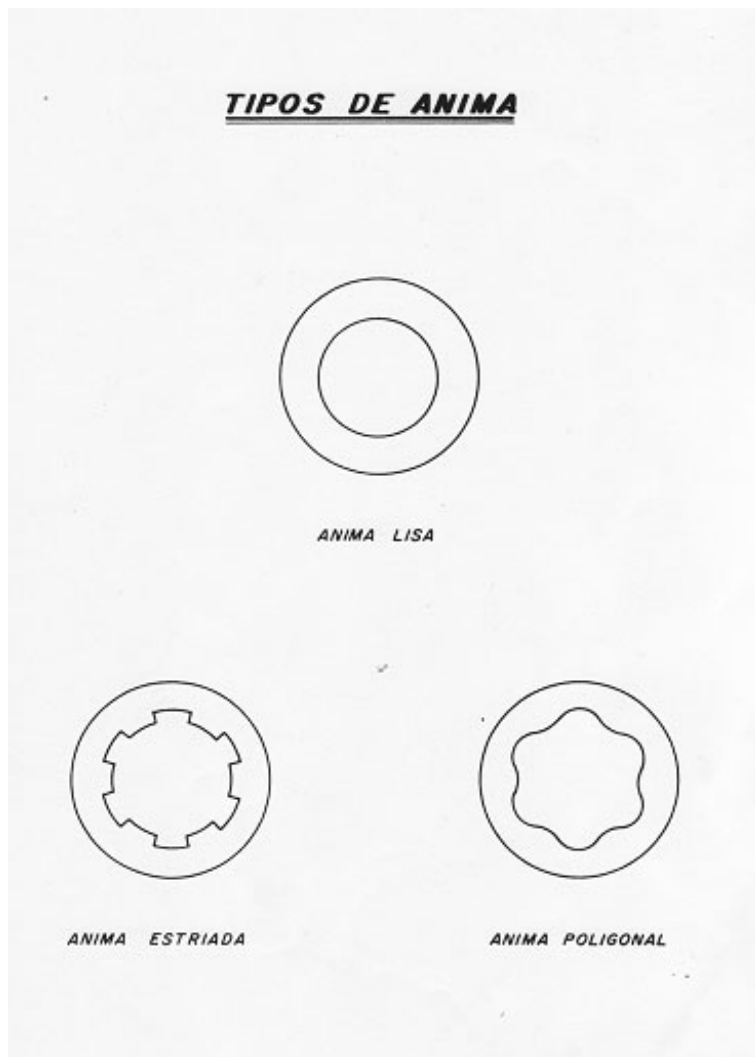
- Arreas de fuego largas: fusiles, fusiles ametralladoras, escopetas de caza y metralletas o fusil.
- Arreas de fuego cortas: pistolas, ametralladoras.

Según la forma de cargarlas:

- Arrias de retrocarga.
- Armas de antecarga o de cargar por la boca.

Según el tipo de ánima:

- Anima rayada: pistolas, revólveres, metralletas, fusiles.
- Anima lisa: escopetas (Ver ilustraciones "tipos de ánima")



La pistola.

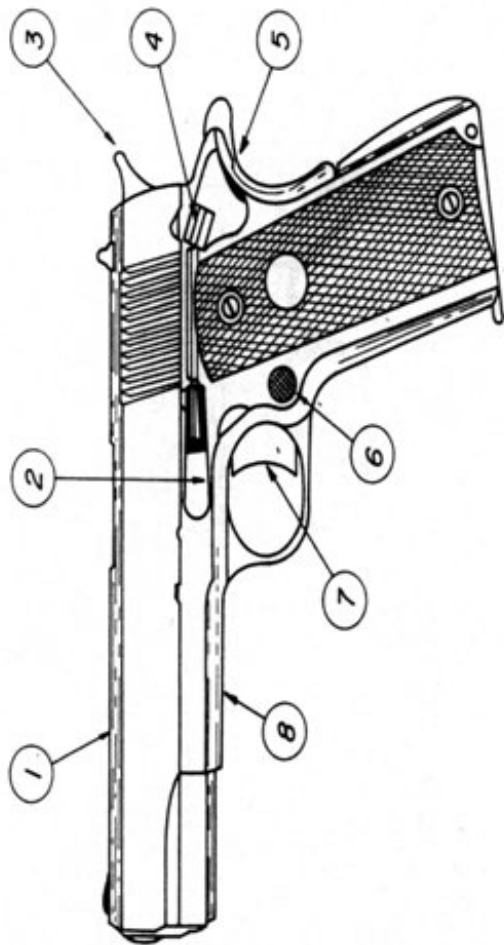
Es un tipo de arma corta compuesta por cañón, extractor, corredera, armadura, cargador, botador y empuñadura. (Ver ilustración)

Hay tres tipos de pistolas: no automáticas, semiautomáticas y automáticas.

Funcionamiento de la pistola automática:

Los cartuchos se localizan en un depósito interior denominado cargador. Con el retroceso del carro, al producirse el disparo del cartucho, el extractor impulsa el casquillo hacia atrás. Existe un resorte que tiene la función de proveer la recámara con otro proyectil.

PARTES EXTERIORES DE LA PISTOLA
COLT . 45 MODELO N° 1911A1



PARTES EXTERIORES

- 1 CARRO
- 2 RETENEDOR DE CARRO
- 3 MARTILLO
- 4 SEGURO MECANICO
- 5 SEGURO DE EMPUÑADURA
- 6 BOTON LIBERADOR DE MAGAZINE
- 7 DISPARADOR
- 8 MARCO

4. Revólver

Es un arma corta que cuenta con un sistema giratorio de cilindros que se encuentran en la recámara, que giran en forma automática al abrir el martillo. (Ver ilustración)

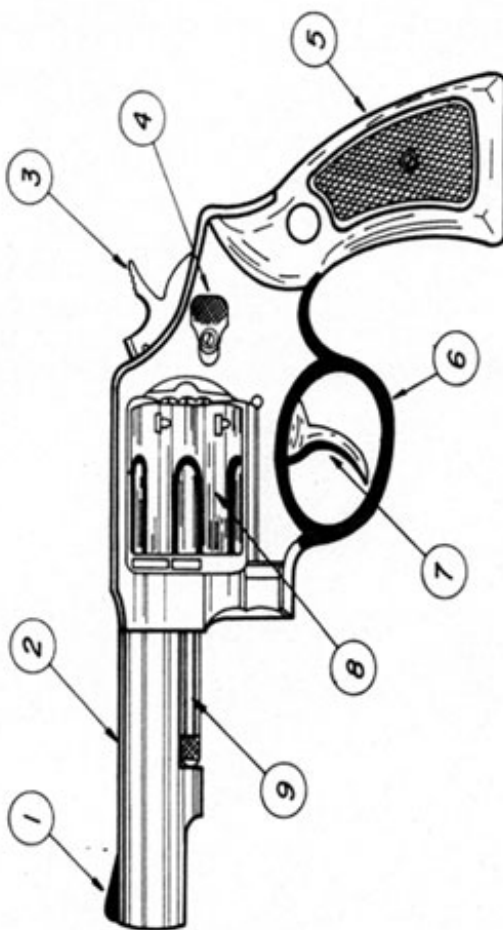
Tipos de revólver

1. Los que giran el cilindro en forma automática debido a la presión de los gases
 2. de pólvora.
 3. Los que el cilindro salen hacia un lado para ser cargados.
 4. Los que se les quita el cilindro por medio de un perno sobre el cual gira.
-

PARTES EXTERIORES DEL REVOLVER
SMITH & WESSON MODELO N° 10

PARTES EXTERIORES

- 1 PUNTA DE MIRA
- 2 CAÑÓN
- 3 MARTILLO
- 4 BOTON DEL CERROJO
- 5 EMPUÑADURA
- 6 GUARDA MONTE
- 7 DISPARADOR
- 8 CILINDRO
- 9 VARILLA DEL EXTRACTOR



5. proyectil

El proyectil.

Es metálico y varía en peso, forma y dimensiones, según se trata del arma que dispara y de la fábrica que lo produce.

Tipos de proyectil:

- Punta chata.
- Punta semi-chata.
- Punta plana.

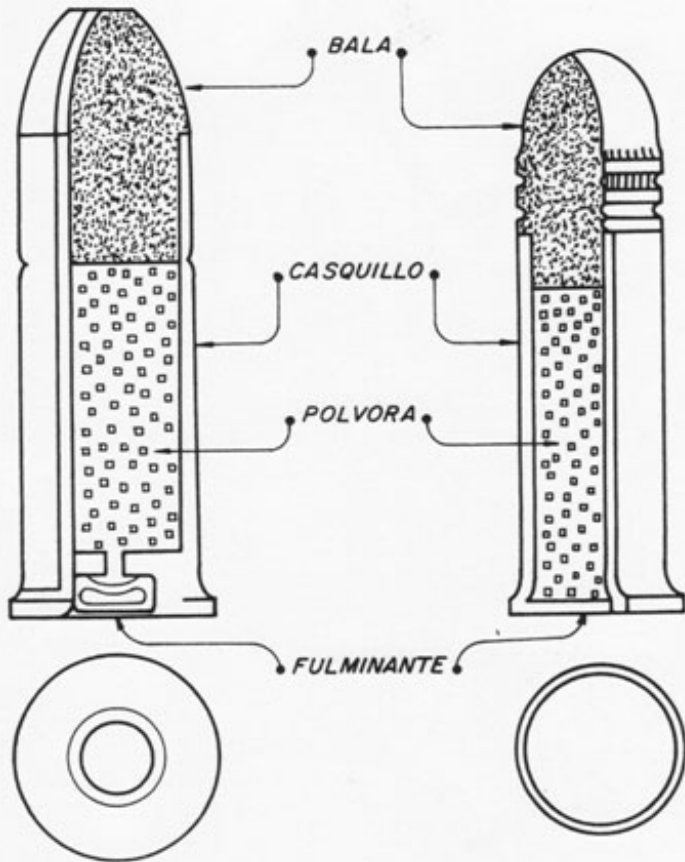
Expansiva.

- Punteada.
- Punta redonda.
- Cola de bote.

Partes del proyectil:

- Nariz
 - Ojiva.
 - Base de la bala.
 - Boca del casquillo.
 - Cuello
 - Borde.
 - Cabeza.
-

COMPONENTES DE MUNICION



FUEGO CENTRAL

FUEGO ANULAR

6. Estrías y calibre

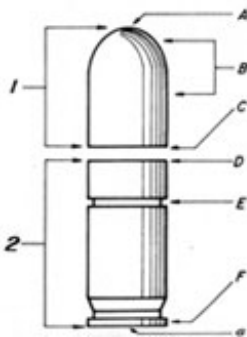
Son una serie de espirales o muescas que se encuentran grabadas en el interior de los cilindros de los rifles y pistolas.

Surcos: elevados o altas partes del interior del cañón que han sido marcadas con las muescas.

VISTA SECCIONADA DE UN CAÑÓN Y PARTES DE UN PROYECTIL



ANIMA O SUPERFICIE INTERNA
DEL CAÑÓN, DONDE SE MUESTRA
LA DIRECCION DE LAS ESTRIAS



A NARIZ
B OJIVA
C BASE DE LA BALA
D BOCA DEL CASQUILLO
E CUELLO
F BORDE
G CABEZA

1 BALA
2 CASQUILLO

El calibre

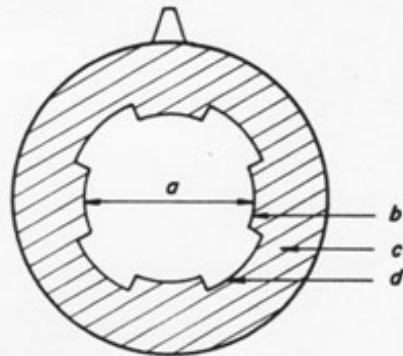
Corresponde al diámetro del cañón que ha sido medido entre dos campos opuestos. El calibre puede ser medido en milímetros o décimas de pulgada.

7. Disparos. La distancia

En este aspecto debemos distinguir cuatro tipos de disparos:

1. Disparo a quemarropa: el orificio de entrada de la bala está rodeado por un tatuaje denso y ennegrecido y por una cinta de confusión.
2. Disparo a boca de jarro: es aquel que en el momento del disparo existe un contacto directo de la boca del arma con la piel. En este tipo de disparo se presente el signo de "boca de mina" de Hofmann y el signo de Benassi.
 - El signo de "boca de mina" de Hofmann es aquel que presenta un aspecto desgarrado, con bordes ennegrecidos del orificio de entrada de la bala en disparos de contacto sobre la frente. (98)
 - El signo de Benassi se define como un anillo de huilio que se forma sobre la superficie externa del hueso en disparos del contacto en la cabeza.
3. Disparo a corta distancia: en este tipo de disparo encontramos alrededor del orificio de entrada los alimentos integrantes del tatuaje. (está constituido por las partículas de pólvora semiquemada o no quemada que se incrustan en la piel).
4. Disparo a larga distancia: se presenta la ausencia de elementos constitutivos del tatuaje.

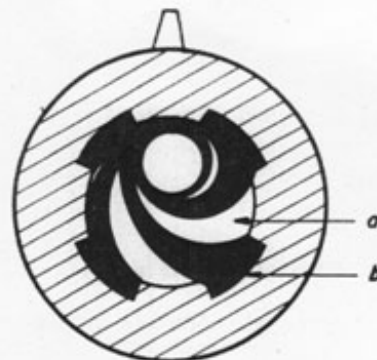
BOCA DE FUEGO DEL ARMA



a. CALIBRE b. CAMPOS
c. CAÑON d. ESTRIAS



ASPECTO DEL ANIMA DE UN
ARMA CON RAYADO HACIA LA
IZQUIERDA: a. CAMPOS, b. ESTRIAS



ASPECTO DEL ANIMA DE UN
ARMA CON RAYADO HACIA LA
DERECHA: a. CAMPOS, b. ESTRIAS.

Disparo de armas de fuego realizado en forma reciente.

Para determinar éste aspecto debemos señalar tres tipos de procedimientos:

1. La búsqueda de nitritos en el ánima del cañón: Indica un disparo reciente ya que son el resultado de la deflagración de la pólvora.
2. Localizar herrumbre en el ánima del cañón: El cañón enmohecido nos indicará que el arma no ha sido disparada en forma reciente.
3. Oler el ánima del cañón: El disparo reciente nos permitirá percibir el olor a pólvora deflagrada, especialmente en el caso de armas de cañón largo o escopetas.

8. Criminología. Lugar de los hechos

Cuando se ha cometido un hecho punible, en donde se tengan sospechas de que se ha utilizado una arma de fuego, deberá iniciarse la búsqueda de la misma y demás elementos que tengan relación con el hecho. Una vez que se ha localizado el arma, deberá ser fijada mediante la descripción, la fotografía y el croquis, tomando nota de algunos detalles que se localicen alrededor de ella. Antes del levantamiento debe comprobarse si existe o no peligro de que se dispare.

Si se trata de una pistola, se procederá de inmediato a retirar el cargador. Se deberá examinar si existe encasquillamiento de algún cartucho y la situación del seguro. El encasquillado y el cartucho descargado de la recámara se depositarán en sobres separados.

SECUENCIA DE DISPARO

MARTILLO ATRAS,
MUELLE PRINCIPAL
ALIMENTADO



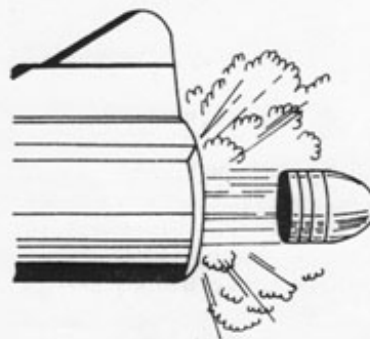
EL FULMINANTE ES
GOLPEADO POR LA
AGUJA PERCUTORA
Y ESTALLA EL
COMPUESTO



LA POLVORA
DEFLAGRA AL SER
INICIADA POR EL
FULMINANTE



LA BALA PASA POR
EL CANON IMPULSADA
POR LOS GASES DE
LA POLVORA EN
EXPANSION



En el análisis de la pistola se contará la cantidad de cartuchos contenidos en el cargador.

En el revólver se contará tanto los cartuchos que queden sin disparar como los disparados.

Cuando se encuentren adheridos a la superficie del arma de fuego, cabellos, restos de fibras, se recogerán en forma separada y se depositarán en una caja pequeña.

En algunos casos no es posible localizar el arma de fuego, lo cual nos obligará a la búsqueda exhaustiva en los alrededores del sitio del suceso. Otro aspecto importante es que en las armas de fuego podemos encontrar huellas dactilares que nos permitirá identificar al posible autor del hecho, así como establecer la manera de muerte: homicida, suicida o accidental. No debemos olvidar la anotación del modelo, marca, calibre, número de serie, etc.

Si se produce el hallazgo de casquillos, se fijarán y levantarán siguiendo el procedimiento utilizado en las armas de fuego. Cuando no encontremos ningún casquillo, se sospechará que el disparo se produjo con un arma de un solo tiro o con el revolver. Los impactos que se produzcan en la escena del crimen, deberán fotografiarse, anotando su altura y localización y demás características. Este procedimiento deberá complementarse con un croquis, realizando un señalamiento hipotético de la trayectoria del proyectil, posible ubicación tanto de la víctima como la del victimario.

Para Moreno (1989:61) si el proyectil se encuentra incrustado en el sitio del impacto, se extraerá con el mayor cuidado, evitando, en absoluto, dañar su superficie. Sin embargo, antes de proceder a su extracción, se fotografiará el lugar del impacto con la bala dentro, anotando su posición exacta.

9. Aspectos médicos y forenses

El perito para determinar si en el sitio del suceso ocurrió un homicidio, suicidio o accidente, debe tomar en cuenta los resultados del examen del lugar de los hechos, del arma, de la ropa y de la autopsia.

A continuación se expondrá una serie de aspectos que nos permitirán el conocimiento del tipo de hecho.

Homicidio:

Desorden y rotura en los vestidos Ausencia del arma de fuego. Disparo a quemarropa. Ausencia en las ruanos de derivados nitrados procedentes de la deflagración de la pólvora. Ausencia del ahumamiento Desorden en el sitio del suceso. Ausencia de nota suicida. Disparo a corta o larga distancia.

Suicidio

Existencia de nota suicida. Ausencia de lesiones de defensa. Orden en el sitio del suceso. Falta de huellas de lucha. Lesión localizada en sitios de elección. En forma común se presenta una o dos heridas como máximo.

7. *Disparo a corta distancia.*

Presencia en la mano sospechosa de haber accionado el arma de derivados nitrados procedentes de la deflagración de la pólvora. Presencia de abonamiento en el orificio de entrada.

10. *Arma de fuego, empuñada por la víctima, o consecuencia del espasmo cadavérico próxima al cuerpo.*

Para Vargas (1983:72) el espasmo cadavérico es la persistencia en el cadáver de la actitud o postura que tenía el cuerpo en el momento de la muerte: Es un fenómeno poco frecuente. También se le conoce como signo e Puppe. Puede ser localizado a un segmento corporal (mano del suicida empuñando el arma) o generalizada a todo el cuerpo.

Orden en los vestidos.

Accidente:

Disparo a quemarropa o a corta distancia. Ausencia de nota suicida. Orden en el sitio del suceso. Arma de fuego próxima al cuerpo del occiso o empuñada. Orden en los vestidos. Lesión sin ninguna predilección. Presencia de derivados nitratos provenientes de la deflagración de la pólvora. Una sola herida. Dirección indeterminada del disparo.

10. La víctima y el sospechoso

a. Trayecto del proyectil: de arriba hacia abajo o viceversa, de adelante hacia atrás o viceversa; de derecha a izquierda o viceversa, indican que el sospechoso disparó desde arriba, adelante y a la derecha de la víctima.

b. Localización de la herida: parte anterior del tronco indican que el sospechoso se encontraba frente a la víctima. Las heridas en la espalda nos indican que se encontraba detrás del occiso.

c. Trayecto de la hemorragia: si la sangre corrió en forma lateral puede indicar que la víctima se encontraba en el suelo o cayó inmediatamente después del disparo o si la sangre se desplazó de arriba abajo puede suponer que la víctima y el homicida o agresor se encontraban de pie.

11. El disparo. Residuos

Prueba de la parafina.

Mediante esta técnica se pretende identificar químicamente los derivados nitrados resultantes de la deflagración de la pólvora que pudieron haber manchado la mano de quien acciona el arma de fuego.

Para *Moreno* (1989:93) esta prueba tiene el inconveniente de que los reactivos utilizados reaccionan genéricamente con los compuestos nitrados e inclusive con sustancias que sin ser nitradas son eminentemente oxidantes.

Prueba de Walker.

Tiene como objetivo la identificación en la ropa de la víctima la presencia de nitritos, alrededor del orificio de entrada del proyectil, los que se desprenden a raíz de la deflagración de la pólvora y tiene como fin determinar si el disparo fue próximo o a una considerable distancia. Cuando se produce un disparo con arma de fuego, se desprenden nitrito de potasio, como resultado de la deflagración de la pólvora y que quedan depositado alrededor del orificio de entrada del proyectil.

Prueba del rodízono de sodio.

Mediante la aplicación de esta técnica se pretende identificar químicamente la existencia del plomo y bario en las manos de la persona que *disparó un arma de fuego*.

Estos elementos son expulsados en el momento de accionar el arma. En relación con éste aspecto *Moreno* (1989:101) cuando se dispara un arma de fuego, la mano de quien lo hace puede resultar macullada por gases o derivados nitrados provenientes de la deflagración de la pólvora, bario, antimonio y plomo".

Fotografía infrarroja.

Esta técnica nos permite detectar las partículas que resultan de la deflagración de la ropa, cuando la presencia de sangre o el color de la ropa impiden su identificación.

12. El disparo. Dirección

Se denomina dirección del disparo a aquella dirección que el proyectil desarrolla con respecto al plano de incidencia, sobre el que choca o entra en contacto en el momento de penetrar el organismo.

Disparos realizados oblicuamente: el disparo es un poco semilunar y excéntrico.
Disparos realizados perpendicularmente: el disparo es de forma circular y concéntrica.

Técnicas de investigación en homicidios por disparo de arma.

Debemos tomar en cuenta que el escenario del crimen constituye la fuente primordial de información, de ahí que es esencial **preservarlo y conservarlo con el fin de reconstruir el hecho y lograr la identificación del autor o autores.**

Con la protección y conservación del sitio del suceso se persigue dos objetivos a saber:

Mediato: reconstruir los hechos e identificar al autor, mediante un examen minucioso de los indicios. "Los indicios son testigos **mudos de los hechos**".

Inmediato: se persigue que el escenario del crimen permanezca en la forma en que el autor del hecho lo dejó, para que la evidencia física conserve su estado original.

Preguntas que debe formularse el criminalista en el sitio del suceso.

1.- **¿Qué?** Hace referencia al tipo de hecho que se cometió: suicidio, homicidio, a accidente, etc

2.- **¿Cómo?** En qué forma o manera se produjo el hecho.

3.- **¿Dónde?** En qué lugar se cometió el hecho punible ya que no necesariamente la ubicación del cadáver corresponde al lugar donde se cometió el delito

4.- **¿Cuándo?** En qué momento se produjo el ilícito.

5.- **¿Quién?** Se persigue establecer la identidad de la víctima y del victimario

6.- **¿Con qué?** Determinar el objetivo o instrumento que se utilizó para cometer el delito

7.- **¿Por qué?** Establecer el móvil del hecho: robo, venganza, motivos pasionales, etc.

13. Criminología: procedimiento de investigación

Antes de trasladarse a la escena del crimen, se debe anotar lo siguiente:

- Fecha.

Hora exacta y forma en que se recibió la comunicación.

- Nombre de la autoridad de la persona que transmitió la comunicación.

Al llegar al lugar de los hechos se debe apuntar:

- Hora exacta del arribo.

- Domicilio y dirección exacta.

- Breve descripción del estado del tiempo.

Al penetrar a la escena del crimen, debe informarse:

- Si el lugar fue debidamente protegido y conservado. En caso de que existiera alguna alteración, preguntar quiénes lo violaron y qué cambios o modificaciones se realizaron.

- Las zonas en dónde tuvieron lugar los disparos.

Antes de mover o tocar el cadáver o cualquier tipo de objeto etc que se encuentre en el sitio del suceso, se procede a:

- Fotografiar el lugar de los hechos, mediante tomas generales desde diversos ángulos, para efectos de obtener una vista exacta del inism.o.

- Examinar y describir en forma completa la escena del crimen anotando lo siguiente:

- Descripción detallada Y completa del cadáver señalando su constitución general, color del cabello, ojos, edad aproximada, sexo, posición. Se debe prestar atención a las manos, de las que mediante un análisis minucioso, se deberá indicar la existencia de manchas, lesiones visibles, etc.

- Descripción completa de las ropas, indicando la condición y situación de las mismas.

- Descripción minuciosa de los alrededores del sitio del suceso especificando la existencia de huellas, proyectiles, armas, manchas, impactos, etc.

Confecionar el croquis del lugar del suceso.

1. Se comienza con el cadáver relacionándolo con los objetos que se encuentren en los alrededores del mismo, tomando distancias y medidas entre ellos.

2. Luego se continúa con otras evidencias que se encuentren.

Tomar fotografías del cadáver, desde todos los ángulos posibles, con medianos y grandes acercamientos. Luego se repite el procedimiento con las evidencias materiales (huellas, manchas, proyectiles, impactos, etc.).

Realizar el levantamiento y el embalaje de indicios. En virtud de que en la escena del crimen podemos encontrar diversos tipos de indicios, cada uno de ellos debe ser levantado mediante la aplicación de una técnica específica para evitar su alteración o destrucción.

El embalaje debe realizarse en forma adecuada. Con respecto a las armas de fuego, seguiremos el procedimiento que recomiendan los expertos en criminalística:

1. *Debe partirse del supuesto, de que toda arria está cargada.*
2. *Se debe levantar el arma, sujetándola con varios dedos por el costado del guardamonte.*
3. *No se debe enviar un arma cargada al laboratorio, ya que existe el peligro de que se dispare.*
 - a. *Descargue el arma.*
 - b. *Envíe los cartuchos Y los cargadores en forma separada.*
4. *Absténgase de limpiar el arma.*
5. *Anote el número de serie, marca y modelo.*
6. *Tenga precaución de no destruir ninguna huella dactilar.*
7. *En cuanto al arma de fuego se debe anotar: ti.*
 - *Cartuchos disparados Y no disparados.*
 - *Disparos fallidos*
 - *Humo*
 - *Olor*
 - *Posición del mecanismo de seguridad.*
 - *Temperatura del cañón.*
- 8- *Identifique el arma de fuego por medio de una pequeña marca sobre el cañón. este aspecto es importante Ya que en la escena del crimen podemos encontrar más de un arma de fuego.*
9. *Coloque el arma en un recipiente adecuado:*
 - a- *Envolverla en papel, algodón, etc.*
 - b. *Empacarla rígidamente en una caja.*
 - c. *Asegurar- bien la envoltura.*
10. *Se debe guardar los casquillos, cargadores (evidencias) para efectos de comparación:*
 - a. *No los frote ni los limpie antes de empacarlos, va que puede contener evidencias (pelos, fibras, manchas de sangre, etc.)*
 - b. *Se debe colocar en algodón o papel suave.*

- c. Introducirlos en una caja.*
- d. Sellar la caja.*
- e. Anotarles iniciales a la caja.*

14. El cadáver. Levantamiento y traslado

1. En primera instancia se debe proteger las manos del occiso colocándole bolsas de papel o polietileno, para evitar la destrucción o alteración de alguna evidencia que se puedan localizar en las mismas. También se recomienda colocarle encima una manta para evitar que las condiciones del tiempo altere ningún indicio.
2. Al mover el cuerpo, se debe observar el costado que no hubiese sido examinado, con el fin de descubrir cualquier indicio que pudiera estar oculto entre el cadáver y las ropas.
3. Colocarlo con mucho cuidado sobre una manta de plástico para evitar la pérdida de una evidencia suelta.

Procedimiento para el examen del cadáver en la Morgue Judicial.

1. Cuando se han retirado los protectores de las manos, se deben examinar las mismas para determinar la presencia de manchas (maculaciones) por tatin&. Si existe las maculaciones mencionadas anteriormente se deberá tomar la muestra necesaria para efectos de aplicarles en el laboratorio las técnicas para identificar la presencia de plomo, bario o antimonio.
2. Quitarle al cadáver las ropas que tenga puesta, evitando hasta donde sea posible rasgarlas, cortarlas o contaminarlas.

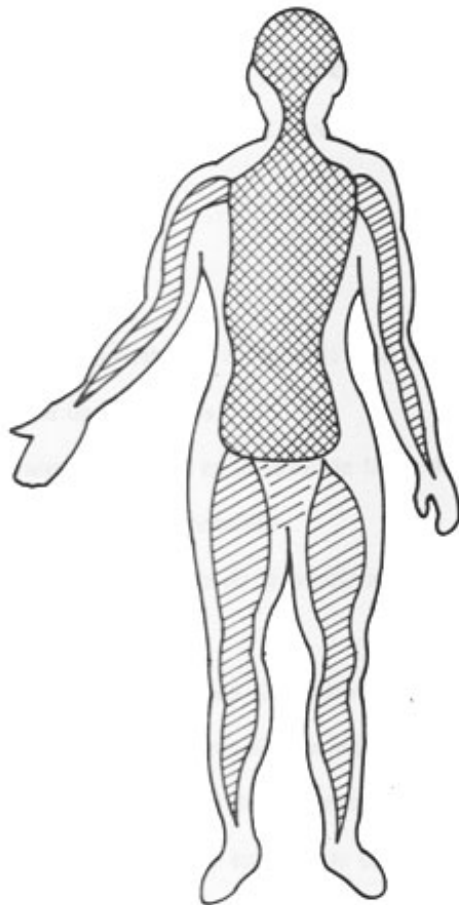
Para *Moreno* (1989:136) es importante prestar atención a la relación que pudiera existir entre los orificios de la ropa producidos por los proyectiles y las lesiones ocasionadas por los mismos en el cuerpo de la víctima.

3. Se debe fotografiar el cadáver. desde diversos ángulos, prestando atención en las lesiones que presenta.
4. Luego se procederá a la limpieza de todas las lesiones, tomando a cada una de ellas una fotografía de acercamiento.
5. Señalar, ubicar y describir todas las lesiones que presenta el cadáver, especialmente en lo que se refiere a las producidas por disparo de arma de fuego, orificios de entrada y salida. Con respecto a éste aspecto es importante tener presente que un cadáver puede presentar diferentes tipos de heridas: mortales, graves o leves. (*Ver diagrama de Bircher*)

El investigador entregará a los peritos, las armas de fuego, casquillos, proyectiles, ropas y las muestras de las manos para que se realicen los análisis siguientes:

- a. Armas de fuego:** Búsqueda de huellas dactilares, determinar si el arma fue disparada o no recientemente, realizar los respectivos disparos de prueba.
- b. Casquillos y proyectiles:** proceder a su identificación por medio de las técnicas respectivas.
- c. Ropas:** Prueba de Walker.
- d. Muestras de las manos:** Prueba del rodizonato de sodio.

DIAGRAMA DE BIRCHER (H)



	HERIDAS MORTALES
	HERIDAS GRAVES
	HERIDAS LEVES

15. Bibliografía

MORENO, R (1989) **Balística Forense**- Quinta Edición. Corregida y aumentada, Editorial Porrúa, S.A. AV República Argentina 15. México.

VARGAS, E (1983) **Medicina Legal**- 3ra. Edición. San José, Costa Rica. Lehmann Editores.