

## **BALISTICA INTERNA**

Es la parte de la Balística que se ocupa del estudio de la totalidad de los fenómenos que se producen en el arma a partir del momento que el percutor golpea el fulminante del cartucho y alcanza hasta el momento mismo en que el proyectil abandona la boca de fuego del cañón. Esta parte de la Balística se ocupa también de todo lo relativo a las armas de fuego, su estructura, mecanismos, funcionamiento, carga y disparo de la misma

De igual forma estudia el calibre de todas las armas de fuego, el movimiento del proyectil en el interior del ánima del cañón del arma (en su fase inicial de lanzamiento) desde que empieza su desplazamiento y hasta que abandona en la boca del cañón del arma. Es decir, estudia todos los fenómenos que impulsan al proyectil, así como el quemado del propelente, la presión gaseosa, el giro y rozamiento dentro del ánima, las estrías y los macizos.

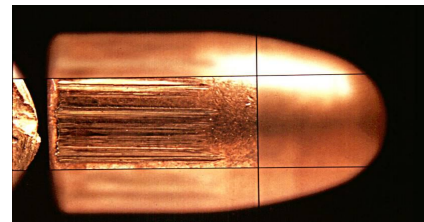
### **PERSONALIDAD DEL ARMA DE FUEGO**

Se denomina “Personalidad del arma de fuego” al conjunto de marcas características que los distintos componentes de esta son capaces de transmitir a los proyectiles disparados y a las vainas por ellas servidas, que la hacen única, individual y diferente a todas las demás, aún las de su misma marca, modelo y calibre, incluso cuando sean de números de serie consecutivos.

- 1) Partes del arma que dejan impresas características identificadoras en las vainas y proyectiles por ellas utilizados:

Como se expresara en el párrafo anterior, todas aquellas piezas del arma de fuego que de una u otra manera entran en contacto con el cartucho antes, durante o luego de la detonación del mismo, transmitirán a las vainas y proyectiles utilizados características peculiares que permitirán su identificación y que, en su conjunto, se nuclean bajo el término de “Personalidad del arma de fuego” y las que, para una mejor comprensión las clasificaremos en:

- a) En el proyectil:



- El cañón: Producida la deflagración de la carga de pólvora y la consecuente generación de la importante masa gaseosa como consecuencia de la misma, se incrementa la presión dentro de la recámara del arma la que culmina desprendiendo el proyectil que se encuentra hasta ese momento engarzado en la vaina, impulsándolo a lo largo del cañón. El proyectil posee originariamente un diámetro ligeramente mayor que el ánima del cañón, lo que hace que ingrese a ésta en forma forzada, adoptando la forma del ánima, la que imprime al proyectil su propias características, reproduciéndose en bajorrelieve las

estrías o “macizos” y en altorrelieve los espacios inter-estriales o “campos”. Si tenemos en cuenta que el “rayado” o “estriado” del cañón de las armas de fuego se efectúa generalmente a partir de un tubo de acero, desbastando o “rayando” su interior con un maquinado que utiliza una herramienta especial denominada “escariador”, (salvo el caso, en nuestro país, de los cañones de pistola calibre 9 mm, fabricados por Fabricaciones Militares bajo licencia de la firma belga Browning, los que se producen por el método de martelado), y que va a introducir desde el momento mismo de la fabricación, un micro-rayado producto de las alteraciones microscópicas de sus filos o partes desbastantes. Estas características se producen en el momento mismo de la fabricación del cañón, razón por las que podemos denominarlas “congénitas” ya que “nacen” con el mismo, viéndose enriquecidas con el transcurso del tiempo, durante el cual como consecuencia del uso, conservación, defectos de limpieza y muchas otras causas más, se van produciendo otras tales como pequeños núcleos o puntos de oxidación, denominados “picaduras”, los que van a transmitir al cañón nuevas particularidades identificadoras, a las que denominaremos “adquiridas” y que, en definitiva le suministrarán características que lo harán único y totalmente diferente a los demás, aún los inmediatamente anteriores y posteriores en su orden de fabricación y que permitirá identificar en forma categórica e indubitable a todos y cada uno de los proyectiles disparados a través de un cañón determinado

- **La embocadura del cañón:** En el caso particular de los revólveres, el tambor se comporta simultáneamente como almacén cargador, mientras que cada uno de los alvéolos del mismo cumple las funciones de la recámara en el momento de producirse el disparo. Si el eje de simetría de cada uno de los alvéolos no coincide exactamente con el eje de simetría del cañón, se producirá un pequeño “desfasaje” entre ambas piezas, lo que implicará que el proyectil “roce” con una parte determinada de su ojiva o de su cuerpo cilíndrico o “cintura de forzamiento” con uno de los bordes posteriores del cañón, produciéndose lo que se conoce con el nombre de “marcas de abocamiento”, las que pueden llegar a suministrar importantes indicios de alto valor identificadorio.

b). **En la vaina:**

Al igual que en el proyectil, en la vaina también aparecen marcas impresas por distintas piezas del arma que permitirán proceder a su identificación y que corresponden principalmente a las siguientes partes:

- **La aguja de percusión:** Esta pieza puede encontrarse unida al martillo mediante un perno (caso clásico de los revólveres) o bien ubicarse de manera tal que reciba el golpe del martillo, el que le suministra energía suficiente como para vencer la resistencia del resorte que la mantiene en su posición, alejada del fulminante del cartucho ubicado en la recámara del arma, y transmitir a la cápsula fulminante energía de impacto suficiente como para hacer detonar el alto explosivo que se encuentra alojado en ella,

produciéndose así el fuego que es transmitido a la pólvora a través de pequeños orificios, los que comunican el alojamiento del fulminante con el de la pólvora y que reciben el nombre de “iodos”.

Como fenómeno secundario al del disparo pero de importantísimo valor forense, aparecen como consecuencia del mecanismo descrito en el párrafo anterior, las huellas o marcas características que el extremo o punta de la aguja de percusión ha dejado grabadas en el lugar de impacto. Las agujas de percusión, sean estas solidarias o no al respectivo martillo, son piezas elaboradas mediante mecanizado (torneado), muchas veces terminadas a mano por retoque con lima, por lo que las características de su extremo o punta van a ser únicas y diferentes a las demás, propiedad fundamental para su identificación.

- El espaldón, el extractor y el botador: Estas tres piezas suelen dejar marcas características en las vainas las que en numerosos casos permiten identificar categóricamente el arma que han servido una vaina determinada, particularmente la primera de las piezas mencionadas.

El Espaldón está constituido por la cara o “faz” del “bloc de cierre” o corredera que mantiene asegurado el cartucho dentro de la recámara, cerrando la misma herméticamente, apoyándose en la parte posterior o “culote” de la vaina, donde quedan grabadas las características que el arma le transmite. En los revólveres esta función es cumplida por la parte del armadura que cierra por detrás el alvéolo colocado en posición de disparo, la que posee un orificio por donde penetra la aguja de percusión para poder golpear al fulminante y de esta manera producir el disparo.



- El Extractor o “Uña extractora”: es la pieza que en armas de repetición, semiautomáticas y automáticas, se encarga de tomar la vaina servida de la recámara y removerla de ese lugar para dar cabida a un nuevo cartucho. La uña toma la vaina por la garganta para poder extraerla dejando marcas características en los puntos de contacto.
- El Botador: es una pieza solidaria al armadura del arma de fuego donde la vaina servida, en su arrastre producido por el accionar de la uña extractora, va a golpear modificando su itinerario, siendo lanzada al exterior del arma a través de la ventana de expulsión. Cuando el lateral del culote de la vaina

golpea contra el botador, éste le imprime en el lugar de impacto marcas características de alto valor identificativo.

La recámara, los labios del cargador, etc.: Las piezas mencionadas y toda otra que tome contacto con el cartucho durante el proceso de carga, disparo y descarga del arma, puede dejar estampadas en vainas y proyectiles marcas, huellas o indicios que permitan su identificación, relacionándolas con el arma utilizada.

### ***EL CALIBRE DE ARMAS DE FUEGO DE ÁNIMA ESTRIADA***

Se ha definido el calibre como el diámetro interno del cañón de un arma de fuego de ánima estriada, debido de estría a estría en el cañón y de macizo a macizo en el proyectil

Es el diámetro que presenta el proyectil en su parte de mayor dimensión; vale decir también el diámetro interno del cañón medido de estría a estría, y el proyectil en la parte que se ajuste a la vainilla o medido de macizo a macizo.



El calibre, en todo caso, se determina por el grosor del proyectil y no por las dimensiones del cartucho, ni de la vainilla o de la longitud del cañón.

Existen calibres cortos, largos, extra-largos, normales, especiales, regulares, magnum etc. o números eje 76.62 x 55

Estas especificaciones se deben a muchas circunstancias, entre ellas, la calidad, la carga de la pólvora, el largo de la vainilla, el largo del proyectil. etc.

El calibre puede ser nominal, de conversión o matemático, en pulgadas o milímetros, calibre real y calibre legal; por lo regular viene marcado en el culote de la vainilla,

- 1. Calibre Nominal:** Es aquel que corresponde al nombre que le ha dado el fabricante. Así tenemos como ejemplos los siguientes: 38 L, 32, 9 mm, etc. De igual forma se le denomina nominal al diámetro del proyectil medido de macizo a macizo y en la boca del cañón medido de estría a estría (balística teoría y practica Mario Daniel Ruiz Moreno)
- 2. Calibre de Conversión o matemático:** Es las que corresponde al resultado matemático de convertir milímetros a pulgadas o pulgadas a milímetros. Estas conversiones no siempre son correspondientes; es decir, que muchas veces, convirtiendo milímetros a pulgadas tenemos medidas reales y otras veces no; lo mismo sucede cuando se convierte pulgadas a milímetros; de donde nacen graves errores de interpretación, Ejemplo:  
.30 calibre nominal  
7.62 mm calibre nominal

Estos dos calibres son equivalentes y convertidos recíprocamente, nos dan las medidas correspondientes.

### **Formula**

Una pulgada equivale a 25.400 mm  
Un milímetro equivale a 0.03937 pulgadas

Para convertir de **pulgadas** a **milímetros**, multiplicamos por 25.400 ó, en su efecto dividimos entre 0.03937.

$$\begin{aligned} .30 \times 25.400 &= 7,62 \\ 762 \div 25.400 &= 30 \end{aligned}$$

Para convertir de **milímetros** a **pulgadas**, multiplicamos por 0.03937 ó, en su efecto dividimos entre 25.400.

$$\begin{aligned} 762 \times 0.03937 &= 0.299999 \\ .30 \div 0.03937 &= 7.62 \end{aligned}$$

Así obtenemos el calibre de conversión o matemático ejemplo:

.22 multiplicado por 25.400 da como resultado 5,56 mm  
.22 dividido entre 0.03937 da como resultado 5.56

5.56 mm multiplicado por 0.03937 da como resultado .218889  
5.56 mm dividido entre 25.400 da como resultado .218889

.38 multiplicamos por 25.400 da como resultado 9.652

Como puede apreciarse, las operaciones matemáticas no admiten reparos, pero si los resultados ya que realmente el calibre 9 no existe.

En este caso, el calibre nominal no corresponde a ninguna realidad, ya que el calibre real del 38 es 9.652 mm y el 9 mm es 035433

## **OTRAS FORMULAS APLICABLES**

### **POR REGLA DE TRES SIMPLE**

1 milímetro = 0.03937 milésimas de pulgada  
7.62 X (7.62x0.03937/1= 0.2999999)

1 pulgada = 25.400 milésimas de milímetros  
.30 = X (.30x25.400/1= 7.62)

### **POR CONSTANTE de 0.254**

30 X 0.254 = 7,62  
7.62 ÷ 0.254 = 30

### **POR DIVISION por 4 (solo para aproximaciones)**

Pulgada a milímetros ÷ 4  
Milímetros X 4

30 ÷ 4 = 7.5  
7.62 X 4 = 30.4

(*Medicina legal, criminalística y toxicología para abogados; Roberto Solórzano Niño*)

- 3. Calibre Real:** Es el que resulta de medir, por cualquier medio adecuado, el calibre, es decir, el diámetro del proyectil de estría a estría o en la boca del cañón medido de macizo a macizo (balística teoría y practica Mario Daniel Ruiz Moreno)

**4. Calibre Legal:** Es simplemente el establecido por la Ley. Concretamente me estoy refiriendo al calibre que sirve de parámetro para deslindar los calibres considerados como de uso privativo de la Fuerza Pública, de los calibres considerados como de defensa personal.

(El legislador erróneamente estableció el calibre legal en .38 pulgadas o sea 9.652)

Los calibres de las armas de fuego y de las municiones se expresan en pulgadas; Para armas portátiles en realidad en centésimas o milésimas de pulgada a la derecha del punto (que para un europeo expresaría un "0,.." al estilo anglosajón, como el calibre 44 (o .44); es decir, 0,44 pulgadas; o en milímetros, cuando se sigue la tradición europea (9 mm, 7,62 mm) referidos al diámetro del proyectil que es lanzado por la munición ("bala"). Como existen diferentes versiones de un mismo calibre, a veces nos encontramos con diferentes nomenclaturas.

El calibre .30 es muy popular en uso militar y caza y tiene varias versiones: .30-06, .30-30. En este caso, los guiones denotan el año de invención (1906) o el peso de la pólvora en el cartucho: 30 *grains*. Otro estilo para señalar diferentes versiones es indicar el calibre y el fabricante o creador del mismo: .44 Smith & Wesson, .338 Winchester Magnum, .44 Remington Magnum, .375 Holland & Holland. En calibres europeos se indica el ancho del proyectil por el largo del cartucho en milímetros: 9x17 mm o 9x19 mm, por ejemplo.

Los europeos y los latinoamericanos expresan el calibre en milímetros, con dos números, el primero expresa el diámetro del proyectil y el segundo la longitud del casquillo, por ejemplo: 9 x 19 mm significa que el proyectil es de 9 milímetros y el casquillo de 19. A veces se le agrega una letra R, que significa que el culote o base del casquillo tiene reborde, y entonces la medida quedaría 9x19 R.

Los Americanos expresan el calibre en centésimas de pulgada inglesa y dan también dos datos, el primero es el diámetro, el segundo es el peso de la carga de la pólvora, por ejemplo "32-30" Winchester, que significaría: diámetro 32 milésimas de pulgada y 30 gramos de peso de pólvora.

También encontramos calibres referenciados con cifras como .30 – 06; la primera cifra indica el calibre del proyectil en centésimas de pulgadas, la segunda corresponde al año de aprobación para su uso.

Para diferenciar un calibre, muchas casas fabricantes utilizan términos como: ultra, Special, Luger, Magnum (mayor potencia), Parabellum (significa para la guerra), etc., referenciando de esta manera el diseño propio. También utiliza tras el calibre, el nombre de la organización o tratado que lo aprueba, ejemplo 7,62 NATO (OTAN)

## **EL CALIBRE DE ARMAS DE FUEGO DE ÁNIMA LISA**

Deben tenerse presente que en las armas de ánima lisa el calibre se establece por la libra de plomo inglesa que pesa 453 gramos, la que se subdivide en partes iguales, una de las cuales se convierte en una esfera, la que se mide y de ese diámetro se fabrica el cañón correspondiente, de tal manera que si el divisor es 12, el diámetro del cañón será calibre 12, si es 16, el diámetro del cañón será calibre 16 y así sucesivamente, de forma que a medida que aumenta el divisor disminuye el calibre. En otras palabras puede decirse que el calibre 12 por ejemplo, 12 esferas del calibre del ánima pesa una libra.

No existe pues, una relación directa entre el número de que expresa el calibre de las armas de ánima lisa con el calibre, pues como ya se dijo ésta se refiere al diámetro del {ánima o del proyectil, es por ejemplo se pueden relacionar las siguientes medidas métricas.

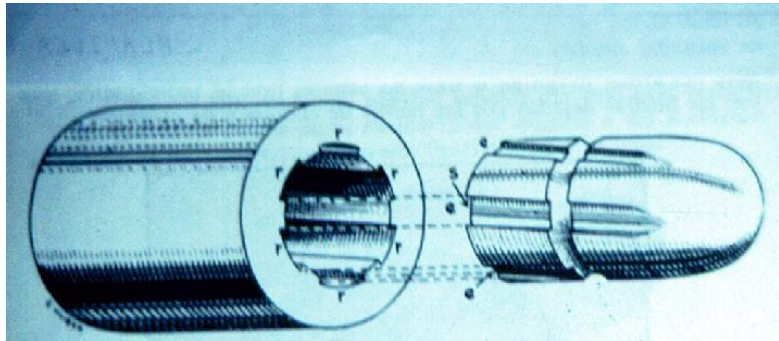
En conclusión los calibres para escopeta emplean un sistema totalmente distinto. Cuando se dice que una escopeta es del calibre 12, por ejemplo, se quiere expresar que con un lingote de plomo de una libra inglesa (453 g) de peso se pueden fundir 12 balas de ese calibre, de tal modo que si en lugar de 12 se obtienen 14, 16 o 20, el tamaño de la bala disminuirá, y lógicamente la boca del cañón de dicha arma también lo hará.

<b>CALIBRES NOMINALES</b>	<b>CALIBRES DE CONVERSION</b>	<b>CALIBRES REALES</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
		<b>PULGADAS</b>	<b>MILIMETROS</b>	
.22	5.58 mm	22	5.588	Según tabla
5.56	21.8	5.56	21.88	Según tabla
.25	6.35 mm	251	6.35	Según tabla
.30	7.62 mm	.30	7.62	Según tabla
7.62	.30	.299999	7.62	Según tabla
32	8 mm	.32	8.128	Según tabla
7.65	.30.1	.3011805	7.65	Según tabla
9 mm	354	.35433	9	Según tabla
38	9.65 mm	.38	9.652	Según tabla
380	9 mm	.38	9.652	Según tabla
357	9.06 mm	.357	9.0678	Según tabla
.40	10.1 mm	.40	10.16	Según tabla
.45	11.4 mm	.45	11.43	Según tabla
.50	12.7 mm	.50	12.7	Según tabla
<b>CALIBRES DE LAS ESCOPETAS</b>				
<b>CALIBRES</b>	<b>Peso</b>	<b>Pulgadas</b>	<b>Milímetros</b>	
12	37.75 gramos	.730	18.542	Escopeta
16	28.312 gramos	.670	17.018	Escopeta
20	22.65 gramos	.615	15.621	Escopeta
28	16.178 gramos	.550	13.970	Escopeta
410		.410	10.414	



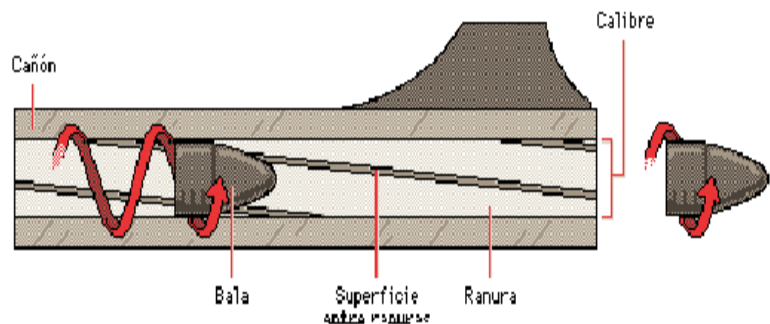
## EL CAÑÓN

El proceso de fabricación de los cañones de las ramas estriadas se cumple por el proceso de conversión de una varilla en tubo, utilizando un machuelo, que simultáneamente produce las estrías y los macizos



o a través de estampado en frío, a grandes presiones, en ambos procesos las ánimas son sometidas a pulimento resultándose que la dureza de las aleaciones utilizadas no es uniforme, lo que determina mayor o menor resistencia a estos procesos generando características microscópicas diferentes en los cañones aún desde el momento de su fabricación.

Todas las armas de puño actualmente poseen el cañón estriado, variando el número de estrías y su inclinación de acuerdo a su procedencia: por que ordinariamente alcanzan de 5 a 6 estrías. También las hay de 4, 7 y 8 estrías, pero, las menos; hasta varía su cantidad aún dentro de armas de una misma marca. Así la pistola "Walter" paspo de 4 a 6 estrías, y la "Schmeisser" de 6 a 8. Dichas estrías pueden acusar distintas inclinaciones, según la procedencia del arma; derecha e izquierda u de izquierda a derecha, siendo estas últimas las más frecuentes.



Ese estriado, que originariamente se constituyó para dar dirección y alcance a los proyectiles, porque al pasar estos por el interior del cañón adquieren un movimiento helicoidal que les permite vencer la gravedad y aumentar la velocidad y disminuir la resistencia del aire, sirvió para comunicarle directamente la personalidad del arma de fuego

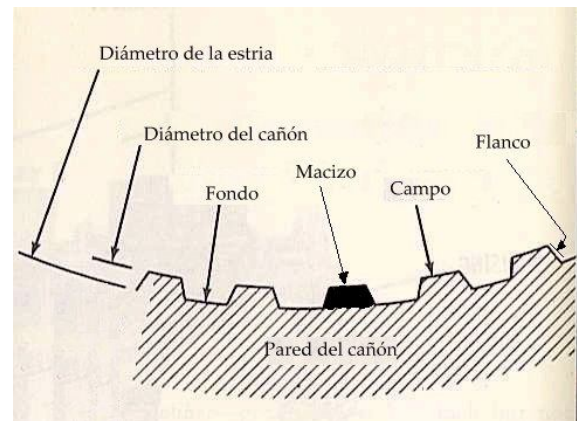
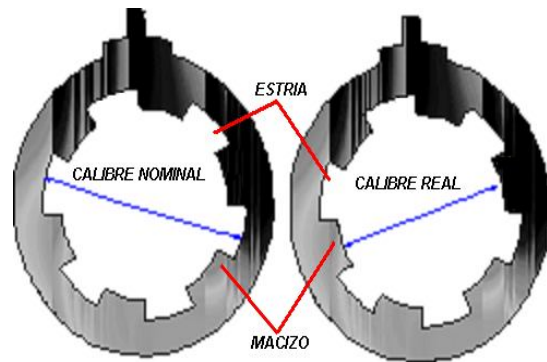
Los cañones de ánima lisa, Carece de estriado y en la actualidad se utiliza únicamente en las escopetas, diseñadas para el disparo de proyectiles múltiples (perdigones).

## LAS ESTRÍAS Y LOS MACIZOS

Las estrías se confecciona con troqueles o taladros automáticos que sirven para perforar un máximo que se ubica entre las ocho y diez unidades. El desgaste natural que causa a través de cada operación, hace que la mecha presente variaciones que se traducen en diferente profundidad (inapreciable a simple vista) y en distintas características que se imprimen en el interior o “ánima” del cañón. Si a ello agregamos las impresiones que dejan las virutillas de acero que se van desprendiendo ala ser arrastradas por la acción del taladro o troquel resultará, en definitiva, que en el interior de cañón se encuentren reunidas una serie de características (cantidad, inclinación, profundidad y ancho de las estrías y detalles intrínsecos) que, conformado la personalidad del arma de fuego, permiten identificarla a través de de sus representaciones. Vale decir, que a través de todas esas características y detalles que imprimen en el interior del cañón, en la zona de los bajos relieves constituidos por las estrías provocadas por la perforación, y que luego se estereotipan en la razón de su mayor diámetro, se está en condiciones de identificar tal proyectil con el arma de fuego que lo disparó.

Esos bajos-relieves constituidos por las estrías reciben el nombre de “**campos**” y los altos-relieves que las separan entren sí, conformados por las zonas del ánima no afectadas por la perforación, reciben el nombre de “**macizos**”.

Es de advertir que, el estereotiparse en la zona útil del proyectil disparado, esos “campos” y “macizos” se presenta invertidos, y que tanto los unos como los otros presenta características identificativas.

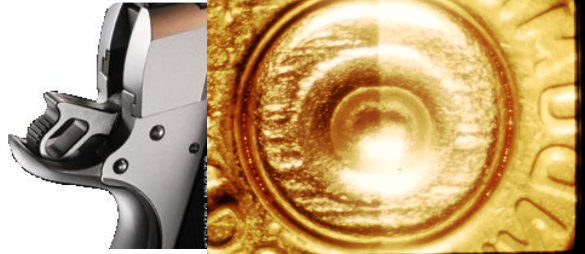


## **LA PERCUCION**

En los revólveres y pistolas la importancia para la identificación de las vainillas disparadas.

Cuando se acciona la “cola del disparador” en los revólveres y pistolas, el percutor, proyectado hacia delante con cierta violencia, pica el culote de la vainilla y hace explotar el fulminante al aplastarlo contra el “yunque”.

A raíz de esto, en el culote queda registrada la huella del percutor, a la que suele agregarse la de su “alojamiento”, ubicado en el “espaldón” del arma registrada en la acción de retroceso de la vaina.



Como el percutor presenta características originales impresas en el mismo en el proceso de torneado o de terminación a golpe de lima, y características adquiridas por la acción de los gases de la pólvora que acusan elevadas temperaturas, la huella que deja en el culote de la vaina reúne extraordinario valor identificativo.

Entre las características originales podemos señalar las siguientes: punta aguda, redondeada o tunca que se imprime en distinta forma y profundidad. Ahora bien cuando el percutor tiene “juego”, varia la ubicación de su huella sobre el culote por la distinta posición que adopta después de cada disparo.

La huella dejada por el percutor reúne detalles tan importantes, que en base a ellos, puede llegarse a la identificación de la vainilla servida con el arma empleada.

Pero en el caso de las pistolas, las huellas dejadas por los labios del almacén o cargador, por el extractor, botador y la recámara, sumándose a las vistas anteriormente, reúne tal cantidad de detalles que favorecen notablemente la identificación de las vainillas servidas, aunque aisladamente aquellas pueden no reunir valor identificativo.

### **Bibliografía**

- Manual de criminalística (Miguel Maza Márquez, segunda edición)
- Manual de Balística (José Guillermo Hincapié Zuluaga)
- Medicina Legal, criminalística y toxicología para abogados (Roberto Solórzano Niño)
- Balística Teoría y Practica ( Mario Daniel Ruiz Moreno)