BALISTICA IDENTIFICATIVA

Por: Lic. Pedro Gabriel Alaniz

Tec.Sup. en Balística Forense/Pto. Mec.Armero

RESUMEN

Este artículo analiza los orígenes de la balística forense que, desde sus comienzos, ha evolucionado gracias a la aplicación de los avances tecnológicos y al empeño de muchos hombres que lograron encontrarle una aplicación útil para convertirse en un método fiable.

This article discusses the origins of forensic ballistics, since its inception, has evolved throungh the application of technological advances and the efforts of many men who managed to find a useful application to become a reliable method.

PALABRAS CLAVE

Proyectil | Estrías | Cañón | Balas | Marcas

KEYWORDS

Projectil | Striations (spirals of the rifting) |Barrel | Bullets | Marks

BREVE HISTORIA DE LA IDENTIFICACION BALISTICA

En el siglo XVIII aún no existía cuerpo de policía como tal en Londres, en la ciudad de Westminster había un Juez de Paz llamado Henry Fielding al que sucedió, posteriormente, su ayudante y hermano John Fielding. Henry reclutó un pequeño grupo de "ayudantes" en 1749, fueron adscritos directamente a su cargo, representando los inicios de los actuales métodos policiales. Eran conocidos como los Bow Street-Runners y se dedicaban a investigar la delincuencia criminal organizada a pequeña escala utilizando, en un principio, métodos poco ortodoxos e incluso, alguna que otra vez, métodos no muy legales.

El primer intento con éxito del que se tiene constancia ocurrió a principios del siglo XIX, al descubrirse al autor de un crimen realizado con un arma de fuego. En 1835, Henry Goddard – uno de estos "peculiares investigadores"– al observar un proyectil extraído del cuerpo de la víctima de un asesinato, se percató de la existencia de una llamativa protuberancia o

abultamiento en ella. Como en aquella época las armas de fuego eran de avancarga y los tiradores, habitualmente, hacían sus propios proyectiles con plomo fundido mediante un molde o turquesa, nuestro avezado investigador pensó que si encontraba el molde con el que se había realizado el proyectil encontraría al asesino. Con esta idea, Goddard comenzó a registrar las casas de los sospechosos y, cuando procedía al registro de la vivienda de uno de ellos, al examinar el molde con el que el propietario fabricaba los proyectiles de plomo, nuestro experimentado investigador pudo observar claramente que en el interior de la turquesa había una pequeña hendidura. Utilizando este molde, procedió a fabricar un nuevo proyectil (testigo) y lo comparó con el que se extrajo anteriormente del cuerpo de la víctima (dubitado), comprobando que los abultamientos de ambos proyectiles eran idénticos sin lugar a dudas, lo que hizo que posteriormente el asesino confesara su crimen. Iniciándose de esta forma el un nuevo método de investigación.

En Alemania, durante 1898, el doctor Paul Jeserich asistía en calidad de experto para asesorar al tribunal de la ciudad de Neuruppin en un caso de asesinato. Durante el proceso, le mostraron un proyectil que se había extraído del cuerpo de la víctima y un revolver que pertenecía al acusado. Jeserich era partidario de la teoría que establecía que un proyectil sufría una serie de lesiones al recorrer el ánima del cañón de un arma, por el roce de éste con las estrías del cañón, con gran presión, las cuales serían iguales en todos los proyectiles disparados con ese mismo arma; y procedió a realizar un disparo de prueba, fotografió los dos proyectiles, el extraído del cuerpo de la victima (dubitado) y el obtenido mediante un disparo con el arma (testigo, muestra o acriminado), amplió las fotos y comprobó que las lesiones dejadas por las estrías y los campos del ánima del cañón en el "proyectil testigo" eran idénticas a las que tenía el "proyectil dubitado", confirmando la teoría y pudiendo castigar al culpable.

En el siglo XX, otros investigadores fueron creando nuevos métodos de investigación que, de forma paulatina, irían dando a conocer en sus asesoramientos a los tribunales de justicia. Richard Kockel, siendo director del Instituto Forense de Leipzig (Alemania), efectuó las primeras pruebas del "desarrollo" del cuerpo de un proyectil realizando negativos de éste en láminas de cera y óxido de cinc. El profesor Balthazard se dio cuenta que existían una serie de marcas en el culote de la vaina y que éstas eran producidas al incidir sobre él la aguja percutora en el momento del disparo. También la recámara producía lesiones en el culote del cartucho e incluso la uña extractora y el expulsor dejaban marcas características en la vaina, las cuales podrían servir para identificar un arma. Pero estas investigaciones tuvieron que ser abandonadas debido al comienzo de la I Guerra Mundial.

Charles E. Waite, uno de los más grandes pioneros de la balística forense, empezó a visitar las fábricas de armas más importantes de los EE.UU. y posteriormente las europeas,

solicitando los datos exactos de las características de las armas que fabricaban. Esta idea le surgió a raíz de asistir -en su condición de funcionario del Ministerio Público del estado de Nueva York- como ayudante del Presidente de la Comisión de Investigación por el Gobernador estatal; esta comisión se encargo de revisar la sentencia dictada por un tribunal del condado de Orleans, quedando muy impresionado por los acontecimientos y prometiéndose que intentaría conseguir un método fiable y que permitiera identificar un arma mediante el examen de un cartucho. Se trató del proceso que investigó y juzgó el caso del doble asesinato cometido en una granja del pequeño pueblo de West-Shelby, en donde su propietario Charles B. Phelps y su ama de llaves, Margarett Walcott, fueron asesinados a tiros con un arma del calibre 22. Dos trabajadores de la granja fueron acusados y condenados en un proceso con diversas irregularidades. Del cuerpo de Charles B. Phelps se extrajeron tres proyectiles del calibre 22. Albert Hamilton contratado como 'experto en balística' por el fiscal del caso, una vez inspeccionado el revólver que se encontró a uno de los trabajadores (Stillow) y los proyectiles, realizó un informe determinante en el que decía que en la boca de fuego del arma existía una muesca la cual aparecía marcada en los proyectiles, este informe sirvió para establecer que los proyectiles solo pudieron dispararse con el revolver del acusado. Siendo condenados a morir en la silla eléctrica. Durante la revisión del caso, se efectuaron varios disparos de prueba para obtener nuevos proyectiles testigo, los cuales fueron mandados junto con los dubitados, a la compañía óptica Bausch & Lomb, para buscar las muescas que Hamilton dijo haber encontrado, no siendo capaces de localizarlas ni en los proyectiles extraídos del cadáver ni en los que se obtuvieron en los disparos realizados de prueba. Pero se efectuó un importante descubrimiento, los proyectiles del cadáver y los de prueba tenían cinco estrías, pero con una gran diferencia, las estrías del revolver de Stillow eran normales y regulares, y así se podía apreciar en los proyectiles obtenidos a diferencia de los proyectiles extraídos del cadáver (dubitados) que presentaban marcado un campo intermedio de una anchura anormal. Esto determinaba, sin lugar a dudas, que el arma utilizada para cometer el crimen tenía un defecto de fabricación que no presentaba el arma propiedad de Stielow. Este fue finalmente declarado inocente, pero había trascurrido tres años en prisión y estuvo a punto de costarle la vida en la silla eléctrica por un informe falso de un supuesto especialista sin escrúpulos.

A finales de 1923, después de cuatro años de viajes e intenso trabajo, descubrió que no había ni un solo modelo que fuera exactamente igual a otro, había diferencias en los calibres, en el número y orientación de las estrías, (orientadas a izquierda 'levógiro' o a derecha 'dextrógiro') y sus ángulos de torsión podían ser distintos. Realizó un catálogo técnico de la mayoría de las armas existentes en aquella época, pero hacía falta encontrar unos "caracteres individualizantes" que permitieran distinguir armas del mismo tipo, marca y modelo. Teniendo

en cuenta que el proyectil al pasar por el ánima del cañón sufre dos tipos de lesiones: las primeras causadas por las estrías del anima, que en el proyectil se convertirán en campos, y las segundas causadas por los campos del ánima del cañón, que darán como resultado las estrías en el proyectil, podemos decir que el0proyectil, después de recorrer el anima del cañón, se convierte en el negativo de éste. Aquí estaba la solución.

Waite pidió a Max Poser que le fabricara un microscopio dotado con un soporte para mantener sujeto el proyectil, y con una escala de medición que permitiera medir las lesiones más insignificantes que existieran en él. Se le unieron el físico John H. Fisher y el químico y gran especialista en microfotografía Philipp O. Gravelle. Gracias a esta unión nació en Nueva York el primer instituto de balística forense del mundo, el Bureau of Forensic Ballistics. Fisher aportó a la investigación dos grandes inventos trascendentales en la balística forense:

- Un aparato que servía para ver con todo detalle el interior del cañón de un arma de fuego (así nacía el helixómetro).
- Un nuevo microscopio calibrador con una mayor precisión que permitía medir los campos intermedios, las estrías, y la orientación de las mismas.

En 1925, a Gravelle se le ocurrió la idea que daría a la balística uno de los fundamentos científicos más importantes, unió dos microscopios mediante un dispositivo óptico por el cual se podían observar dos proyectiles juntos en una sola imagen y lograr que ambos giraran para que se pudieran comparar viendo las coincidencias y diferencias que hubiera en ellos. Al equipo de Waite se unió el doctor Calvin Goddard que, siguiendo el camino iniciado por el profesor Balthazard, comenzó a observar el culote de las vainas disparadas, encontrando que las lesiones producidas por las máquinas empleadas en la fabricación de la aguja percutora o del bloque de cierre del arma que había realizado el disparo, coincidían con las lesiones que aparecían en el culote de la vaina empleada.

El doctor Goddard colaboró en los importantes avances dentro del campo de la balística, como la base de datos de balística más completa de su tiempo, y el establecimiento del primer laboratorio independiente de criminalística forense en los Estados Unidos. Contribuyó en la investigación de numerosos casos en todo el país colaborando con la policía, entre otros, en la primavera de 1927, en un proceso controvertido y no exento de irregularidades, de Sacco-Vanzetti (el robo de Massachusetts); dio a conocer sus observaciones, realizando con ellas un dictamen modélico en la historia de la Balística Forense. En 1929, en la investigación de la Masacre del día de San Valentín (en Chicago) el caso referente al asesinato de los miembros de una banda por hombres uniformados como policías de Chicago.

Las investigaciones han ido evolucionando y, teniendo en cuenta las aportaciones iniciales y principios de la criminalística, los cuales establecen que todo instrumento mecánico

o físico al incidir con presión sobre una superficie, la más dura deja sobre la más blanda su impronta o huella de clase y de identidad lo que permite identificar también la herramienta en particular. Con la ayuda del desarrollo de nuevas técnicas y avances tecnológicos e instrumentos más sofisticados han ido centrándose en la actualidad en el estudio de las marcas de herramientas y se ha denominado Toolmark. Estas marcas son únicas y reproducibles, confirmándose este principio durante décadas con numerosos estudios.

Los sistemas más novedosos tecnológicamente hacen posible, en la actualidad, el examen digital balístico utilizando incluso imágenes en dos dimensiones de proyectiles y casquillos, este sistema permite escanear mediante un láser a través de un interferómetro de aplicaciones específicas y generar imágenes de alta resolución en tres dimensiones, las cuales permiten ser examinadas con mayor precisión y las garantías necesarias que requiere una evidencia física para un informe en menor tiempo y con menor margen de error, este sistema permite analizarlas por medio de colorización topográfica sensible, movimiento de las fuentes de luz, la orientación. La balística forense desde sus inicios ha ido evolucionando y continúa sin detenerse; debe su desarrollo, en gran medida, a la aplicación de los avances tecnológicos y a los nuevos instrumentos, así como a los hombres que han logrado encontrar una aplicación útil para el análisis, descubrimiento y comparación de nuevas evidencias de forma más fiable.

BALISTICA COMPARATIVA O IDENTIFICATIVA

Rama de la Balística Forense que estudia las relaciones entre las lesiones producidas en la vaina y bala por el arma utilizada y los elementos o partes dedica arma que producen esas lesiones. En todo hecho delictivo donde se usó o manejo un arma de fuego, lo primero que se debe estudiar son las características el funcionamiento del arma (si se cuenta con ella). Tipo, modelo, marca de fabricación, calibre, país de origen, sistema de disparo etc. La Balística Identificativa: lleva a cabo los estudios necesarios, (realizados por un perito), con el fin de identificar un arma de fuego, su origen, marca, modelo, calibre, etc.; así como la identificación de todos los elementos balísticos encontrados o recolectados en el lugar de hechos. El perito en balística, debe tener amplios conocimientos de armas y de su funcionamiento, así como de las técnicas empleadas para la comparación dé balas y casquillos. La Balística Identificativa, se ocupará por tanto de identificar armas mediante estudios microscópicos comparativos entre vainas o balas (testigo- dubitativa), así como del estudio de las vainas y balas dubitativas.

Fundamento de Balística Identificativa:

La Balística Identificativa parte del principio general de que todas las armas imprimen particularidades a los elementos materiales no combustibles integrantes del cartucho utilizado, en base a que, para dicha utilización, una serie de piezas mecánicas y partes del arma actúan

sobre los elementos iniciador y contenedor del cartucho (cápsula y vaina), y sobre su elemento proyectado (bala).La balística identificativa de esta manera se encuentra posicionada como complemento de la Balística Interior ya que la totalidad de las huellas identificativas adquiridas en los cartuchos y sus elementos se producen en estopártelos primeros trabajos efectuados en Europa sobre esta materia se deben al Dr. Balthazard; quien sentó las bases de los métodos de investigación modernos, al ser el primero en formular la nomenclatura de los diversos elementos del arma que imprimen su huella en el proyectil o en el casquillo. La balística identificativa cobra su gran importancia, en la determinación en que a su paso por el arma, las balas y los casquillos entran en contacto con diversos elementos de ésta y como consecuencia del contacto producido éstos elementos imprimen sus señales en el metal de los proyectiles y casquillos; siendo por medio de la balística identificativa que se logra determinar que las señales varían según las marcas y modelos de las armas y dichas marcas son denominadas “señales familiares” , y de su estudio se obtiene la familia a la que pertenece, una determinada arma.

Características de Clase:

Son las características comunes de todas las armas de la misma clase, tipo, marca y modelo, así como la indicación de si tiene o no tope expulsor y su forma, tipo de percusión, forma y situación de launa extractora, número, anchura, inclinación y orientación de las estrías del ánima del cañón. Mediante los cuales se puede llegar a determinar mediante la observación y posterior consulta de las lesiones producidas por estampación en la vaina, o por deslizamiento en la bala, qué modelo de arma ha sido empleado en un crimen.

Hacía falta entonces encontrar unos "caracteres individualizantes" es decir las características exclusivas del arma que se somete a estudio, sin tener en cuenta la Clase, tipo, marca y modelo de la misma. Estos caracteres se originan por las lesiones que el arma produce en la munición que usa, y son causadas por las huellas que las herramientas dejaron en el arma durante el proceso de fabricación, por las adquiridas posteriormente a causa de su uso, o por algún defecto de fabricación. Permitiendo así distinguir dos armas del mismo tipo, marca y modelo La solución a este nuevo problema la encontró Waite observando el proceso de fabricación del cañón de una pistola. “ El cañón es fabricado y pulido en un bloque cilíndrico de acero, al que mediante una cortadora automática de acero se procede a labrar en él las estrías. Aunque en este proceso se utilizan máquinas de gran calidad y precisión, durante el mismo hay que interrumpir frecuentemente el trabajo para afilar las cuchillas de las máquinas. Si se observa al microscopio el filo de la cuchilla de una cortadora se verá que este no es recto, sino dentado. Por lo tanto, el orden y la medida del dentado son forzosamente distintos en cada filo produciéndose entonces cada vez que estos son afilados cambios en los mismos que luego podrán ser observados en

cada una de las estrías. Si a todo esto se le suma la acción abrasiva, causada por las virutas de acero queso producen en el proceso y que la cortadora empuja a lo largo del interior del cañón durante la fabricación del mismo, nos dará como resultado en cada arma unas características que no se repetirán jamás. Así también si tomamos en cuenta que la bala al pasar por el ánima del cañón sufre dos tipos de lesiones: las primeras causadas por las estrías del ánima, que en la bala se convertirán en campos, y las segundas causadas por los campos del Ánima, que darán como resultado las estrías en la bala, podemos llegar a decir que la bala, después de recorrer el ánima del cañón, se convierte en el negativo de éste. La solución parecía certera, sólo era preciso encontrar éstas mismas diferencias en las balas, lo cual sólo era posible con un buen microscopio. Como vimos anteriormente mediante el estudio de la forma, dimensión, relación con otras señales, pueden llegar a determinarse tanto el tipo, clase, marca como el modelo del arma de fuego utilizada. El análisis en el casquillo percutido y en el proyectil disparado recogidos en la escena del crimen, la forma de la marca originada por la uña extractora, el dibujo del tope de expulsión, la relación entre ambos, tipo de percusión, inclinación y anchura del rayado del ánima, el número y orientación de las estrías son características de clase que nos especifican el arma usada.

Marcas características propias e identificativas:

Con este tipo de marcas se logra identificar e individualizar el arma utilizada, no Importando su marca, clase, tipo, y modelo, consiguiendo la plena identidad por el estudio comparativo en el microscopio de comparación. Estas marcas se pueden definir como las características propias, es decir todas las micro lesiones reducidas en el proyectil y casquillo por parte del arma, que poseen desde su fabricación o que han obtenido por el uso, así como lesiones atípicas sufridas por dichos elementos, por defectos de elaboración del arma o por adquisición posterior. Es importante mencionar al tocar este tema de las marcas características propias e Identificativas, es lo que en Criminalística se conoce como TEORIA DE LA TRANSFERENCIA



Vista interior de dos cañones

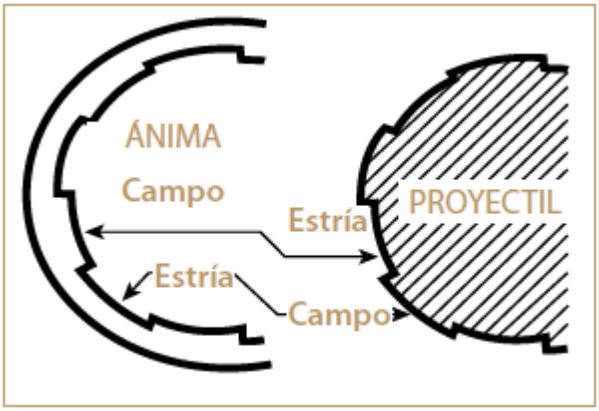
Interpretación de Resultados:

Luego de efectuar los análisis requeridos, se procede a realizar el informe correspondiente el cual es remitido ya sea al Ministerio Público como ente encargado de dirigir la investigación, o bien Policía Científica, quien como auxiliar de Ministerio Público en la investigación debe formar un expediente que deberá contener todas las diligencias, así como las pericias que oportunamente se realizaron y las conclusiones a que se llegaron en cada hecho delictivo. El objetivo principal del informe balístico es el de servir como prueba científica en la investigación y que servirá posteriormente al Ministerio Público para fundamentar su acusación y al Tribunal de Sentencia para dictaminar favorablemente o no sobre una causa determinada. Es importante que las personas que reciben los informes sepan interpretarlos adecuadamente, ya que en los mismos se da una serie de informaciones sobre la evidencia y como ésta se relaciona con el sindicado; en muchas oportunidades ya en el desarrollo del debate oral, vemos con mucha preocupación que a pesar de ser un informe concluyente, tanto el Fiscal como el Tribunal no valoran esa prueba y a veces hasta la omiten, debido al desconocimiento que se tiene sobre la materia, y no hablamos solo sobre la balística, sino sobre todas las áreas que comprende la criminalística.

Para realizar análisis concretos y sobre todo, previo a concurrir al debate, dicho informe debería ser explicado para que no existan dudas y pueda promoverse una adecuada valoración como prueba Una vez practicados todos los análisis pertinentes, la utilización de medios de soporte gráfico basados en programas informáticos pueden facilitar la comprensión por parte de los tribunales de las conclusiones a las que el estudio forense puede llevarlos.

Características de Identidad:

Esta se puede determinar a través del estudio de proyectiles y/o vainas. Identidad del proyectil: a través del estudio de cotejo, se debe determinar si las improntas de un proyectil se corresponden con las dejadas por una determinada arma. Identidad de vainas: a través de dicho punto se intenta lograr la identificación de las señales dejadas por el percutor y demás elementos constitutivos del artefacto de forma característica con las improntas halladas en vainas encontradas en el lugar del hecho. Distancia de disparo: a través del estudio de las distintas características dejadas en las prendas, heridas, mampostería, etc., como restos de pólvoras, marcas y señales en el cuerpo humano y diferentes superficies, es posible determinar la distancia aproximada a la que se realizara un disparo.



Determinación de la trayectoria:

Asimismo, a través del estudio de los diversos impactos y ángulos de los mismos, se puede determinar la trayectoria posible y origen de los disparos. Aptitud y funcionamiento de un arma de fuego: a través de dicho punto, se intenta determinar si determinada arma fue mecánicamente capaz de producir la detonación del proyectil que causara el daño. “Velocidad" o más correctamente, fuerza necesaria para producir el disparo: este apunta a determinar la fuerza que es necesario aplicar a la cola del disparador para producir el disparo, comúnmente alegado en casos de disparo accidental.

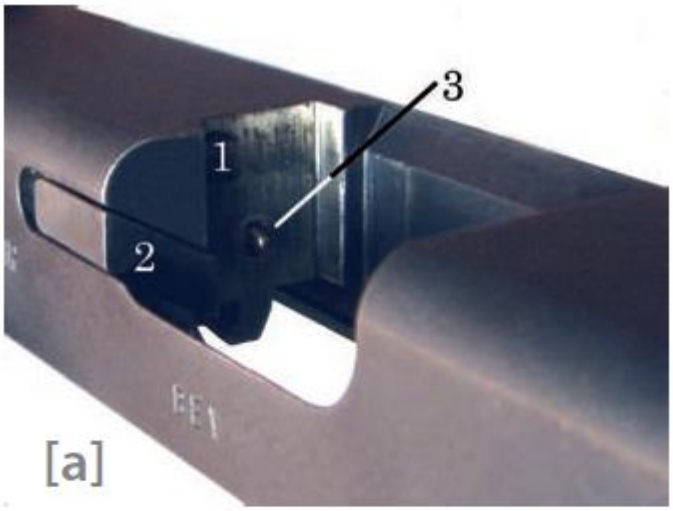
Problemática que se presenta en la identificación de las armas de fuego:

La Balística Forense es la aplicación judicial de la Ciencia Balística o la Ciencia Balística aplicada al esclarecimiento de los hechos. Participa de todas las ramas en que se divide la Ciencia Balística y en exclusiva de la Balística identificativa o comparativa. La problemática que tiene que resolver la Balística Forense sigue un camino inverso a la planteada a la Ciencia Balística Clásica.

Para ésta un problema podría ser la munición y arma a utilizar para conseguir unos efectos en un blanco determinado, mientras que, para la balística Forense, sería que, a la vista de los efectos producidos en tal blanco, se determine el arma y cartucho o munición utilizada; la distancia y el ángulo de tiro; la trayectoria; el número de disparos efectuados; y si se recoge vaina y/o proyectil, determinar si ha sido disparado o no por el arma sospechosa.

La Balística Identificativa parte del principio general de que todas las armas imprimen carácter a los elementos no combustibles integrantes del cartucho utilizado, en base a que, para dicha utilización, una serie de piezas mecánicas y partes del arma actúan sobre los elementos iniciador y contenedor del cartucho (cápsula y vaina), y sobre sus elementos proyectado(bala). La

identificación de un arma se basa en primer lugar en la coincidencia de las lesiones de clase, comunes, en principio, a todas las armas de la misma marca y modelo, y fundamentalmente en la correspondencia, en forma y ubicación de las micro lesiones específicas o individualizantes. La problemática de la identificación balística que resuelven continuamente los expertos si se puede concretar, principalmente, en tres aspectos:



Qué lesiones mínimas son suficientes para establecer una relación de identidad fiable. Existencia de micro lesiones anteriores al disparo que pueden conducir a una identificación errónea. Correspondencia aparente de micro lesiones, producidas durante el disparo, que pueden conducir también a un error.

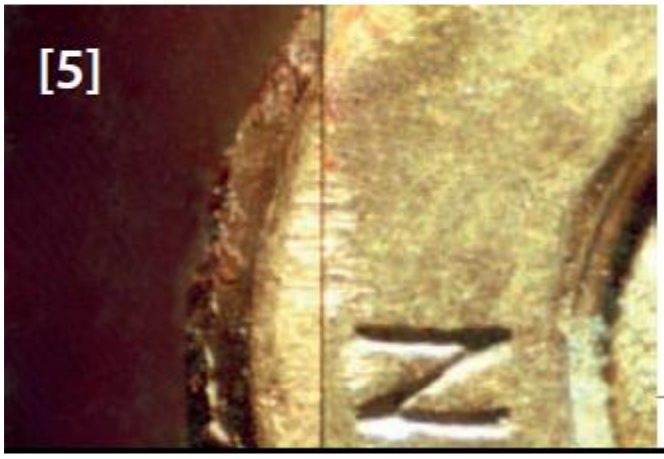


Definición de un proyectil:

Cualquier fragmento sólido que proceda de las inmediaciones del punto en el que se ha producido una explosión y que esté dotado de gran cantidad de movimiento. El proyectil es aquella parte del cartucho que se encuentra incrustado en el casquillo y que, por la deflagración de la pólvora contenida en este último, es impulsado para ser expulsado y pasar por el ánima del cañón e impactar en un blanco determinado. Los proyectiles, así como los casquillos adquieren infinidad de formas, pesos, calibres y materiales de fabricación, aunque es menester indicar que

podemos diferenciar a los proyectiles fabricados enteramente de plomo (de uso común en revólveres), encamisados o recubiertos de latón o aleación de metal, con núcleo de plomo (de uso común en pistolas) o con punta de plomo y base encamisada(semiencamisados) de uso común en revólveres de calibre .38" especial y 357"Mágnum.En función de su origen, se divide a los proyectiles en primarios, cuando proceden de estructuras en inmediato contacto con las masa explosiva, como en el caso de estallidos, y secundario, cuando proceden de estructuras cercanas a la zona de la explosión, que han sido fracturadas por la onda de sobrepresión, como en el caso de una exposición no confinada.





Componentes de un Proyectil

El proyectil o punta del cartucho varía notablemente de un calibre a otro y según el objetivo del cartucho. Consta de tres partes: punta, cuerpo y culote. Se pueden clasificar por varios criterios:

•Por su forma (esférica, cilíndrica, cilindro-cónica, ojival, ojival aguda y aerodinámica)

•Por su peso Por el material (plomo, latón, bronce, hierro.)

•Por su estructura: Balas blindadas que al alcanzar el blanco se deforman muy poco o nada. Balas expansivas que al impactar sobre el objetivo se deforman notablemente.

Identificación de los cartuchos

Los cartuchos están constituidos por:

a) Un vaina elaborado en aleaciones metálicas,
b) Pólvora con o sin humo.

c) Carga iniciadora escasamente oxidante o corrosiva y

d) Un Proyectil que cumple con las exigencias balísticas, de peso, composición formas. La identificación de la cartuchería es en ocasiones algo más difícil de lo que en principio pueda parecer. Lo ideal es que los cartuchos se encuentren en su caja, caso que no se da casi nunca. La munición, puede presentar multitud de problemas para su identificación, o por ser muy antigua

y en desuso, o muy reciente y no tenerla catalogada, puede ser munición hecha prácticamente a medida por algún fabricante anónimo. Algunos cartuchos no tienen ningún tipo de marcaje o este no corresponde a ninguna fábrica conocida. Esta ha sido y es práctica habitual cuando se suministra munición "de contrabando" a países sometidos a bloqueo, como la España republicana. En este caso los cartuchos de fabricación extranjera suelen estar mejor acabados, mientras que los nacionales raramente presentaban "sofisticaciones" como sellado del pistón o la bala con laca. Asimismo, bastantes talleres que fabricaban munición en el bando republicano no incluían marcajes o solo indicaban "F Nº X" (fábrica nº x) para no dar pistas al bando contrario y evitar bombardeos sobre sus fábricas.

Los cartuchos utilizados en las armas de fuego se clasifican según el siguiente criterio:

Por la cantidad de proyectiles que portan:

a) De proyectil único: Cada cartucho posee un solo proyectil y responde a los cartuchos utilizados por la gran mayoría de las armas disponibles en el mercado.

b) De proyectiles múltiples: Estos cartuchos poseen en su interior una cantidad variable de proyectiles, generalmente de forma esférica, llamados vulgarmente “perdigones” o “postas”, las que pueden ser fabricadas en aleación de plomo, goma o material plástico. Son generalmente disparados por armas de ánima lisa (escopetas), aunque también existen cartuchos diseñados para otras armas, conociéndose estos últimos con el nombre genérico de “cartuchos de supervivencia”, ya que están destinados a la caza de animales menores, particularmente pequeñas aves.

Por el tipo de Proyectil: Se refiere a los cartuchos de proyectil único y se subdividen en:

a) De proyectil de plomo desnudo: El proyectil está constituido por una pieza de aleación de plomo, antimonio y estaño, el que en algunas oportunidades puede presentar un baño electrolítico de cobre. Posee la característica de presentar una serie de muescas dispuestas en una línea alrededor del cuerpo cilíndrico del proyectil, en las que se aplica un lubricante grafitado especial, razón por la cual se la conoce como “cintura de engrase
b) De proyectil encamisado: Este proyectil posee un núcleo de aleación de plomo recubierto por una placa o “camisa” de latón (aleación de cobre y zinc), la que le suministra mayor dureza y por lo tanto un mayor poder perforante.
c) c) De proyectil semi-encamisado o punta blanda: Al igual que el anterior este proyectil consta de un núcleo de aleación de plomo recubierto parcialmente con una funda o “camisa” de latón, la que en este caso deja al descubierto el sector correspondiente a la ojiva o “punta” del proyectil que al ser de material más blando, se deforma al impactar sobre el blanco expandiéndose, con lo que aumenta su diámetro, adoptando contornos

irregulares, todo lo cual, unido al movimiento rotacional de que está provisto el proyectil, suministrado por el estriado del cañón, produce lesiones de elevada consideración y alto poder de volteo, por lo que se la recomienda para uso en la práctica de la caza mayor.

Por la forma de la ojiva: Se subdividen en:

a) De ojiva aguzada: Son proyectiles de punta aguda, recomendados por la convención de Ginebra para su utilización en las guerras convencionales. Poseen alto poder de penetración y generalmente son del tipo "encamisado" lo que le permite perforar y atravesar los tejidos blandos manteniendo energía remanente que se pierde con el proyectil luego de atravesar el blanco.

Responden a los denominados "proyectiles perforantes". (Fusiles "Máuser",FAL, M 16, etc.).

b) De ojiva redondeada o semi-esférica: Como su nombre lo indica el extremo distal de estos proyectiles presenta una forma redondeada o semi-esférica razón por la cual la superficie de contacto entre el proyectil y el blanco al momento del impacto es mayor que en el caso anterior y por ende, más rápidamente se efectúala transferencia de energía entre ambos cuerpos, a la vez que provoca un mayor efecto de shock hidrodinámico aumentando el poder de volteo. (Pistolas 11,25Mm. y 9 Mm., revólveres .38, .357 magnum,.44-40, etc.).c) De ojiva troncocónica o "punta plana": En estos proyectiles la ojiva propiamente dicha no existe ya que su diseño responde a un formato de cono truncado, presentando su punta un plano perpendicular a su eje de simetría con lo que se logra incrementar los efectos descriptos en el punto anterior. Este tipo de ojiva generalmente se combina con proyectiles del tipo"semiencamisado" o "punta blanda", lográndose incrementar aún más su poder de volteo y la gravedad de las lesiones que provoca. (Revólveres 38 Especial,.357 magnum, 44-40 y .44 magnum.).d) De ojiva perforada o "Punta Hueca": En estos casos los proyectiles presentan una perforación en el centro de la ojiva, la que responde al subtipo de "Ojiva redondeada", combinándose generalmente con proyectiles del tipo"semiencamisado" o "Punta blanda". Estos proyectiles, conocidos vulgarmente con el nombre de "Bala Dum-Dum", poseen la particularidad de expandirse al entrar en contacto con el blanco, por los que también se los conoce con el nombre de "munición expansiva", siendo los de mayor poder de volteo de todos los descriptos. Se usa generalmente en revólveres .38 Especial, .357 magnum, .44-40y .44 magnum, como así también en rifles y carabinas de caza mayor del tipo 30-30, 30-03, etc., aunque también se los fabrica en calibre .22.

Por la ubicación del fulminante en la vaina:

Se dividen a su vez en:

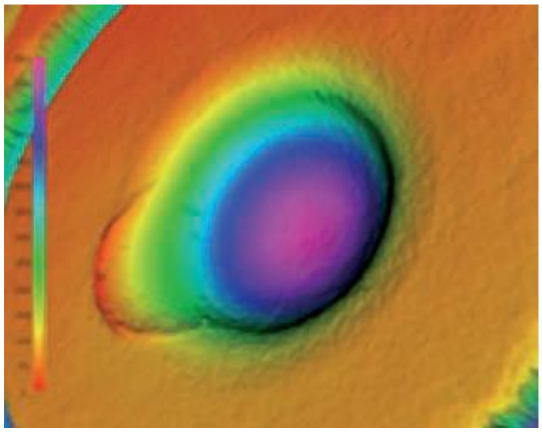
a) Cartuchos de fuego central: Son los que poseen su fulminante incluido en una pequeña cápsula ubicado en la zona central del culote de la vaina, comunicándose con su interior a través

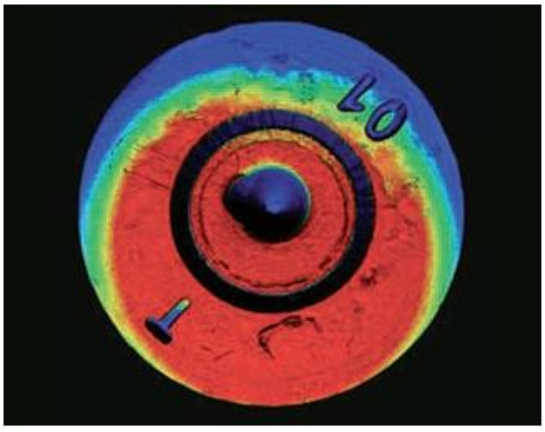
de orificios (generalmente dos) llamados “oídos” entremedio de los cuales existe un resalto del fondo de la vaina que recibe el nombre de “yunque”. Este tipo de ubicación del fulminante es el utilizado en la gran mayoría de los cartuchos, conociéndose hoy en día como única excepción a los cartuchos de todo tipo de armas perteneciente al calibre .22.

b) De fuego anular: Son los que poseen su fulminante dispuesto en forma de anillo siguiendo la periferia de la base o culote de la vaina. Este tipo de cartuchos es el utilizado por todas las armas correspondientes al calibre .22.c) De espiga o sistema “Lefaucheux”: Se menciona en la actualidad solo a título ilustrativo ya que corresponde a los primeros modelos de cartucho con fulminante incorporado. En ellos el fulminante se coloca en un pequeño cilindro o “espiga “que va insertado en el sector inferior del lateral de la vaina, lugar donde golpeado directamente por el martillo de percusión ya que este modelo de armas carece de Aguja de percusión. En nuestro país este tipo de armas se utilizó hasta mediados del siglo pasado decir que dentro de su cuerpo compacto y unitario se reúnen los elementos necesarios para producir un disparo con un arma de fuego.

Las investigaciones han ido evolucionando y teniendo en cuenta las aportaciones iniciales y principios de la criminalística, los cuales establecen que todo instrumento mecánico o físico al incidir con presión sobre una superficie, la más dura deja sobre la más blanda su impronta o huella de clase y de identidad lo que permite identificar también la herramienta en particular.

Con la ayuda del desarrollo de nuevas técnicas y avances tecnológicos e instrumentos más sofisticados han ido centrándose en la actualidad en el estudio de las marcas de herramientas y se ha denominado Toolmark. Estas marcas son únicas y reproducibles, confirmándose este





principio durante décadas con numerosos estudios. Los sistemas más novedosos tecnológicamente en la actualidad permiten el examen digital balístico utilizando incluso imágenes en dos dimensiones (2D) de proyectiles y casquillos, este sistema permite escanear mediante un láser a través de un interferómetro de aplicaciones específicas y generar imágenes de alta resolución en tres dimensiones (3D), las cuales permiten ser examinadas con mayor precisión y las garantías necesarias que requiere una evidencia física para un informe en menor

tiempo y con menor margen de error, este sistema permite analizarlas por medio de colorización topográfica sensible, movimiento de las fuentes de luz, la orientación. La balística forense desde sus inicios ha ido evolucionando y continúa sin detenerse, debe su desarrollo en gran medida a la aplicación de los avances tecnológicos y nuevos instrumentos, así como a los hombres que han logrado encuentran una aplicación útil para el análisis, descubrimiento y comparación de nuevas evidencias de forma más fiable.

Bibliografía consultada:

Cibrián Vidrio, Octavio, Balística técnica y forense, Ediciones La Rocca, Buenos Aires 2007.
Guzmán, Carlos A., Manual de criminalística, Ed. La Rocca, Buenos Aires, 2000.
Jiménez Ortiz José, Balística Forense Inicios, Artículo.
Jiménez Ortiz José, Balística Forense Inicios, Artículo.
Locles Roberto Jorge, (1) Tratado de Balística, Tomo 1, Buenos Aires, Argentina, Ed. la Rocca S.R.L., 2005.
Locles, Roberto Jorge, (2) Balística y pericia, Buenos Aires, Argentina, Ediciones La Rocca, 2da ed.
Montiel Sosa, Juventino, Manual de Criminalística, Tomo I México D.F., Ed. Limus S.A. de C.V.1993.
Mora, Héctor, Manual del Instructor de tiro, Editorial Club universitario.
Moreno González, Luís Rafael, Evolución científica de la criminalística.