

LESIONES EN CRÁNEO POR IMPACTO DE ARMA DE FUEGO

JESSICA ROCÍO VIDES GODÍN

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS.
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA.
MEDELLÍN
2016**

LESIONES EN CRÁNEO POR IMPACTO DE ARMA DE FUEGO.

JESSICA ROCÍO VIDES GODÍN

**Tesis de Grado para optar al título de
Antropóloga**

**Asesora:
TIMISAY MONSALVE VARGAS
Doctora en Antropología**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA
MEDELLÍN
2016**

AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar este espacio, para manifestar el agradecimiento a mi familia, en especial a mis abuelos Gladis Rizo y Rafael Godin, quienes estuvieron acompañándome desde la distancia y apoyando este sueño durante todo el transcurso de formación académica. De igual forma doy gracias a mi docente y asesora Timisay Monsalve Vargas, quien fue no solo la guía durante este proceso de investigación y formación, sino también quien me alentó y motivo en todo momento a seguir de la mejor manera hacia la culminación del presente proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
GENERALIDADES DEL TEJIDO ÓSEO	10
CAPITULO I	16
BALÍSTICA	16
1.1. CLASIFICACIÓN DE BALÍSTICA FORENSE	18
1.2. ARMAS DE FUEGO	20
1.3. PROYECTIL: ELEMENTOS ASOCIADOS	21
1.3.1. proyectiles de baja velocidad	26
1.3.2. proyectiles de velocidad media	27
1.3.3. proyectiles de Alta velocidad	28
CAPÍTULO II	31
VICTIMARIO	31
2.1. CONTEXTO DEL VICTIMARIO	31
2.2. VICTIMARIOS EN LA GUERRA	32
2.3. FACTORES ESTIMULANTES EN EL VICTIMARIO	34
2.4. VICTIMARIOS DE PERSONALIDAD PSICÓPATA	36
CAPÍTULO III	38
LESIONES TRAUMÁTICAS	38
3.1. ASPECTOS GENERALES	38
3.2. COMPORTAMIENTO DEL CRÁNEO EN LAS LESIONES	39
3.3. LESIONES	41
3.3.1. Diferencias tipológicas de lesión	48
3.3.2. Dificultades en el diagnóstico de lesiones: Casos particulares	51
3.3.3. Métodos de identificación de lesiones	52
3.3.4. Tipos de estudio para lesiones	59
CAPÍTULO IV	61
PROPUESTA METODOLÓGICA	61
4.1. PRACTICA CON MUESTRA DE CRÁNEO	61
5. CONCLUSIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Formas clasificatorias del tejido óseo.	11
Figura 2. Fracturas craneales.	13
Figura 3. Proceso de reparación celular del hueso.....	15
Figura 4. Clasificación de la balística forense	19
Figura 5. Arma corta, pistola semiautomática	20
Figura 6. Sub Fusil y pistola Ametralladora.	21
Figura 7. Elementos de un cartucho.....	22
Figura 8. Cartucho de proyectil de bajo alcance; 1-proyectil, 2-vaina,3-carga de proyeccion;4-capsula de fulminante.	26
Figura 9. Cartucho de proyectil de alta velocidad	28
Figura 10. Proyectil de alto alcance.....	29
Figura 11. Perspectiva lateral del cráneo	39
Figura 12. Orificio de entrada, cara externa.	42
Figura 13. Orificio de entrada cara interna.	44

Figura 14. Orificio de salida cara externa.....	46
Figura 15. Orificio de salida, cara interna	47
Figura 16. Distancia en los disparos; A;bocajarro 0 cm, B Quemarropa 6 cm, C:Corta 70 cm y D; Distancia Larga + de 70 cms.....	50
Figura 17. Tomografía Computarizada de cráneo simple.....	53
Figura 18. Técnica de imagen tridimensional.....	57
Figura 19. Estudio de resonancia magnética, perspectiva región bifrontal izquierda.	58
Figura 20. Orificio de entrada A: Parte proximal	62
Figura 21. Orificio de salida A	63
Figura 22. Muestra de cráneo, Orificio de salida B.	64

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Lugar 1	17
Gráfico 2. Gráfico de barras (método 1)	54
Gráfico 3. Estudio 1	59

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de tesis, planteará la temática de “traumas craneales producidas por armas de fuego”, para esto se estarán trabajando algunos temas que nos ayudaran a abordar correctamente el enfoque del trabajo, empezaremos por el tejido óseo; que como veremos más adelante brindara luces para entender el hueso en su forma natural y funcional. Luego se tocaran otros aspectos vinculados a la “Balística”, desde donde se intentara explicar asuntos como las armas, características de la bala, distancia y desplazamiento de esta en el hueso, de igual manera se hablara sobre las características del perpetrador o victimario; para finalmente abordar el tema central, que corresponde a las lesiones de origen traumático en cráneo, donde se expondrá en conjunto a lo mencionado anteriormente, aquellos aspectos a tener en cuenta para dar con una correcta interpretación y definición de las lesiones originadas por traumas craneales a causa de impactos por armas de fuego.

El interés del presente estudio en abordar las lesiones traumáticas a causa de armas de fuego viene inspirado en primera instancia por el contextos social en el que el país se encuentra inmerso, pues no es un secreto mencionar que existe una elevada índole de violencia que azota a este país, y de la cual somos en cierta medida víctimas, ya sea directa e indirectamente, por ende es necesario dirigir la mirada hacia esta problemática para, de esta forma, acercarnos a un mejor análisis de la situación. En este sentido es necesario mencionar algunos de los ejes de la violencia que se presentan en Colombia, por lo cual podemos empezar mencionando el caso particular de la violencia por conflicto interno, considerando como ha sido la situación en los últimos años, al respecto Carr, et al (2014). Señalan que en Colombia existe un alto porcentaje de lesiones presentes en combate, y que a su vez, también se registra una proporción de 20% de heridas ubicadas en la cabeza, esto según mencionan además también representan el 50% de las muertes en combate, hablando solo de violencia por conflicto interno, sin embargo aunque esto represente un gran problema social, no es esta la principal causa de muertes en Colombia, pues

según nos señala Moreno y Cendales, (2011). Existe un alto porcentaje que corresponde al 31,3% de muertes que fueron causadas por homicidios, que tuvieron como mecanismo principal las armas de fuego y armas cortopunzantes mientras que para el caso de conflicto armado, se encontró una cifra de muertes del 18,6%, cifra mucho más baja en comparación, pero no menos importante.

GENERALIDADES DEL TEJIDO ÓSEO

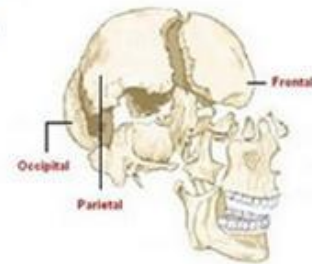
Algo que inicialmente se debe conocer es la funcionalidad del tejido óseo, para con ello entender posteriormente el efecto de una herida de bala, y de esta forma pensar como es la identificación de una lesión a partir de las marcas evidenciadas en este. Sobre esto Ross & Pawlina (2008). Mencionan que una de las principales funciones del hueso es proteger órganos internos otorgando a su vez sostén al cuerpo, y que su principal característica viene por tener una matriz mineralizada, la cual le ofrece una gran resistencia y desde donde además proviene su dureza, que lo diferencia notablemente del resto de los tejidos que pueden ser más frágiles, y débiles en comparación.

Así mismo, se deben tener en cuenta ciertas características particulares del hueso, las cuales pueden llevar a que la respuesta de este tras un impacto sea diferente una de la otra, al respecto Ross & Pawlina (2008). Exponen las clasificaciones para conocer la estructura ósea en términos de estado o composición del hueso, que son; hueso compacto, esponjoso, seco y fresco, algunas de estas características llevan a que el hueso responda particularmente a un impacto de gran fuerza, por ejemplo el hueso fresco según García, et al (2006). Tiende a asimilar mejor la fuerza emitida, haciendo que esta se distribuya entre el contenido orgánico del hueso y de esta forma se de una mejor absorción del golpe, esto no se debe a su dureza, sino a su elasticidad, García, et al; (2006). También mencionan que los huesos secos en cambio, al no poseer humedad carecen de capacidad de absorción al golpe, pues aunque sean duros, son poco elásticos, rígidos y nada flexibles, por tanto muestran con facilidad agrietamientos y pueden, al recibir un impacto mostrar alto grado de fragmentación, revelar formas irregulares y rugosas, contrario a cuando la fractura se produce en estado fresco, pues esta muestra una fractura de borde suave y regular.

HUESOS LARGOS



HUESOS CORTOS DEL CARPO (MUÑECA) HUESOS PLANOS



HUESOS IRREGULARES (VÉRTEBRAS)



Figura 1. Formas clasificatorias del tejido óseo.
(Biblioteca Nacional de Medicina Medelineplus, 2016)

Otra de las variantes a tener en cuenta, aparte de la estructura interna del hueso, es su morfología, por tanto la ilustración anterior otorga una herramienta visual para entender muy bien estas diferencias, sobre esto Ross & Pawlina (2008). Explican que, en esta clasificación se sitúan los huesos largos, cortos, planos e irregulares. Los cuales a su vez responden particularmente a la lesión, el cráneo por ejemplo según muestra Wedel y Galloway. (2013). Responde de formar especial, esto es debido precisamente a su morfología, la cual es en forma de bóveda, relativamente cerrada y algo más dura, por tanto ofrece cierta fortaleza adicional a los impactos emitido con alta fuerza, siendo así más resistente al momento de sufrir fracturas. En este mismo sentido, debe aclararse que no todas las áreas del cráneo son poseedoras de esa dureza, pues sobre esto Viano, et al (2004) Mencionan que la fuerza de impacto superior se puede tolerar mejor en la frente y en la mandíbula, que en el hueso malar. Debido a que esta zona

del hueso es menos grácil, y por tanto más resistente, esto también se debe a su densidad. Mientras que por otro lado encontramos que los huesos largos como la tibia y el fémur, según enseña (Rogers, 1992), citado por Wedel y Galloway. (2013). A menudo presentan fracturas denominadas como abiertas, y a su vez tienden a presentar mayores daños en el tejido, como por ejemplo las fragmentaciones, llevando así a que se produzca una mayor alteración de la posición del hueso en su estado natural.

Antes de abarcar las fracturas, es preciso empezar primero por entender que es y cómo es el desarrollo del trauma, el cual a su vez es anterior y puede desencadenar en una lesión, estos se clasifican según su intensidad, o nivel de daño ocasionado, al respecto Rodríguez. (2000) Menciona que los traumas son alteraciones en la función neurológica, y que estos se miden a través de la escala de “Glasgow”, la cual funciona a través de un instrumento que tiene como función evaluar el nivel de consciencia de los individuos, tomando como referencia puntuaciones que varían de tres a quince puntos, siendo los números menores de mayor intensidad Fernández y Larcher. (2008). Por tanto se expone que existen tres tipos de traumas, que son; los de tipo severo, (menor igual a ocho puntos), moderado, (entre nueve y doce puntos) y trauma menor (entre trece y quince puntos), Rodríguez. (2000). Según esto a medida que disminuye el número, es mayor la intensidad del trauma. Así mismo Martínez (2011). También muestra una clasificación un poco más amplia de estos, que los ubica en trauma mínimo, trauma leve, trauma moderado, trauma severo y trauma crítico, de lo que solo en los últimos casos puede ser a causa de fuertes impactos.

Por otro lado se encuentran las fracturas, las cuales pueden darse como consecuencia del trauma, según menciona Wedel y Galloway. (2013). Estas se producen en respuesta a esas fuerzas que espolean el hueso llegando a exceder su capacidad de tolerar el impacto, originándose así una alteración en su forma, así mismo estas pueden ser clasificadas según sus rasgos morfológicos, al respecto, Moscoso, et al (2009). Las clasifican como lineales, deprimidas (en bloque o conminutas), estrelladas y diastasadas. Wedel y Galloway. (2013). Por su parte hace una clasificación que las divide en fracturas incompletas y fracturas completas, las primeras no representan mayor daño, las completas en cambio muestran una discontinuidad o una rotura en el hueso.

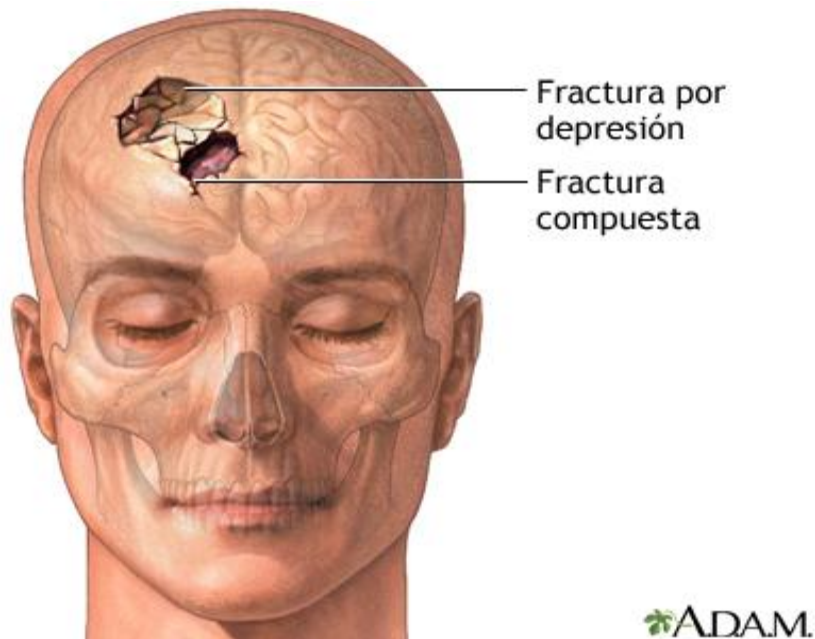


Figura 2. Fracturas craneales.

(Medelineplus, 2016)

En la figura anterior como se ilustra algunas de las fracturas anteriormente citadas, las fracturas compuestas son las que añaden un gran interés en el presente estudio, se presentan cuando un hueso se ha roto en dos o más partes, llevando a que se produzca laceración en la piel, así mismo como expone Wedel y Galloway. (2013) son producto de una gran fuerza emitida, la cual logra romper el hueso, estableciendo así cierta separación en el tejido. Estas fracturas pueden ser producidas por impactos fuertes como aquellos producidos por armas de fuego.

Otra característica a tener en cuenta al momento de evaluar la respuesta del hueso y proceso de la lesión, es si el hueso es maduro o si por lo contrario está en la etapa de tejido inmaduro, este último según lo cita Ross & Pawlina (2008) posee ciertas características que lo hacen particularmente diferente, por ejemplo, este conserva un aspecto entretejido, por tanto no muestra el aspecto laminillar que si tiene el hueso maduro, estos datos resultan importantes al

momento de intentar reconocer una lesión ósea, pues el hueso maduro, tendrá mejor capacidad de absorción de la fuerza emitida, por tanto el impacto será menor, sobre esto mismo, Ross & Pawlina (2008) también nos hace saber que el comportamiento del hueso para autorecuperarse tras recibir una lesión, es el de empezar a mostrar diversos grados de mineralización en donde el hueso inmaduro empieza a ser remplazado por hueso maduro compacto, características que si se logran identificar bien, en un hueso, podrá ayudar a ubicar la lesión, en términos de temporalidad, como si es de carácter perimorten, o por el contrario, fue una lesión infringida al hueso, luego de que el individuo haya muerto por otras causas.

Durante este proceso de “autoreparación”, el cual se da como respuesta del hueso tras una falla por sobrecarga, se inician una serie de transformaciones biológicas y biomecánicas a nivel celular para lograr su reparación Browner, et al; (2010). Para este denominado proceso de “autoreparación” el tejido óseo empieza a realizar una serie de acciones que son coordinadas principalmente; por osteoclastos y osteoblastos, los cuales trabajan en conjunto para la formación y reparación del tejido óseo, por un lado las células osteoblásticas se encargan de sintetizar el colágeno y la sustancia fundamental ósea, estas participan también en el proceso de mineralización de la matriz ósea, para producir diversos tipos mediadores que modulan los precursores de los osteoclastos, paso inicial e imprescindible para que comience el proceso de resorción, el cual es llevado a cabo por los osteoclastos, y consiste en la disolución del tejido óseo buscando eliminar tejido sobrante Riancho y Delgado. (2011).

Como ya se ha escrito, los osteoblastos juegan un papel crítico en el proceso de reparación ósea o regeneración, trabajando en la curación de alteraciones óseas. En este mismo sentido Olsen (2016), indica que las células osteoblasticas también juegan un papel fundamental para la osteogénesis del hueso en las zonas donde se produce la reparación por osificación intramembranosa, mientras que las células de estirpe osteoblásticas mejoran y trabajan en la maduración y la mineralización, de igual formas los osteoclastos se encargan a su vez, de promover la resorción del cartílago en el sitio de reparación durante la etapa de osificación endocondral, pues como se indica anteriormente el hueso es un material con gran capacidad de resorción, y es capaz de autogenerar su propio proceso de curación.

Los osteoclastos son finalmente, células de resorción ósea las cuales a su vez, según mencionan Riancho y Delgado (2011). Derivan de células hematopoyéticas, los osteoblastos por su parte son de estirpe “mesenquimal” es decir proviene del organismo embrionario, y a su vez es sintetizadoras de matriz ósea, estos grupos de osteoblastos que sintetizan nueva matriz ósea que después se mineralizará, formándose así el hueso nuevo que sustituye al hueso viejo.

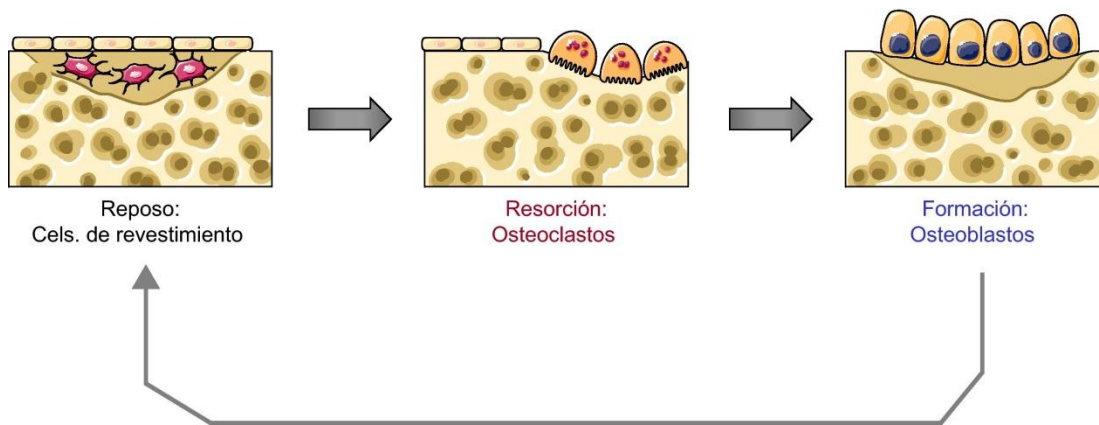


Figura 3. Proceso de reparación celular del hueso

(Riancho y Delgado, 2011)

La imagen anterior nos ayuda a entender mejor como es el proceso de “autoreparación” del hueso a nivel interno, más exactamente a niveles microscópicos, desde donde se alcanza a ilustrar como se organizan las células responsables de la regeneración del hueso para lograr completar todos los aspectos vinculados a la formación, transformación, crecimiento y reparación del hueso, tras recibir un falla por cualquier fuerza externa. Algo indispensable de reconocer al momento de abordar y entender completamente el comportamiento de este tras los efectos de una lesión por impacto de armas de fuego.

CAPITULO I

BALÍSTICA

La Antropología forense desde sus inicios ha estado vinculada a un contexto legal, el cual su vez cuenta con ciertos procesos reglamentarios y protocolarios que hacen parte del manejo y evaluación de los restos óseos. Al respecto, y según la Organización Mundial de la Salud (2002). Se hace referencia a la situación de violencia que se atraviesa a nivel mundial, la cual según cifras presentadas, cada año en el mundo, hay 1,6 millones de personas que mueren por causas violentas, de igual forma, en el año 2000 por ejemplo, este fenómeno se concentró fuertemente en los países de ingresos medios y bajos, hacia donde se dio un porcentaje de 91% de muertes violentas, y en donde además se duplico la tasa en proporción a las de los países con ingresos altos.

Además de esto, es conveniente agregar que dentro de las implicaciones sociales de los traumatismo craneoencefálico, este representa un alto grado de riesgo para la población, pues según dice Sotelo-Cruz, et al (2008), El “TCE” (Traumatismo craneocefalico) a causa de armas de fuego, constituye en la población mundial una de las causa más importante de muerte y también de discapacidad severa entre la población joven, algo que resulta de vital importancia a considerar, teniendo en cuenta que las armas de fuego son las principales responsables de la violencia y por ende las que más merecen atención para abordar la problemática, de esta forma emprender mejor este escenario.

En este sentido, no sobra agregar que son muchos los espacios en los que se desarrolla activamente la violencia, lo que puede originar un mayor interés por los estudios sobre el tema, a continuación una muestra correspondiente a el análisis de revisión, para la ubicación e identificación de espacios en los que hubo un mayor interés y por ende mayor número de investigaciones por temas vinculados a las lesiones, el cual contó con una fuente de revisión de artículos bajo los que se extrajo la información presentada en el presente trabajo. En constancia se muestran los lugares en los que se hicieron las investigaciones.

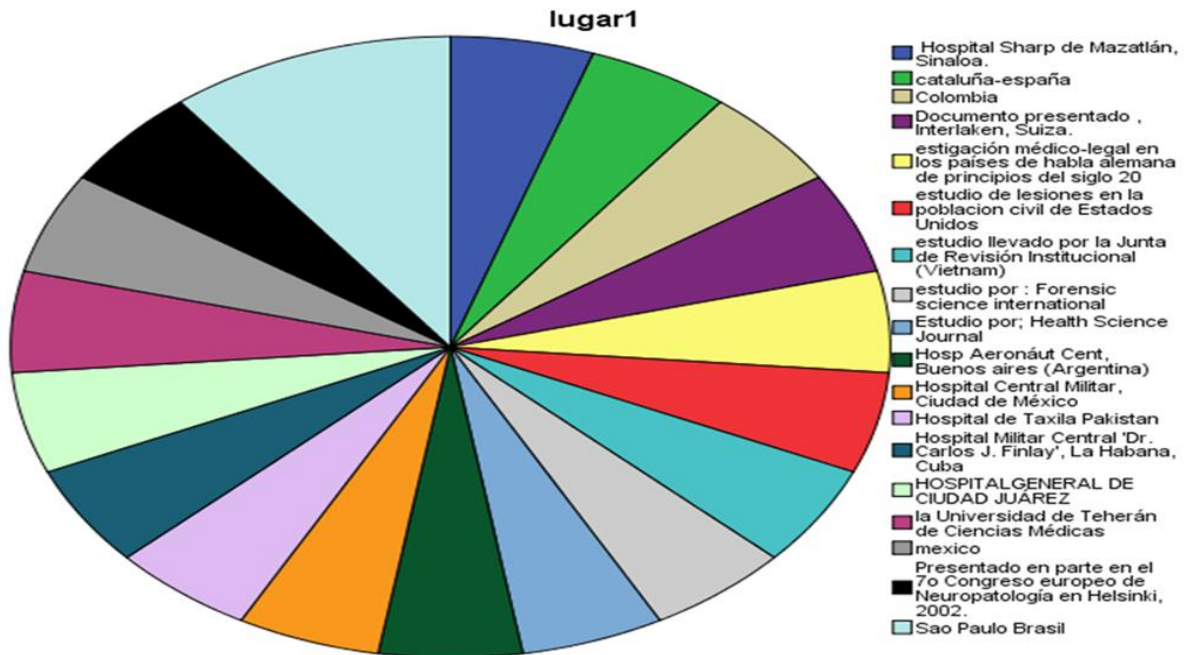


Gráfico 1. Lugar 1
(1997-2015)

Gráficos extraídos del análisis estadístico valorado con el programa cuantitativo SPSS, versión 21. Esta información fue sustraída a partir de la revisión bibliográfica con artículos recolectados de las bases de datos de la Universidad de Antioquia, teniendo en cuenta estudios desde 1997 hasta 2015.

Según exhibe la información del gráfico la mayor parte de los estudios citados, para hablar en términos cuantitativos, fueron realizados en México por el hospital general, aunque también se mencionan otros estudios como se alcanza a ver, ubicados en este mismo país, aunque sin especificar exactamente que sitio en concreto, también encontramos a ciudades de américa latina como Sao paulo y la Habana, las cuales también de acuerdo a lo visto anteriormente presentan altos índices de violencia, lo que puede originar mayor interés y por ende mayor número de estudios vinculados a lesiones por armas de fuego, de igual forma aparecen en general países como Cuba, Argentina, Brasil y Colombia, los cual puede hablarnos de mayores índices de

lesiones presentes como casos a estudiar o simplemente estudios en pro de la ciencia. Aunque más allá de esto, lo cierto es que a pesar de ser América Latina el área con mayores índices de muertes violentas o asesinatos, no presenta los suficientes estudios para abordar completamente este tema, puesto que la mayoría de estos fueron realizados por entidades académicas estadounidenses. Esto posiblemente se deba a la falta de interés por la ciencia, o en general, a la manipulación estatal, más que a la falta de recursos económicos que financien este tipo de estudios en pro de la ciencia.

A continuación se abordará por tanto los aspectos vinculados a la balística forense, lo cual nos ofrecerá luces para entender mejor el origen de los traumas óseos producidos por armas de fuego.

1.1. CLASIFICACIÓN DE BALÍSTICA FORENSE

Para hablar de balística en una escala más específica, lo primero que se debe tener en cuenta es su aplicabilidad, sobre esto Moye, et al (2013), exponen que hay una clasificación en balística forense que corresponde al estudio del vuelo del proyectil, y al área sobre el cual impacta la bala, al respecto expone que esta se divide en tres áreas, que son balística interna, externa y de efecto. La balística interna se refiere a los efectos de diseño de la bala, el diseño del arma, material y trayecto del proyectil en el cañón del arma, de igual forma indica que la balística externa, es aquella que examina los múltiples efectos que producen aspectos como el viento, la velocidad, el arrastre y la gravedad sobre el proyectil en vuelo, es decir se enfoca en el momento en que este se desplaza, y sale del proyectil, hasta su destino, abarcando todo ese espacio. Y por último encontramos a la balística de efecto, o también denominada terminal, la cual investiga el comportamiento del proyectil desde que incide sobre el blanco hasta que se detiene, interesándose principalmente por el poder de penetración y el punto de parada, Así mismo Toro y Nuñez (2012). Le suman a esto una clasificación más, aparte de las ya mencionadas, denominada como balística identificativa, la cual según mencionan se ocupa de establecer una relación de identidad entre las marcas y lesiones aparecidas en los elementos del

cartucho ya sea proyectil o casquillo y la parte del arma que ha ocasionado dichas lesiones fundamentalmente, evaluando aspectos como campos y estrías del cañón.

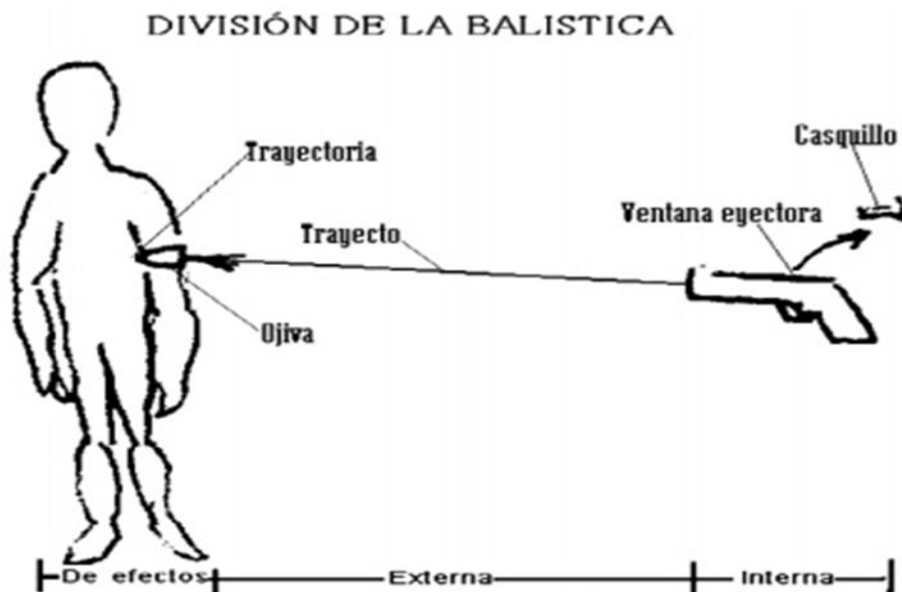


Figura 4. Clasificación de la balística forense

(Toro y Nuñez, 2012, pág. 3)

La imagen anterior nos ayuda a visualizar, y por ende entender mejor lo dicho anteriormente, ilustrándonos sobre cuáles son las áreas de estudio de cada una de estas fases. Aunque es especialmente importante para el presente estudio, enfocarnos en la balística terminal o de efecto, pues como ya dijimos esta va encadenada directamente al origen del daño, y por ende es la encargada de estudiar el comportamiento del proyectil en los tejidos. Incluso como menciona Baptista. (2001). La balística terminal aparte de estudiar los fenómenos producidos por el proyectil sobre el objetivo, también abarca el recorrido de la bala dentro del objeto impactado, y es también entendida como balística de las lesiones.

De igual forma, la balística terminal, también atenderá aspectos de variaciones sobre los tejidos, los cuales a su vez incluyen la penetración en los tejidos, teniendo en cuenta también características como el tipo de punta, calibre, peso, velocidad, y energía cinética Vadra, (2011).

1.2. ARMAS DE FUEGO

Para empezar, es preciso que conozcamos que son las armas de fuego, por lo cual es necesario remitirse a Vadra (2011). Quien apunta que son aquellas que emplean una fuerza expansiva y propulsiva utilizando la pólvora para logra la expulsión del proyectil desde su interior, estas a su vez se dividen en portátiles (que pueden ser transportadas y empleadas por un solo hombre) y las no portátiles. De igual forma las armas portátiles se clasifican de acuerdo a su tamaño, por tanto según lo mencionan Toro y Nuñez (2012). Estas se dividen en armas cortas y armas largas. Las primeras incluyen a revólveres, pistolas de un solo tiro, y pistola de tipo ametralladora, las cuales poseen menos fuerza, y generalmente tienen menos alcance, además de que el largo del caño no excede los 30 cm de largo. A continuación un ejemplo de armas cortas.



Figura 5. Arma corta, pistola semiautomática

(Moyano, 2008, pág. 8)

Esta categoría también incluye según menciona Baptista (2001). La mayoría de los proyectiles de armas de Fuego de mano, como pistolas automáticas, semiautomáticas y revólveres de calibres 0.22” y 0.25”, como nos muestra la imagen anterior.

Por otro lado, según mencionan Toro y Núñez (2011). Se encuentran las armas largas, de alta y mediana potencia. En esta clasificación están las armas pesadas como la escopeta, el fusil y las ametralladoras, las cuales se ubican en la categoría de alto alcance; y a su vez, como dice Vadra (2011), son aquellas cuyo cañón sobrepasa los 30 cm.

5. SUB FUSIL O PISTOLA AMETRALLADORA



Figura 6. Subfusil y pistola Ametralladora.

(Toro y Núñez, 2011, pág. 7)

La imagen anterior nos muestra ejemplos de armas largas, muchas de las cuales son armas de uso exclusivo de las fuerzas armadas del estado, son de pequeño calibre, pero recorren altas velocidades, y tienen largo alcance. Toro y Núñez. (2011).

1.3. PROYECTIL: ELEMENTOS ASOCIADOS

Antes de abordar este tema, es preciso que empecemos por definir que es un proyectil y cuáles son sus clasificaciones, al respecto Baptista. (2001). Expone que es cualquier cuerpo proyectado a través del espacio, por acción de una fuerza, de igual forma los proyectiles pueden ser clasificados como: Primarios, los cuales incluyen a las armas de fuego y también aquellos de

armamento personal como pistolas, revólveres, fusiles, rifles y ametralladoras. Y por otro lado se ubican los secundarios, los cuales a su vez incluyen dos subtipos: denominados como externos, que es todo objeto que se convierte en proyectil por efecto de los proyectiles primarios, como rocas, material de construcción, esquirlas metálicas producidas por explosivos de fragmentación como bombas o granadas e internos, que se produce después que algún proyectil ha penetrado el cuerpo, fractura y fragmenta estructuras óseas.

Pasemos ahora a conocer algunos elementos asociados al funcionamiento y mecanismo de acción de los proyectiles. Empecemos por conocer el material que recubre y ofrece el soporte de la bala, es decir el cartucho, para así acercarse un poco a la comprensión del funcionamiento de la bala, mirando aspecto como su forma, material y áreas específicas, los cuales se estarán frecuentemente mencionando durante este capítulo. Este elemento como menciona Toro y Nuñez (2012). Es el elemento completo con el que se carga un arma de fuego de retrocarga, es decir por la parte inferior de su mecanismo.

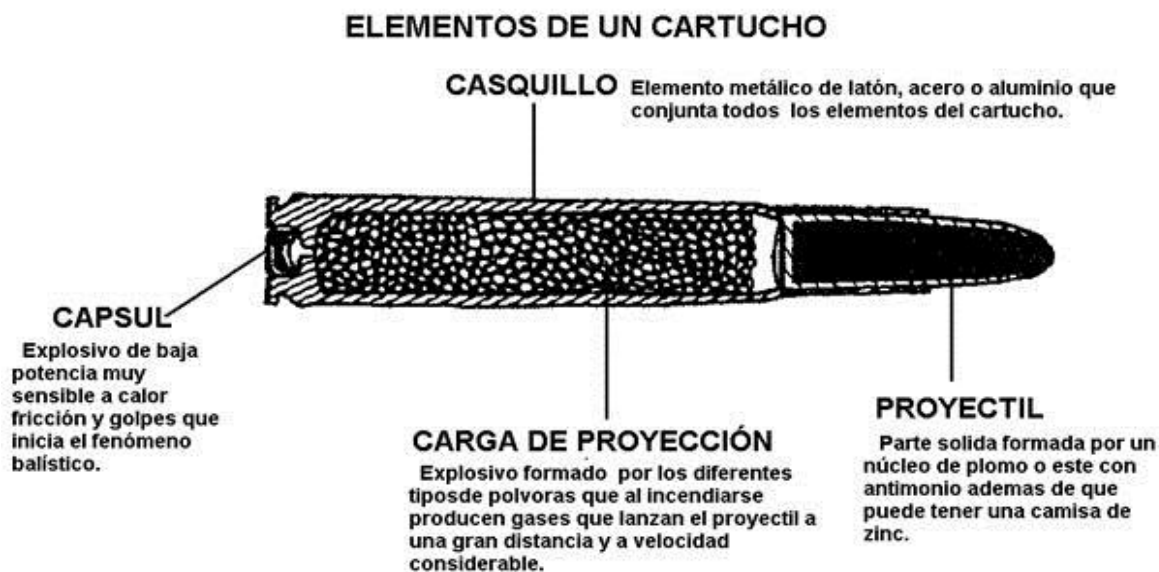


Figura 7. Elementos de un cartucho
(Cuadernos de medicina forense; 2016).

La imagen anterior nos ayuda a identificar mejor las partes que componen el “cartucho”, sobre esto Vadra (2011). Dice que, este está compuesto por un cilindro llamado “casquillo” o vaina (metal, metal acartonado, material sintético), por otro lado se encuentra el proyectil o bala, que es la parte del cartucho destinada a ser lanzada por el arma, y se encuentra colocado a presión en la parte anterior de la vaina para salir expulsado, utilizando como elemento propulsor la pólvora, es compacto y resistente, y va incrustado en la parte superior de la boca del casquillo. Por último encontramos a la cápsula iniciadora, la cual es pequeña y metálica, contiene a su vez una sustancia química altamente sensible y fácil de detonar por un efecto de golpe (Toro y Nuñez, 2012).

Así mismo, en lo que respecta a el efecto del proyectil, cabe mencionar según expone Berryman (1998), que los efectos varían en gran medida por la velocidad del objeto que la causó, lo que en general produce que no todas las heridas de bala tengan la misma magnitud, y también la fuerza suficiente para producir efectos colaterales, además de esto, también existen otros factores, los cuales afectan el comportamiento del proyectil durante su trayectoria y sus efectos en los tejidos corporales, como la velocidad, perfil, estabilidad, poder de expansión y por último la presencia de impactos secundarios.

Teniendo claro entonces ya los conceptos elementales que proporciona la orientación adecuada para comprender las partes y funcionalidades del proyectil, se observa ahora los efectos esenciales como lo son, la fuerza, la función y el movimiento, al respecto Wedel y Galloway. (2013) expresan que, para el caso del proyectil, es determinante que se tenga en cuenta la fuerza emitida, es decir estudiar la capacidad de esta fuerza para producir el daño, pues esto influirá directamente en la lesión. Entonces, en relación con lo anterior es fundamental agregar que tanto el objeto impactante, como el tamaño de la zona afectada son aspectos a tener en cuenta para entender la respuesta que desencadenan en la lesión, la cual ocurre en oposición a esas fuerzas que espolean el hueso llegando a exceder su capacidad de tolerar el impacto, lo cual dependerá también de la estructura, forma y tamaño de la bala.

Así mismo, según apunta Magaña, et al (2012), en cuanto mayor sea el tamaño del proyectil es mayor la energía liberada, por tanto tendrá mayor velocidad, por ende sería lógico

pensar que según estos principios tenemos mayor posibilidad de determinar el grado de lesión si se identifica el tipo de arma y proyectil.

Sin embargo, muchos proyectiles no imparten toda su fuerza en los tejidos de la víctima, así el potencial de daño no es mayor, pues pueden entrar y salir del primer área de impacto y seguir el recorrido, sin emanar toda la fuerza sobre ese objeto, así armas de alta velocidad no son siempre las más dañinas y proyectiles de muy alta velocidad pueden incluso atravesar el cuerpo dejando tan sólo un pequeño efecto dañino en su interior (Magaña, et al, 2011).

Como menciona Vavra. (2011), el peso en comunión con el calibre son los aspectos que le darán tanto la velocidad como el alcance a la bala, la longitud en cambio no se puede tomar como medida puesto que si no se tiene la fuerza emitida suficiente, esta no mantendrá mucho tiempo el recorrido, ya sea por la gravedad, efectos del ambiente o materiales tropezados.

Sin embargo, no solo la velocidad, el peso, calibre, y el tamaño son los determinantes de los impactos, pues al parecer existe una variedad de puntas, las cuales están diseñadas para un objetivo determinado, al respecto Moye, (2013), las describe como “puntiagudas”, “rondas”, “planas” y por ultimo las “huecas”, mediante esto asimilamos entonces que el tipo de bala tendrá una consecuencia particular sobre la herida, el de punta por ejemplo, según se menciona, tiene menos resistencia en el aire y viaja en una línea recta, contrario a lo hecho por una bala de punta redonda, la cual al llegar al tejido tiende a cambiar su eje, originando un mayor daño a los tejidos. Otra que también es capaz de producir daños agresivos, son las balas de punta hueca, las cuales además de los daños en la superficie de contacto llevan a mayores efectos colaterales, por efecto de la fragmentación que se produce. Otro aspecto a señalar es que las balas recubiertas disminuyen la fricción en el vuelo y por lo tanto, son mucho más veloces, que aquellas no recubiertas, pero el daño en el hueso es menor, hablando de la expansión del orificio, debido a que se deforman menos en el impacto.

Acorde a la anterior y según exponen Berryman, et al (1995), es especialmente importante prestarle atención a la forma, puesto que el principal mecanismo de la lesión es el efecto de trituración y de corte que causa en el hueso, lo cual es debido al tipo de punta que presenta la

superficie del proyectil, lo cual habla de la forma, con un componente especial que corresponde al desplazamiento radial de este mismo en el tejido.

De igual forma existen además de lo anterior, ciertas particularidades de proyectiles, que representan ciertos retos al momento de ser abordados, al respecto Von, et al (2009) manifiestan que, los proyectiles de bala con recubrimiento metálico son los únicos proyectiles permitidos para uso militar, bajo las Convenciones de Ginebra, lo cual lleva a que se desconozca mucho sobre su naturaleza. Por tanto esto representa también un reto médico importante, a causa de las particularidades del material de la bala. Así mismo, Manzano y Guerrero, (2001) plantean que en cuestiones de fragmentación y deformación del proyectil: Los proyectiles de punta blanda o de tipo militar con camisa de cobre pueden fragmentarse a su paso por los tejidos, dejando gran número de pequeños fragmentos esparcidos en forma radial a su trayectoria.

Por otra parte, e igualmente importante es determinante conocer los efectos del proyectil en el objeto impactado, sobre esto Garyfalia, et al, (2013) indican que en lo que concierne a la balística, debe estudiarse la presencia de posible fragmentos de metal en las regiones óseas, que para este caso, corresponden a aquellas que se puedan encontrar en la cavidad craneal, así como también es de tener en cuenta las características típicas de entrada y salida de las heridas, así como patrones de fractura y presencia de residuos de bala, lo cual luego de un minucioso análisis, conducirá a un completo y detallado diagnóstico.

Otro aspecto que se debe conocer, es la posición desde la cual entra la bala, Berryman, et al (1998) apuntan que si esta entra o sale del cráneo tangencialmente, a continuación se darán fracturas que irradiarán lejos de la herida de entrada, lo que dará como resultado un defecto típico de “ojo de cerradura”. En relación a esto, Jackson (2008), apunta que es apropiado entender algunas clasificaciones sobre las fractura por proyectil asociadas a las características de la bala, ya que los casos que mayormente se presentan pertenecen a aquellas que dejan un orificio circular, y en otros casos particulares, también se pueden encontrar aquellos denominadas como efecto de “ojo cerradura”, estas ocurren cuando las balas impactan en un ángulo denominado como área aguda, llevando a que se forme una herida de características ovoides. Estas fracturas presentan un defecto de entrada circular y un defecto de salida

triangular, creada por fragmentos de hueso o de bala que se propagan desde el punto inicial de impacto.

1.3.1. proyectiles de baja velocidad

Los proyectiles de baja velocidad según apuntan Manzano, et al (2001), recorren velocidades que van a menos de 1,100 pies/seg, así mismo son considerados proyectiles de baja velocidad aquellos correspondientes a calibres de 22, 32, 38, 9, 11 y 25 según muestra Vadra. (2011), estos en general producen una cavidad permanente cilíndrica y no causan daño extenso más allá de su trayectoria, a menos que el proyectil se fragmente al momento del impacto, sobre esto mismo Baptista. (2001) manifiesta que los proyectiles de baja velocidad, son aquellos que están por debajo de una velocidad de 330 m/s, y que a su vez son usados generalmente en armas cortas, sin embargo la lesión que producen por lo regular sigue la forma del elemento agresor.

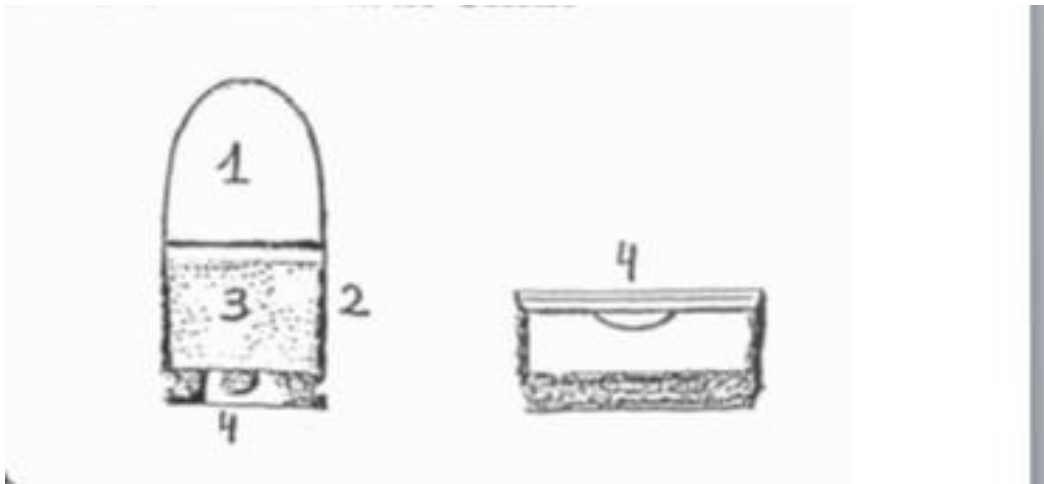


Figura 8. Cartucho de proyectil de bajo alcance; 1-proyectil, 2-vaina,3-carga de proyección;4-capsula de fulminante.

(Vadra, 2011)

Antes de continuar cabe mencionar que para hablar de la naturaleza de los proyectiles siempre vamos a tener que remitirnos al cartucho puesto que esta es la unidad de munición encargada de integrar a todos los elementos necesarios para efectuar el disparo (Vadra, 2012). Por tanto va a definir junto con el arma, tanto el alcance como la velocidad del proyectil, lo cual determinara las características de la lesión.

Siguiendo con lo anterior, Manzano et al, (2001) mencionan que estos proyectiles de baja velocidad tienden a producir orificios de entrada y salida de forma circular o longitudinal, y en general con poca destrucción tisular, de igual forma, Manzano, (2001), agrega que los proyectiles de baja velocidad producen agujeros cilíndricos en corazón, hígado, bazo, intestino, pulmón, cerebro, vasos sanguíneos, con lesión necrótica a su alrededor a distancia de menos de uno o dos milímetros, y agujeros de tipo broca en los huesos y el cráneo

Además de esto, es de gran utilidad saber que en estos casos según agrega Magaña, (2011), las características de los orificios de entrada, y si existe de salida, nos permitirá determinar la intensidad de la energía liberada; puesto si no hay orificio de salida quiere decir que toda la energía liberada se contiene en el interior lo cual condiciona efectos muy severos; esto puede presentarse con casos de proyectiles de bajo alcance.

En términos generales, las lesiones en tejidos orgánicos según dice Manzano. (2001), pueden presentarse ya sea por daño directo causado por el impacto mismo del proyectil en los tejidos lo cual como ya se mencionó, va a depender de la velocidad, la distancia, el perfil y las modificaciones realizadas al mismo, o pueden ser efectos de la onda de choque a presión que produce el proyectil al impactarlos.

1.3.2. Proyectiles de velocidad media

Los proyectiles de velocidad media, según menciona Baptista. (2001) incluyen a aquellos proyectiles que viajen entre velocidades de 330, y 600 m/s. y se sirven de armas como pistolas automáticas y pistolas ametralladoras como la Uzi Israelí o la MP-5, estas últimas producen

lesiones más destructivas que las pistolas, más que por su potencial de lesión, por su potencia de fuego. Debido a su poco peso y alta efectividad a distancias cortas siguen el trayecto con una velocidad permanente, y se pueden mantener a distancias óptimas. No profundizaremos en esta área, pues no es el enfoque del presente trabajo.

1.3.3. proyectiles de Alta velocidad

Los proyectiles de “Alta Velocidad”, según apunta Vadra. (2011), son aquellos que corresponden a calibres de 5,56 (fusiles de asalto), 7,65 y 7,62, estos proyectiles alcanzan velocidades de recorrido que van más allá de los 2,000 pies/seg, lo cual es equivalente a 609.5 mt/seg y tienden a producir gran destrucción de los tejidos alrededor de la zona de impacto del proyectil, aún sin tener contacto directo con el órgano lesionado.

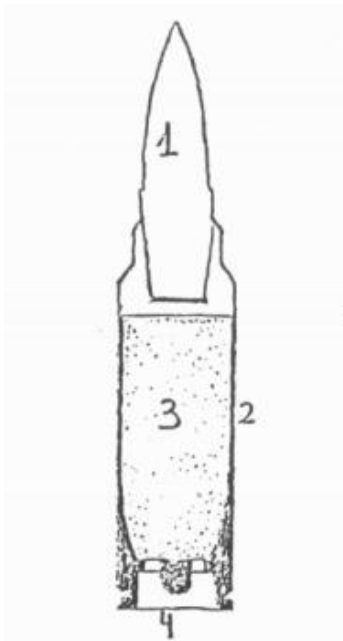


Figura 9. Cartucho de proyectil de alta velocidad
(Vadra, 2011)

Este tipo de proyectiles como lo mencionan Magaña, et al (2011) poseen la capacidad de obtener mayor alcance, y a su vez mayor velocidad, debido a la gran fuerza emitida a través del arma que

la soporta. La trayectoria es más recta, por tanto si la distancia es corta, el proyectil mantiene prácticamente toda su energía, la que es transferida al tejido impactado; mientras que si la velocidad es menor, la gravedad tiende a dibujar una curva en la trayectoria y como ya se mencionó, interactuando con la resistencia al viento tiende a atenuar la energía, sobre todo si las distancias son largas.

En este mismo sentido, Vadra. (2011) agrega que los proyectiles de alto velocidad por lo general tienden a ser más pesados y con la misma velocidad inicial, tenderán a recorrer una distancia mayor que otro más liviano de la misma forma y dimensión, esto debido al incremento del peso del proyectil, aunque este tiene como consecuencia una pequeña disminución de la velocidad inicial; sin embargo hay que tener en cuenta que, a partir de cierto alcance, el proyectil más pesado conserva mejor su velocidad remanente, de igual forma el peso está directamente relacionado con el calibre, la forma, longitud, constitución y potencia de la carga de proyección, e influye también en la velocidad inicial, y la fuerza de impacto.

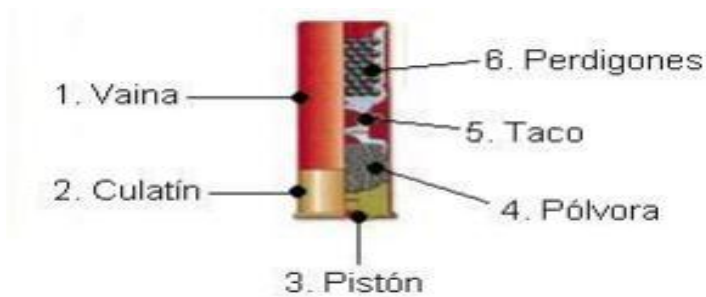


Figura 10. Proyectil de alto alcance

(Toro y Núñez, 2011, pág.12)

En la imagen anterior se muestran las partes más importantes del proyectil de alto alcance, el cual a su vez, está compuesto básicamente por seis áreas, como ya vimos antes su funcionalidad, es preciso que definamos ahora su composición, la vaina es el componente que sustenta al resto de los elementos del cartucho, el taco de base suele estar fabricado por inyección de un polímero plástico al que en ocasiones se le añaden materiales inertes, el culatín se fabrica sobre una banda de latón o acero latonado. Estos tres elementos de la vaina

conjuntamente con el pistón son ensamblados en máquinas especiales en las que se ejecuta una fuerte presión sobre el taco base, de modo que el tubo queda atrapado entre el mismo taco base y el culote Toro y Nuñez, (2011).

Por otro lado, hay que agregar también que este tipo de proyectiles de alto alcance, pueden producir lesiones variadas, al respecto, Manzano. (2001) indica que las escopetas de alta velocidad y alto alcance, las cuales pueden llegar a recorrer diez yardas de distancia, causarán un orificio de entrada de 2.5 cm de diámetro, es decir algo relativamente pequeño, mientras que a una distancia de 120 cm se producen orificio de cinco cm de diámetro, y finalmente a grandes distancias se encontrarán múltiples orificios de mayores diámetros, eso se debe, según agrega Vadra . (2011) a que el proyectil a distancias cortas no alcanza a impactar con toda su energía.

Finalmente podemos establecer entonces que la acción de los proyectiles al momento de impactar contra un objeto, está estrechamente ligada a aspectos como el proyectil, el arma de fuego, el calibre y su composición, la velocidad que adquiere en su trayectoria, el peso, la distancia del disparo y en, de acuerdo a el presente enfoque, las características de los tejidos del Individuo donde impacto.

CAPÍTULO II

VICTIMARIO

En el presente capítulo se planteará aquellos aspectos relacionados con el contexto, la motivación y naturaleza del victimario, es decir el perpetrador, que para este caso sería autor directo de la lesión ocasionado a la víctima, por tanto es importante que empecemos por dejar claro qué se entiende exactamente por victimario, al respecto, Villarreal. (2013) lo define como un individuo que realiza daño, sufrimiento, padecimiento o agresión hacia alguien en estado de indefensión, que en este caso sería la víctima, así mismo, por esta última se entiende a la persona que individual o colectivamente sufre o padece un daño, ya sea directamente o indirectamente, por medio de la violación a sus derechos (Villarreal, 2013).

2.1. CONTEXTO DEL VICTIMARIO

Dejando claro estos aspectos, es preciso que empecemos por acercarnos entonces a la situación de violencia que se vive en nuestro medio, en Latinoamérica según datos mostrados por Briceño (2008), se presenta las tasas de violencia interna más altas a nivel mundial, lo cual según expone, estuvo vinculado con la baja economía de los países latinos. Así mismo Colombia está junto a otros pocos, encabezando la lista de países más violentos del mundo con altas cifras de homicidios cometidos anualmente, lo cual tuvo como causa principal, no la pobreza en sí, sino la alta brecha que existe entre ricos y pobres, es decir la desigualdad económica.

En este mismo sentido, hay que agregar que, según mencionan Franco, et al (2012), dentro del conjunto de países con conflictos armados en el mundo, Colombia presenta uno de los más altos índices de homicidio con cifras comparables a las de países con guerra civil declarada. Así mismo Rodríguez (2001) agrega que en Colombia a partir del año 1987 se presentó el homicidio como la primera causa de muerte en la población en general, y para las personas entre los 15 a los 54 años de edad, ocupó la primera causa de muerte durante el periodo.

De igual forma, en Colombia la situación de violencia parece tener muchos más matices, pues como anota Quevedo (2008), en nuestro país, el conflicto actúa a través de diferentes grupos armados que incluyen los estatales, como el ejército y la policía nacional, y los grupos al margen de la ley como grupos de guerrilla y paramilitares, los cuales son víctimas y victimarios de la crisis de violencia en Colombia, se suma a lo anterior, los fenómenos del narcotráfico, sicariato y desplazamiento forzado, lo cual agrava el carácter del conflicto y aumenta el número, como también la variedad de víctimas y victimarios.

Así mismo, para el caso de Medellín, Colombia; la situación no es menor, pues esta ha enfrentado un grave problema de violencia, particularmente homicida, ubicándose dentro de las ciudades más violentas de Latinoamérica, la ciudad de Medellín, ha enfrentado un grave problema de violencia, particularmente homicida, la cual aplica especialmente en la población masculina y joven, pues según muestran las cifras de asesinatos, un 93% de los asesinatos fueron hombres entre 20 y 29 años Franco, et al, (2001).

2.2. VICTIMARIOS EN LA GUERRA

Con respecto al conflicto interno, hay que apuntar que este, representa un gran reto para el país en términos económicos, sociales, políticos y psicológicos; estos últimos son originados por lo que según apuntan Aristizábal, et al (2009), son los mecanismo de miedo impregnados por los victimarios de grupos armados al margen de la ley, quienes llevan a cabo acciones que difícilmente pueden olvidarse por las víctimas, puesto que estos grupos en Colombia apuntan al sometimiento, dominio y sumisión de poblaciones enteras a partir de las obligadas escenas públicas de torturas, desmembramientos y despedazamiento de los cuerpos de quienes eran sus familiares o vecinos, con la intención de hacerles saber con un mensaje contundente, lo que pasaría con aquel que no se someta a los mandatos y normas exigidas por estos grupos armados. En este sentido podemos definir a esas personas que han visto la violencia más de cerca como víctimas indirectas, pues si bien, no fueron estas a las que se les corto la vida, si tuvieron la triste experiencia de presenciar estos crímenes. Villarreal (2013) se refiere a este grupo de personas como víctimas afectadas por la consecuencia inmediata de la agresión, repercutiendo en su

entorno, ya sea familiar, social o afectivo, por la existencia de una cercana relación con la víctima directa.

En este sentido, con respecto a los individuos que constantemente están relacionados con armas, como miembros militares y grupos al margen de la ley, debe mencionarse que la respuesta de agresión que estos tienen, se puede explicar por emociones como el estrés, la ansiedad, la ira, o el miedo, puesto que muchas de las acciones sobre el campo de batalla, moldea en cierto grado las emociones de los implicados. Al respecto, Grossman (1996) menciona que el individuo presa de las emociones, deja de pensar con el “prosencéfalo” (es decir con la mente responsable de los actos cotidianos) y comienza a pensar con el mesencéfalo (es decir con el área cerebral que es esencialmente indistinguible de él de un animal, también llamada reptiliana), esto sirve de impulso puntual sobre la decisión de un soldado, o guerrillero, o cual sea que esté vinculado diariamente con armas, a enfrentarse con la muerte, y a decidir matar.

De igual forma, en comportamiento del victimario en la guerra, Grossman (1996) nos menciona un estudio en base a la Segunda Guerra Mundial, el cual nos muestra el trauma posterior al combate entre los militares, citando un estudio bajo el cual se determinó que después de sesenta días de combate continuo, el 98% de todos los soldados sobrevivientes, habría conseguido bajas psiquiátricas de algún tipo u otro, en este mismo estudio también se encontró que un rasgo común entre el 2% de aquellos individuos que fueron capaces de soportar el combate sostenido: tienen una alta predisposición a desarrollar o personalidades psicopáticas de tipo agresivas, lo cual puede desencadenar en una actitud posiblemente sociópata. Otros en cambio manifestaron ausencia en el cargo del asesinato, manifestando alta tendencia a negarse a aceptar culpabilidad, especialmente en aquellos relacionados con conflictos sociales bélicos, como los soldados y demás, en la mayoría presentan la psicología de negación, con lo cual se busca ocultar para su tranquilidad al haber cometido asesinatos.

2.3. FACTORES ESTIMULANTES EN EL VICTIMARIO

Grossman (1996), menciona que “La Asociación Americana de Psiquiatría” y “La Asociación Médica de Estados Unidos” en su estudio encontraron que existe un marcado e inequívoco vínculo entre la violencia y los medios de comunicación, siendo estos propulsores directos de la violencia en nuestra sociedad, según se muestra en los medios, resultan ser un puente para que un joven se sienta de cierta forma atraído por las armas, de igual forma, y apoyando esta misma idea, Jácome (2012), menciona que aspectos como las llamadas “narconovelas” también son un pilar fuerte sobre el cual se teje cierta conciencia de matar, es decir alrededor de este tipo de orientaciones, se empieza a configurar la figura de el “capo” que muestra el ideal de asesino modelo a seguir, por cientos de jóvenes que pasan a interiorizar el patrón asesino del sicario.

Sobre esto mismo, Grossman (1996), añade también que otras de las causas motivacionales, por las cuales un individuo decide asesinar a alguien, se sitúan aspectos como la pobreza, las drogas, las pandillas, los líderes, la política y los orígenes familiares, además del ya mencionado aprendizaje de la violencia en los medios de comunicación, que se magnifica cuando el victimario proviene de un hogar roto o conflictivo, esto entre otros factores va a influir en una persona con tendencia o no al asesinato.

Sin embargo, existen también otros factores que dan fuerza a la decisión de matar, Grossman (1996) muestra también, como en efecto en algunos casos, los victimarios sienten más confianza y decisión de matar cuando se encuentran en grupos, a cuando están solos, de cierta manera según menciona, las personas que están en conjunto se sienten más impulsadas por el consentimiento y aprobación de los otros a realizar un asesinato, esto lleva a que se genere un mayor Impulsos para el asesino, la relación entre el asesino potencial y la autoridad que influyen en la decisión de mata.

De igual forma, existen también otros aspectos que son igualmente responsables de conductas agresivas y violentas, pues según agregan Alcázar, et al (2010) son muchos los hallazgos científicos que muestran que la violencia está también asociada con factores genéticos,

neurobiológicos y psicofisiológicos, lo cual habla de una conducta ya preestablecida en personas que no sienten ningún tipo de compatibilidad hacia los otros, estas ideas según se menciona está impulsando el resurgimiento de la criminología biológica.

Dentro de los aspectos que pueden impulsar a una personas a reaccionar violentamente y realizar un asesinato, Grossman (1996) menciona aspectos como el miedo, por medio del cual una persona puede sentirse amenazada y en respuesta a esto agredir, y asesinar a un individuo, esto no aplica para el caso de los militares y soldados que constantemente esta enfrentados a estas situaciones vinculadas a las armas, pues tienden a desarrollar cierta cercanía con la muerte y las lesiones lo cual a su vez, les permite aprender a manejar estas emociones debido a la costumbre que les genera estar habitualmente, en esta situación, por tanto luego de las experiencias de combate disminuye el miedo a la muerte o lesiones, y tampoco aplica para individuos que sufran algún tipo de trastorno psicológico, como aquellos con conductos psicópatas.

En este mismo sentido podemos pensar entonces que los patrones de los victimarios se manifiestan en formas diferentes y con ritmos variables, pues el desarrollo y las causas que inspiran a un asesino a actuar como tal, también son aspectos regidos e influenciados por diferentes causas que incluye el entorno, la familia, la cultura, y hasta las políticas internas que se manejen en cada país, así por ejemplo encontramos que países como Japón, según apunta Grossman (1996), se manejan a través de una constitución reglamentaria de políticas bastante rígidas, las cuales tienen procesos de castigo muy severos para quienes cometan delitos, lo cual hace que el victimario se cohíba mucho más al momento de querer realizar un asesinato, creando así un patrón conductual que es en cierta medida homogéneo.

Por otro lado, según nos menciona Grossman (1996), existen variantes que impulsan al victimario a actuar, como el caso de un militar presionado a ganar una guerra, por tanto el matar pasa a ser considerado un premio político, en consecuencia se disminuye la culpa, pero también existe la .resistencia a la matanza del prójimo, lo cual también viene como consecuencia de una combinación poderosa de factores instintivos, racionales, ambientales, hereditarios, culturales, y sociales. Aunque no hay que dejar de lado otras condiciones que como agregan Alcázar, et al

(2010), son la existencia de además de las variables medioambientales, las de tipo psicológico y social que pueden aumentar o reducir cierta predisposición biológica a matar.

Entonces, el matar más que medirse en aspecto ético-morales sobre si es bueno o malo, pasa a ser visto y juzgado por patrones políticos que para el caso militar como lo menciona Grossman (1996), son aspectos que son alabados o rechazados de acuerdo a la posición en la que se encuentre el grupo e individuo, lo que quiere decir que la decisión de asesinar, pasa a ser una cuestión en este sentido mediada por los patrones políticos y culturales de una sociedad.

2.4. VICTIMARIOS DE PERSONALIDAD PSICÓPATA

El asesino pasa por una serie de etapas que según nos menciona Grossman (1996) son, primero la racionalización y la posterior etapa de aceptación, para luego de esto, dar respuesta de esa matanza personal a través de un proceso que es durante toda la vida, en el cual el asesino intenta racionalizar y aceptar lo que ha hecho. El asesino nunca abandona todo el remordimiento y la culpa detrás, por el asesinato. Esto en cambio no se ve presente en asesinos de corte psicópata, pues estos no manifiestan ningún signo de culpa o arrepentimiento, debido a que no sienten rastro alguno de remordimiento sobre sus actos, por tanto pueden representar un peligro más directo para la sociedad, además de esto, según apunta Alcázar, et al (2010), las personalidades psicópatas poseen disfunciones del sistema nervioso lo cual supone cierta predisposición hacia la violencia.

Para sumar a lo anterior, Alcázar, et al (2010), menciona que el trastorno psicópata antisocial de la personalidad además de incluir comportamientos impulsivos, manifiestan una completa ausencia de responsabilidades personales y sociales, así como déficit en la resolución de problemas, sumado a una alta pobreza afectiva, por tanto estas personas carecen de la mínima atención cognitiva y afectiva necesario para asumir los valores aceptados socialmente.

En este sentido, Grossman (1996) también menciona como la costumbre de matar puede desencadenar en una conducta de personalidad psicópata, ya sea mediante una orden, o por

decisión propia, un individuo puede desarrollar cierta empatía por el asesinato, esto debido a una práctica relativamente frecuente, desde donde se pase a naturalizar el homicidio, desarrollando placer o emoción con en el acto, y desencadenando así en un comportamiento que corresponde a características de tipo psicópata.

Por otra parte Alcázar, et al (2008) señalan que los asesinos con actitud psicópata no tienen una pérdida de contacto con la realidad, y tampoco experimentan los síntomas característicos de la psicosis, como por ejemplo alucinaciones, ilusiones o profundo malestar subjetivo y desorientación. Según se menciona los psicópatas son personajes bastante racionales y también conscientes de lo que hacen y el porqué de su acto. Aunque lo que sí está presente en estos sujetos, es la pérdida de la inhibición o control de estructuras subcorticales, filogenéticamente más primitivas como la amígdala, asociada a los sentimientos agresivos, lo cual a su vez está vinculado con una baja actividad de la corteza prefrontal, en estos individuos.

Como se expone anteriormente en la personalidad psicópata, la conducta es el resultado de su elección, libremente realizada y pensada, convirtiéndose por tanto en un perfecto peligro social, especialmente debido a que al ser amorales, lo cual rige las conductas que calificamos como bueno y malo, sin estas limitaciones que de alguna forma sirven como mecanismos de control, estos individuos, pasan a volverse un verdadero peligro social en cualquier medio.

Sin embargo, muchos otros en cambio como vimos antes, llegaron al camino de la violencia y el asesinato por hechos que los obligaron a entrar a estas circunstancias, por tanto de acuerdo con lo mencionado por Villarreal (2013) como país, en estos casos, deben habilitar estrategias de resocialización para mejorar las condiciones de algunos de los victimarios en su vida laboral, social y familiar, y en esto, la sociedad debe percibir los logros del perdón.

CAPÍTULO III

LESIONES TRAUMÁTICAS

3.1. ASPECTOS GENERALES

La búsqueda de una antropología que pueda complementarse con los estudios de la biológica en la exploración de respuestas más completas ha sido un proceso algo lento, pero que a lo largo de los años ha venido avanzando hasta dar creación a lo que hoy se conoce como antropología biológica, esta nueva forma de hacer antropología, intenta moverse hacia un plano más equilibrado entre la ciencias biológicas y los análisis sociales.

Esta línea especializada en el área biológica, se ha ido incorporando en enfoques más específicos como la osteología, línea desde donde parte el estudio del presente trabajo, el cual implica procesos de identificación de trauma esquelético en situación de violaciones a un derecho fundamental, que es el derecho a la vida. Sobre esto Kimmerle y Baraybar (2008) señalan que la antropología forense desde un contexto legal, se ha encarga de estudiar parte del manejo y tratamiento tanto de los restos, como de la escena del crimen en casos de homicidios, para otorgar resultados que sirvan a la búsqueda de justicia, proceso en el cual se han encontrado muchos casos evaluados sobre víctimas a los derechos humanos, de los cuales muchos se han vinculado a el conflicto armado, encontrándose con individuos víctimas de atrocidades con presencia de lesiones múltiples, heridas por disparos de alta velocidad y traumas por explosiones y detonaciones.

3.2. COMPORTAMIENTO DEL CRÁNEO EN LAS LESIONES

El área más compleja del sistema esquelético, corresponde al cráneo, por tanto es determinante conocer completamente esta área, pues como ya se ha mencionado antes, la bóveda craneal forma una estructura relativamente cerrada alrededor del cerebro, que en sí ofrece cierta resistencia adicional a fuertes impactos, al respecto Wedel y Galloway (2013) indican que la bóveda al ser una estructura algo más fuerte y cerrada alrededor del cerebro, responde más explosivamente, llevando a que en ocasiones se puedan generar fragmentación hacia el área de impacto, en comparación a otros segmentos de hueso los cuales son más gráciles o menos resistentes. Lo ocurrido con el cráneo es debido a que la fuerza que impacta queda acumulada en este, llevando a que esta cantidad de energía reaccione con más fuerza al intentar salir de este, el cual es una estructura relativamente cerrada.

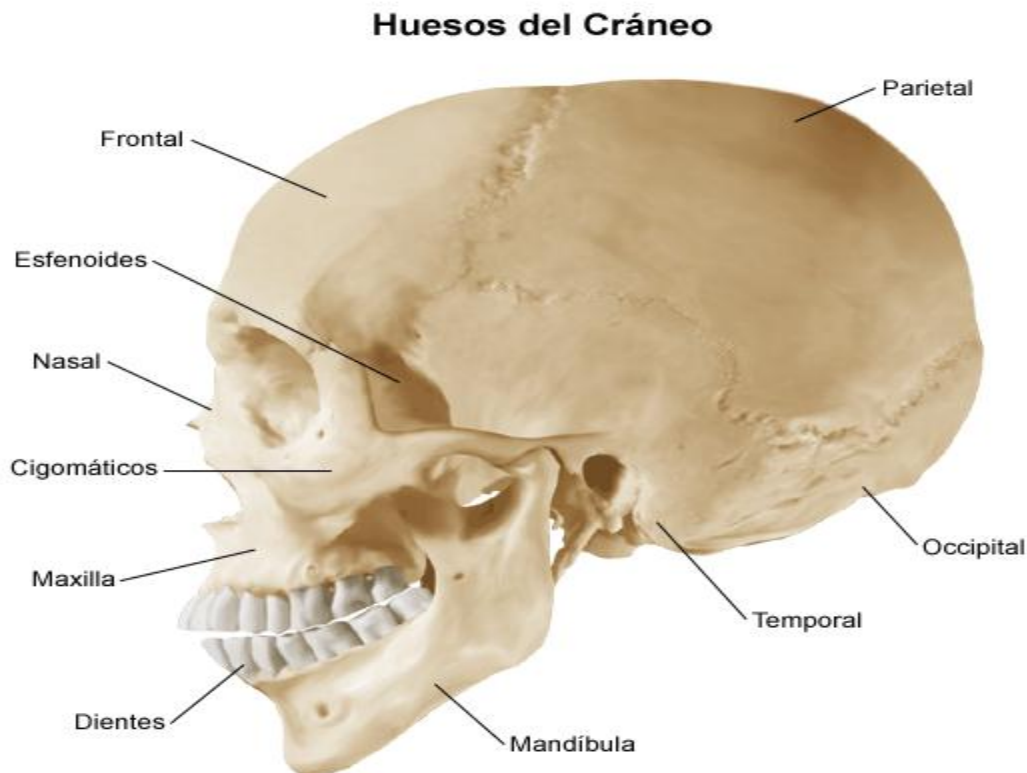


Figura 11. Perspectiva lateral del cráneo
(University of utha Health Care, en línea)

Estas particularidades y características individuales del hueso, son de gran interés al momento de abordar una lesión. En el caso de los trauma vemos esto reflejado, pues como ya se mencionó antes, el cráneo al ser una estructura completamente cerrada, responde de forma particular al recibir un impacto que le emita fuerza directa, como es el caso del proyectil. Sobre esta misma idea, Jackson (2008), también menciona que el daño sufrido por la formación de cavidades de una lesión balística en el cráneo es muy recurrentes, debido a que el cráneo al ser un sistema de presión cerrado y de volumen, da una distribución radial de las fuerzas que crean la expansión de la cavidad que se encuentra en otros tejidos, y esta a su vez se ve restringida. Según esto vemos que la lesión producida en el cráneo puede ser un tanto mayor en dimensión que en otro sector del cuerpo, debido a una disputa entre la restricción del área y la distribución de las fuerzas sometidas.

De igual forma, se debe tener en cuenta que ciertas áreas del cráneo tienden a ser algo más densas, más gruesas; lo cual afectara la profundidad, forma y tamaño de la herida, por ejemplo, Wedel y Galloway (2013) menciona que el cráneo adulto sano es más grueso y que además algunas zonas son más fuerte como por ejemplo la zona frontal media, la zona media -occipital, y la zona parietal esfenoidal. Mientras que es más débil en la fosa temporal, y malar donde las fracturas pueden llevar a hematomas y laceraciones además de ser más susceptibles a fragmentarse.

Así mismo, como se ha expresado anteriormente, es determinante para una correcta interpretación de las lesiones, tener en cuenta ciertos aspectos característicos del hueso, sobre esto Berryman, et al (1995) agregan que la susceptibilidad del hueso a la fractura también depende de factores intrínsecos tales como la capacidad del hueso para absorber el golpe, la elasticidad, la plasticidad y la densidad, al respecto se menciona que la influencia de los componentes elásticos y plásticos del hueso, serán los aspectos que definirán la morfología de la fractura, la cual a menudo se exhibe en muestras forenses, según esto se establece la importancia de examinar o tener en cuenta los factores intrínsecos que implican la sensibilidad del hueso para fracturarse, también la capacidad de este mismo de absorber el golpe, como también su elasticidad, son aspectos que deben ser evaluados al momento de intentar interpretar

la lesión, la densidad del hueso por su parte, está vinculada a la capacidad de resistencia de este al momento de recibir un impacto, en la medida en la que el hueso tenga mayor densidad resistirá mejor la fuerza emitida.

3.3. LESIONES

Para llevar a cabo un correcto estudio de los restos óseos se deben tener en cuenta varios aspectos, los cuales se llevan a cabo mediante análisis empíricos; sobre esto Wedel y Galloway (2013) muestran que el abordaje de los traumas requiere de ciertas etapas, las cuales comienzan con un pre-análisis de recuperación, para pasar posteriormente a la autopsia de los restos óseos, de estos pasos anteriores se extraen pruebas que intentan certificar el modelo interpretativo de los traumas, los cuales cubren no sólo el manejo de los restos, sino también el contexto bajo el cual los restos existen y su utilidad en el proceso.

También es de resaltar la importancia de reconocer, y a su vez aplicar los parámetros necesarios para la correcta identificación de una lesión, que en este caso corresponde a aquella que es originada por arma de fuego; sobre esto, Wedel y Galloway (2013) mencionan que el análisis dedicado a este tipo de trauma y a sus posibles alteraciones en un intervalo post-mortem, corresponde a una investigación más crucial en un aspecto judicial, como por ejemplo para el resultado de un juicio, pues en caso que esta lesión corresponda a una por arma de fuego y/o arma contundente, inmediatamente se está asociando el caso, con una posibilidad de asesinato.

Por tanto, para el tratamiento y manejo de los traumas Wedel y Galloway. (2013) señalan que se deben seguir las tres etapas que facilitan el proceso especialmente en aspectos judiciales. La primera etapa comprende la denominada pre-analítica desde donde se abarcan los procedimientos de recuperación, la autopsia, la documentación inicial y procesamiento esquelético; en segundo lugar, el antropólogo lleva a cabo el análisis de los restos por defectos esqueléticos y cuando sea necesario, desarrolla estudios experimentales para poner a prueba modelos interpretativos; en tercer lugar, la fase de post-análisis incluye la producción de un

informe final escrito, la preparación para la corte, y el testimonio real. En paralelo a estas etapas es una línea de la documentación conocida como la "cadena de custodia".

Pasando ahora a las lesiones producidas por armas de fuego, Wedel y Galloway (2013) apuntan que algunas lesiones por proyectiles que involucran velocidades mayores sobre una pequeña área en el hueso, causa trauma o destrucción, por tanto deben ser examinadas en relación con la deformación de cavitación dentro de los tejidos blandos que puede inducir a la fragmentación indirecta de hueso, de igual forma, las heridas de disparos y otros proyectiles distribuidas sobre pequeñas áreas, producen una considerable destrucción de tejido, este trauma debe ser examinado en la conjunción con la deformación y honda de cavitación dentro de los tejidos suaves que pueden inducir la fragmentación indirecta de hueso.



Figura 12. Orificio de entrada, cara externa.
(Dorado, et al, 2013)

La imagen anterior corresponde a una lesión por arma de fuego, esta nos ayuda a visualizar, y por ende entender mejor como se presente generalmente una herida por arma de

fuego, desde aquí se alcanza a percibir la cara externa del trauma, la cual ofrece información sobre la naturaleza del objeto del perpetrador.

Esta herida, no corresponde a un borde irregular, debemos de descartar que esta pertenezca a una lesión producida por proyectiles de alta velocidad, debido a que estas llegan a producir una liberación masiva de energía dentro del cuerpo, la cual se expande más en el área del trauma y se producen mayores índices de alteraciones o lesiones colaterales. Además, Wedel y Galloway (2013) menciona que estas lesiones traumatismo por alta velocidad en el trauma se asocia con biselado externo, algo que aunque si se presenta en parte la lesión anterior, es de pequeña escala, por tanto debemos descartarlo como objeto perpetrador.

Con respecto a las lesiones óseas en el hueso, Alexandropoulou, et al (2010) apuntan que existen dos tipos a saber, que son las de arrugas y las de extensión. Cuando se dice que el tejido se arruga se habla de un aplastante del tejido golpeado por el proyectil (formándose la cavidad permanente), y en caso contrario de habla del estiramiento de extensión de tejido, el cual se refiere al efecto radial en las paredes por el camino de proyectil.

En este mismo sentido, en cuanto a las lesiones por armas de fuego en cráneo, Rojas, et al (2015) mencionan que pueden ser de tres tipos, denominadas como penetrantes, perforantes o tangenciales, cada una de estas presenta diferentes mecanismos de daño. Al referirse a heridas penetrantes se hace referencia a las que atraviesan el tejido cerebral y son producidas cuando un proyectil golpea el cráneo casi perpendicular, de modo que menos energía se necesita para romper el hueso, y la trayectoria de vuelo va dirigida al tejido cerebral, cuando lo atraviesan de manera completa se consideran perforantes, mientras las tangenciales son aquellas que no afectan la tabla interna del cráneo. La fractura de fuerzas de velocidad generalmente causaba las fracturas extensas pulverizadas de las regiones significativas de hueso; generalmente, esto es asociado múltiples generaciones de irradiación y fracturas concéntricas. En el cráneo, por su parte, ocurren la fractura más extensa ocurre en el punto de salida. Kimmerle y Baraybar, (2008)

Los Impactos tangenciales al cráneo como apuntan Berryman, et al (1995) típicamente producen heridas de canal irregulares según el grado de penetración de bala, la clase numero

uno, produce heridas de canal, dando afecto solo a nivel externo, sin llegar a la penetración de la bóveda. La clase dos, produce heridas de canal a nivel externo y fracturas en la mesa interior otra vez sin entrar en la bóveda. En una de estas heridas de canal, la bala o un fragmento pueden entrar en el cráneo, dejando un defecto alargado. Y la clase tres, de herida también llamada como ojo de la cerradura o también llamado “deserta”.

Según esto, los impactos tangenciales al cráneo generalmente producen heridas de canal según sea el grado de penetración de la bala, de acuerdo a esto será el grado de trauma, y la penetración a la bóveda craneal.



Figura 13. Orificio de entrada cara interna.
(Mederos y Bazán, 2011)

Sin embargo, en contraste con lo anterior cabe agregar que en ocasiones se presentan particularidades en la lesión debido el impacto, por ejemplo Lloret, et al (2004) mencionan que cuando se produce la lesión tangencial a la superficie craneal, el orificio puede llevar a confusión, llevando a que se presente una herida en forma "de orificio de cerradura", la cual es irregular y atípica, como lo muestra la figura 12.

Otro de los distintivos para tener en cuenta, es la identificación de orificios; se puede basar en la búsqueda de algunas formas que presenta el hueso luego de estar sometido a un disparo por

proyector, sobre esto, Rodríguez (2004) explica que el trauma craneal por proyectil de arma de fuego se diferencia del producido por objeto contundente, por cuanto presenta caracterización interna en la lesión de entrada y externa en el de salida, según lo cual se pueden entrar a diferenciar definitivamente ciertos aspectos que se suman también a ayudar en la identificación y diferenciación de los orificio.

De igual forma para conocer mejor la naturaleza de las heridas producida por el proyectil, y con esto también sus características, es necesario entender los posibles efectos de este sobre el hueso, teniendo en cuenta el grado de velocidad de impacto, en relación a esto Berryman et al (1998) mencionan que la naturaleza de una lesión de proyectil depende en gran medida con la velocidad del objeto que la causó. No todas las heridas de bala tienen fuerza suficiente para producir una lesión irradiante y fracturas concéntricas pues Si una bala entra o sale del cráneo tangencialmente, a continuación, las fracturas irradiarán lejos de la herida de entrada y darán como resultado un defecto típico de ojo de cerradura, como anteriormente presentamos.

Así mismo se debe tener en cuenta que todas las heridas de bala tienen la fuerza suficiente para producir irradiación y fracturas concéntricas, pero si una bala entra y sale del cráneo tangencialmente, entonces las fracturas se irradiarán lejos de la herida de entrada, puesto que el trauma de disparo causa una herida de entrada circular que es biselada internamente, lo que lleva a que la herida de salida sea de tipo irregular en la forma y biselada por fuera, como es el caso que presentamos antes en la imagen, en la cual se alcanza a detallar, presencia de biselado Berryman et al (1998).



Figura 14. Orificio de salida cara externa
(Dorado, et al; 2013)

La imagen anterior nos muestra la presencia de biselado hacia la cara externa de el orificio, además un borde irregular de efecto colateral, generalmente presentes en el orificio de salida. Como se menciona anteriormente se debe tener en cuenta que no todas las heridas de bala tienen la fuerza suficiente para producir irradiación y fracturas concéntricas, pero si una bala entra y sale del cráneo tangencialmente, entonces las fracturas se irradiarán lejos de la herida de entrada, puesto que el trauma de disparo causa una herida de entrada circular que es biselada internamente, lo que lleva a que la herida de salida sea de tipo irregular en la forma y biselada por fuera Wedel y Galloway. (2013), como nos muestra la figura anterior.

En relación a lo anterior, Kimmerle y Baraybar (2008) señalan que las fracturas craneales que resultan de un fuerte traumatismo en el hueso, tienden a mostrar alrededor del punto de impacto una reacción inclinada hacia dentro, lejos de la dirección de la fuerza, en los casos de fracturas deprimidas. Fracturas deprimidas pueden aparecer hasta una pulgada en cualquier dirección alrededor del punto de impacto.

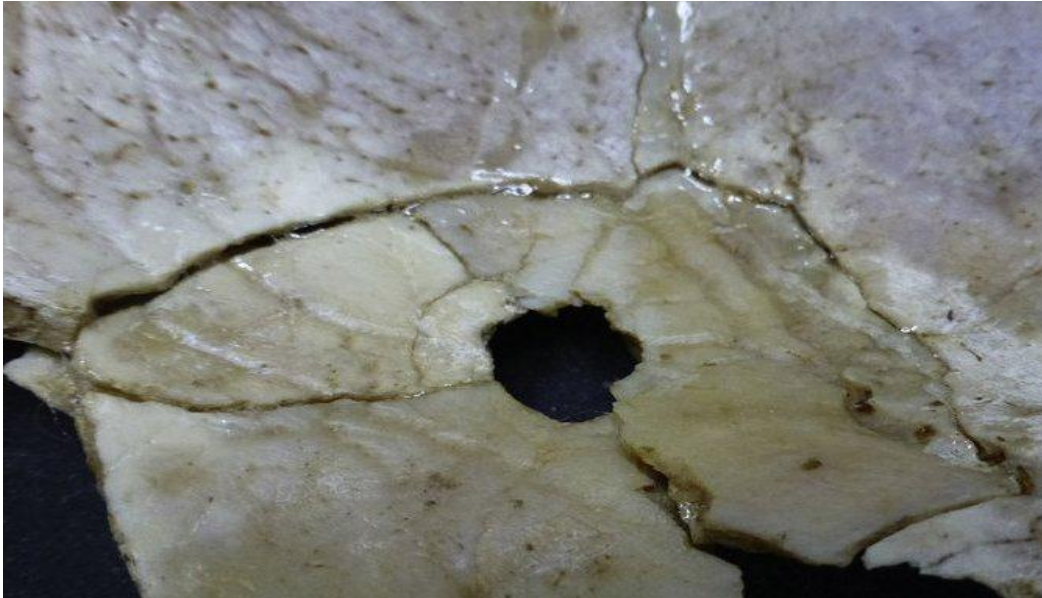


Figura 15. Orificio de salida, cara interna
(Dorado, et al, 2013,)

En la imagen anterior vemos el orificio de salida desde su cara interna, aquí se puede detallar mejor algunos casos de fractura, que presentan heridas denominadas como fracturas deprimidas, en donde el hueso alrededor del punto de impacto se dobla hacia adentro, se alcanza a detallar como en la cara interna alrededor de la herida, está como efecto colateral muestra algunas de esas características que se deben tener en cuenta a la hora de identificar los tipos de lesiones en el hueso. Las fracturas deprimidas pueden ocurrir hasta una pulgada de distancia en cualquier dirección alrededor del punto de impacto. Este tipo de fracturas pueden pasar en la mesa interior del punto de impacto, dependiendo también de aspectos como el nivel de fuerza emitido Kimmerle y Baraybar, (2008).

Por otro lado, también es importante ubicar la herida en cuanto a su temporalidad, un aspecto de interés para abordar es la correspondencia en cuanto a la temporalidad de la herida, para de allí clasificarla en un espacio determinado que nos ayude a despejar dudas, por tanto es prudente que se clasifiquen y se identifiquen los periodos bajo los cuales se ejecuta una lesión. Las fracturas de tipo peri-mortem son las de mayor interés pues son las que están vinculadas al tiempo de muerte, este periodo aunque es algo inespecífico se da en torno a las heridas producidas al hueso que están a menudo cuando está fresco.

Veamos cuales pueden ser las particularidades que presentan el hueso ante una herida de tipo peri-mortem, al respecto se expone que la presencia de líneas de fractura y la superficie irregular de los extremos rotos también se dice que distinguir peri-mortem de lesiones post-mortem. Otras características de fracturas óseas peri-mortem son la presencia de fracturas de mariposa y la presencia de ángulos de fractura en diagonal en su eje, al respecto, Wheatley (2008) menciona que una de las principales características a evaluar al momento de determinar heridas, es tener en cuenta la presencia de líneas de fractura, puesto que las peri-mortem y la presencia de ángulos de fractura diagonales sobre el eje de altura muestra una textura lisa y fina, como se dice, es característica de hueso fresco mientras que la superficie de fractura de huesos secos puede tener una textura áspera y desigual.

Como se explica anteriormente, el periodo en relación al tiempo nos puede ofrecer luces al momento de determinar y encasillar una lesión en nivel post-mortem o peri-mortem, lo cual evitara posibles errores en el diagnóstico de la lesión debido a confusiones por efectos de lo que en algunos casos seria modificaciones ambientales.

3.3.1. Diferencias tipológicas de lesión

Es preciso identificar y entender las diferencias entre lesiones asociadas a fuerza embotada de otras como el trauma producido por disparo, sobre esto, Berryman et al (1996) mencionan que la fractura progresa hacia el lado de compresión, y encuentra las fuerzas transversales que causan un cambio de la dirección en una superficie de fractura más angulosa, características que ayudan a su distinción.

Luego de esta distinción, es determinante poner en relieve aquellos aspectos vinculados solo al trauma por disparo, con respecto a esto es indispensable aquello que tienen que ver con el nivel de daño y respuesta del hueso, Betz y Stiefel (1996) indican que el tipo de traumas por proyectil, se producen por que una gran cantidad de energía es repartida al hueso muy precipitadamente, haciéndolo responder frágilmente, pero al parecer este daño no es tan extremo

como el trauma embotado, puesto que en estudios forenses, los cráneos fracturados por una bala pueden ser reconstruidos, algo que en el último caso se vuelve muy difícil.

Otro rasgo importante para la identificación de las lesiones por proyectil, es según menciona Berryman et al (1996) que la fractura concéntrica es perpendicular a la fractura radiante. Aunque este no debe ser un parámetro específico para clasificarla como trauma por proyectil, puesto que las concéntricas pueden ocurrir tanto en el trauma de disparo como por fuerza embotada, pero si logra distinguirse de otro tipo de lesiones por otro tipo de armamento.

Otra de las características que puede producir variantes en la formación de la lesión originada por proyectiles, son ciertas diferencias en su estructura, las cuales se determinan según el nivel o forma, al respecto de esto Berryman et al (1995) exponen que ciertamente estas dependen de muchas variantes dentro de las cuales se tiene en cuenta el tamaño de la herida, lo cual es un indicador del diámetro de la bala, elasticidad de la piel y la ubicación; tanto si la piel es laxa o bien estirada puede afectar al tamaño de esta, pero cuando una herida de bala en el hueso es circular y está bien definido se podría suponer que el diámetro de heridas refleja las dimensiones de la bala como se expone antes, el tamaño de herida es una función que va entre diámetro y el calibre de la bala, la elasticidad de la piel y la posición del proyectil entre otras cosas, Pero cuando una herida de bala, tiene el diámetro circular bien definido, se puede arrojar información sobre el diámetro de la bala, aunque las lesiones también pasan por un riguroso proceso en el cual son medidas en diámetro y longitud, para determinar exactamente a que corresponde, ya que por ejemplo aspectos como la distancia llegan a alterar significativamente aspectos vinculados al tamaño y naturaleza de la herida, siendo así, aspectos son determinantes al momento de hacer una correcta lectura de la lesión.

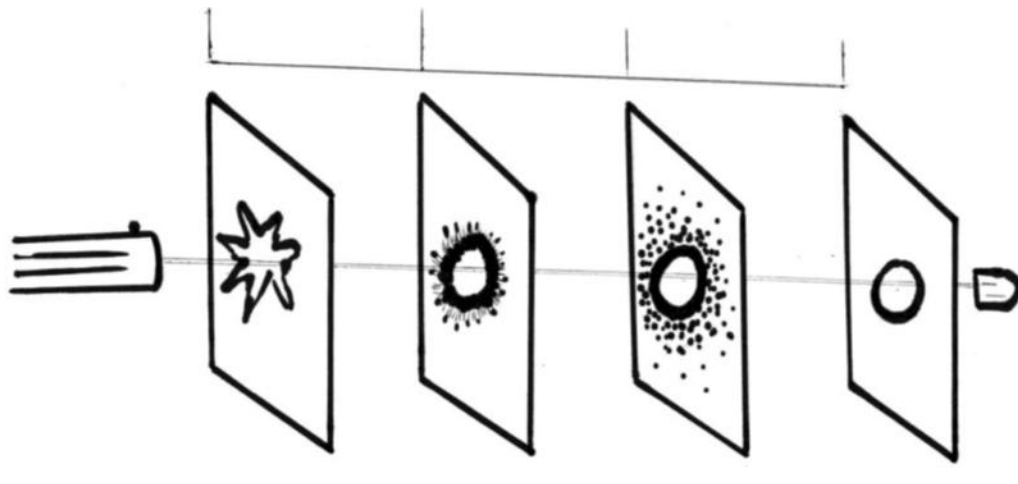


Figura 16. Distancia en los disparos; bocajarro 0 cm, quemarropa 6 cm, corta 70 cm y d, Distancia Larga + de 70 cms.
(Toro y Nuñez, año)

Como se alcanza a percibir en la imagen, la distancia sobre la cual se impacta al objeto debe evaluarse mediante el orificio de entrada, que se ve mayormente afectado debido a la pólvora semi-combustionada expandida en el interior de la herida, lo que se supone causaría una mayor magnitud de esta, presentada especialmente en las denominadas como, “a boca de jarro” y “a quema ropa”. (Toro y Nuñez, 2011)

Otro de los mecanismos usados para la valoración de los traumas, indican un proceso de control y estudios que pasan por ciertos estados de caracterización en la cual mediante las mediciones de los orificios se busca extraer información para su ubicación, al respecto Berryman y Smith (1995) señalan que cada herida de entrada es medida del margen externo, se mide a dimensión máxima de una herida de entrada circular, sin embargo se dificulta la interpretación cuando la lesión esta fracturada más allá de las dimensiones del proyectil, algo que es muy frecuente en el caso de lesiones irregulares, como el caso de aquellas que dejan el denominada efecto “ojo de cerradura”.

Este efecto “ojo de cerradura” que hace parte de uno de los tipos de fractura por proyectil, el cual se presenta muy frecuentemente según dice Jackson (2008), ocurren cuando las balas impactan en un ángulo agudo para formar una herida ovoide con fracturas que irradian por

delante de la bala. Estas fracturas presentan un defecto entrada circular y un defecto de salida triangular creado por fragmentos de hueso o de bala que se propagan desde el punto inicial de impacto. Como se expresa estas fracturas ocurren cuando las balas hacen impacto en un ángulo agudo para formar una herida ovoide, este tipo de traumas de ojo de la cerradura son generadas por balas que penetran el cráneo en un ángulo, o con trayectoria tangencial esta exponen una entrada circular y un defecto de salida triangular generada por el hueso o los fragmentos de bala que se propagan del punto inicial de impacto.

Los Impactos que se nombraron anteriormente de carácter tangencial en el cráneo, se caracterizan por producir heridas clasificadas según el grado de penetración de bala, según esto Berryman et al (1995) establecen que la herida de tipo uno afectan solo a nivel externo, sin penetración de la bóveda, la Clase dos es una heridas que afecta la tabla externa y fractura la parte interna sin entrar en la bóveda, en la herida clasificada como nivel tres, es el caso la bala o un fragmento pueden entrar en el cráneo, dejando un defecto alargado, también denominados defectos del ojo de la cerradura. Como se menciona los impactos tangenciales al cráneo generalmente producen heridas de canal según sea el grado de penetración de la bala, de acuerdo a esto será el grado de trauma, y la penetración a la bóveda craneal.

3.3.2. Dificultades en el diagnóstico de lesiones: Casos particulares

A pesar de la existencia de ciertos parámetros para evaluar traumas, a menudo se dan ciertas dificultades para identificarlos debido a la variabilidad que se puede dar por particularidades en el individuo y características asociadas a la bala, entre otros aspectos, para estos casos se pueden utilizar otros mecanismos cuando se hace muy difícil la interpretación del trauma, ante estos casos Berryman, et al (2010) apuntan que los especialistas buscan verificar que bala produjo el trauma, mediante técnicas microscópicas, los cuales también ayudan a identificar claramente si una lesión se produjo por proyectil, en este caso el analizador por rayos X dispersivos, puede ser usado para examinar la presencia de plomo en el hueso u otros metales comúnmente asociados con la bala.

Por otro lado el ángulo desde el cual se ejerce el daño, también modifica grandemente la forma y característica que la lesión presenta, sobre esto, Berryman, et al (1995), menciona que el punto desde el cual se disparó el proyectil determinara la lesión, así como el ángulo de incidencia de la bala con respecto al objetivo, lo cual también puede afectar las características de la herida. Además de aspectos que como menciona Berryman, et al (1995) se suman a estas posibles particularidades que modifican la lesión, como la elasticidad de la piel, y la posición, si la piel es floja o fuerte el estirado puede afectar el tamaño de herida. Pero en general, cuando una herida de bala está en el hueso, es circular, y bien definida, esto tienta para asumir que el diámetro refleja las dimensiones de la bala.

Otra de las características o alteraciones que deben tenerse en cuenta, involucran la alteración de la posición de un individuo, aquí notamos la importancia de manejar cierto protocolo al momento de recuperar los restos, sobre esto, Gasho, et al (2014) encontraron en su investigación que debido a una alteración post-mortem de la posición supina del cuerpo, se alteró mediante el movimiento de este, la posición inicial de la bala, lo cual fue demostrado mediante la técnica de reconstrucción tridimensional. Las migraciones de la bala son muy comunes, y conducen fácilmente a errores en el diagnóstico, por tanto es prudente que se recurra a un posterior análisis.

3.3.3. Métodos de identificación de lesiones

La tomografía computarizada, a menudo se presenta como la mayor y más eficiente de los métodos para identificar rápidamente a que clasificación pertenece una lesión. En algunos de los casos, según lo que se investigó, se realizaron varias pruebas desde donde se implementaba su uso, para la posterior calificación de este. Matoso, et al (2014) encontraron como resultado de su investigación que existen diferencias morfológicas en las heridas de bala, y a su vez, hay una correlación con la cantidad de energía cinética en el momento del impacto, en donde también concluyo que la mayor velocidad de la bala causó una herida más redondeada, mientras que la más baja causó una herida de forma triangular e irregular.

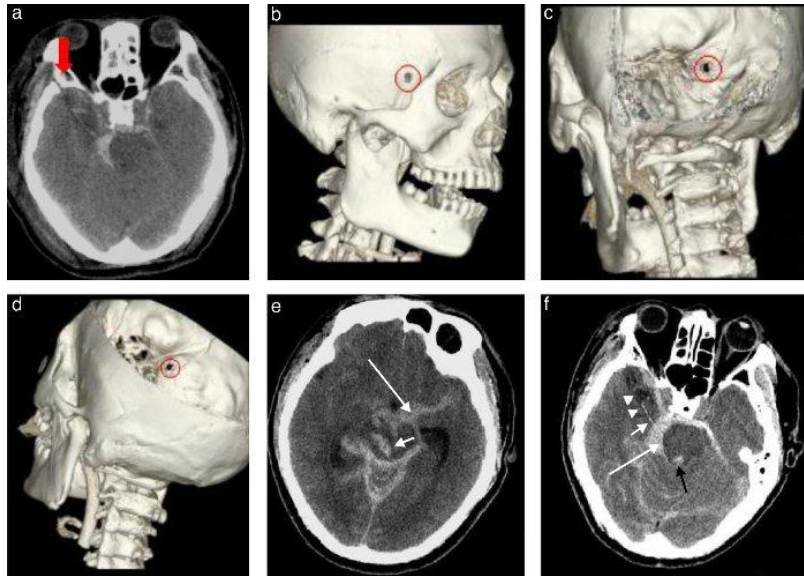


Figura 17. Tomografía Computarizada de cráneo simple.
(Rebollo, et al, 2012)

La imagen anterior nos muestra algunas de las perspectivas abarcadas por la tomografía computarizada, al respecto Tartaglione, et al (2012) apuntan que para casos post-mortem la TC es ideal en la identificación de la presencia de fragmentos de metal o óseos en la cavidad del cráneo, también puede medir la presencia de gas y hemorragia en el parénquima cerebral, las características típicas de entrada y salida de las heridas, los patrones de fractura y la presencia de residuos de bala puede ser representada por este método.

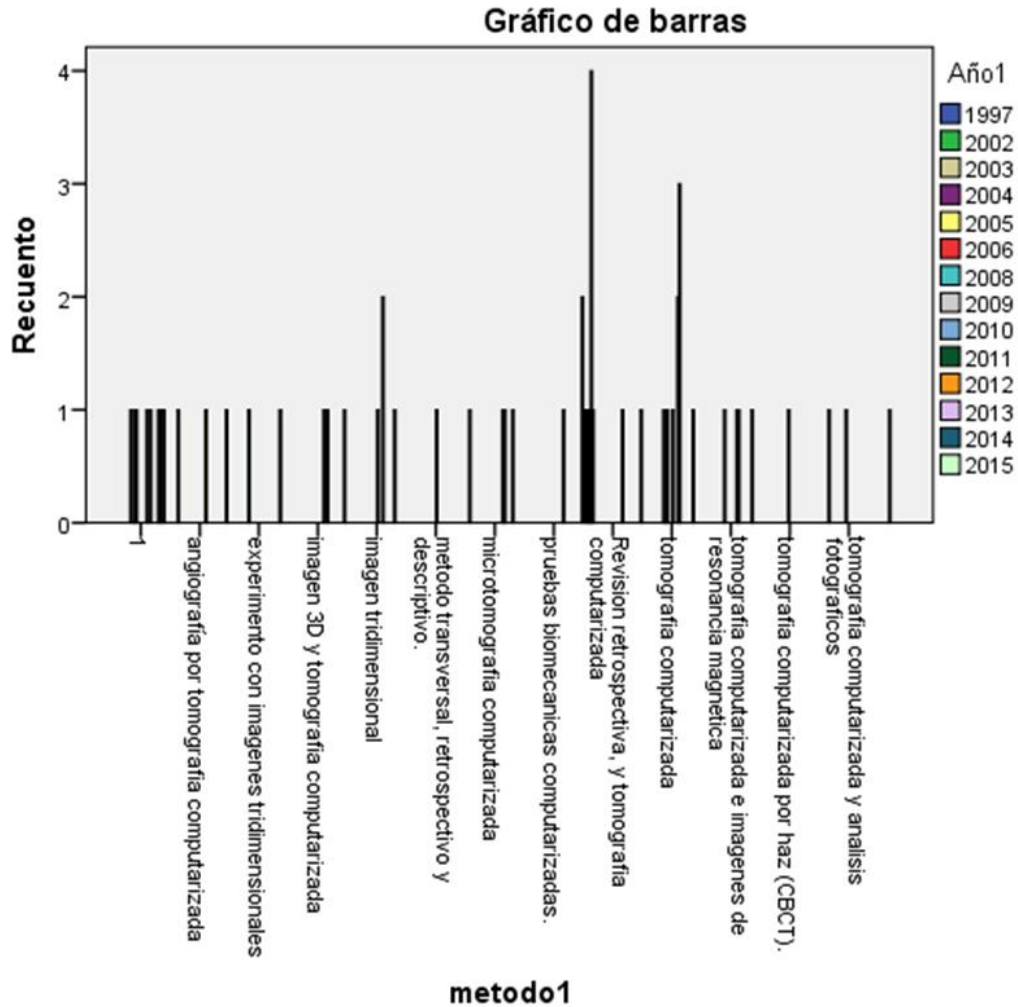


Gráfico 2. Gráfico de barras (método 1) (1997-2015)

El cuadro anterior muestra el recuento de las variables de métodos y años encontradas en la revisión bibliográfica, y se logra apreciar los métodos más usados al momento de evaluar lesiones, así como también los años en los cuales se realizaron mayormente estudios sobre el tema.

Como se alcanza a analizar según la información de las gráficas, los métodos más usados en los estudios encontrados, son la tomografía computadorizada, junto con las imágenes tridimensionales 3D, y la revisión retrospectiva, también la microtomografía, tras ser un método

relativamente nuevo empieza a tomar gran relevancia en la identificación de lesiones, aunque este no es su único uso, en contraste de esto, se encontró que dentro de los métodos menos practicados está el uso de la llamada angiografía, este se refiere a la unión de distintas técnicas radiológicas que se utilizan para obtener imágenes con referencia al diámetro y al aspecto del área a estudiar, además los análisis fotográficos con videos a alta velocidad, como los de tipo microscópicos y macroscópicos, resultaron ser los menos usados, por los estudios encontrados en el presente trabajo.

Aparte de la TC, la reconstrucción 3D, según apuntan Ochmichen, et al (2003) permite la fácil determinación del ángulo y el camino de la bala desde tres planos. Esto debido al examen de las estructuras y formación de imágenes del cerebro, fijando así la trayectoria del proyectil, así como también logra evaluar la demostración de cambios secundarios tales como hemorragia y edemas.

Sin embargo el uso de una fuente más actualizada de TC, está siendo utilizada también en la identificación de lesiones de individuos, como el haz cónico de tomografía computarizada (CBCT) (Von, et al; 2009). Es una nueva técnica de imagen disponible recientemente en el diagnóstico de lesiones, pues permite identificar mejor lesiones con individuos que aún posean tejidos blandos, para lo cual la tomografía convencional no favorece mucho.

Así mismos para lograr obtener un buen diagnóstico, hay que entender mejor como identificar esos aspectos que pueden ser determinantes al momento de identificar que objeto llevo a cabo la lesión, en relación a esto Tartaglione, et al (2012) señalan que es preciso un análisis de la TC en conjunto de técnicas de reconstrucción de reconstrucción 3D, las cuales permiten la identificación de la entrada de bala y heridas de salida como también la trayectoria intracraneal, ayudando a su vez, a formular una hipótesis sobre la trayectoria extracraneal para corroborar evidencia sobre las circunstancias.

En contraste, el papel de otra de las técnicas utilizadas para la evaluación de lesiones como la radiología post-mortem, tiene como objetivo principal localizar la bala o sus fragmentos en el interior del cuerpo. Maiese (2014), menciona que esta técnica es usada generalmente cuando el

individuo aún posee tejido, que impide la visualización del objeto de bala, aunque esta técnica es de gran ayuda en la identificación de las lesiones localizadas en la región del cuerpo difíciles de encontrar o de disección.

Ahora cada una de estas técnicas debe implementarse de acuerdo a las necesidades y particularidades de cada investigación, algunas de las diferencias que encontramos en cada una de ellas ayudan en la obtención de información valiosa para la identificación completa de una lesión, la microtomografía computarizada, como su nombre lo indica y según Fais, et al (2012) tiene las mismas bases de la tomografía solo que con espacios mucho más pequeños y a una escala muy superior, las investigaciones con esta técnica, ha tenido buenos resultados, estas sugieren que el análisis de micro-CT puede ser una herramienta de evaluación válida para la identificación de las heridas de bala de entrada y para la diferenciación de las heridas por arma de fuego de las lesiones de fuerza brusca en cuerpos gravemente dañadas por el fuego.

Por otro lado, otra de la técnica de tinción, arma y medio de impacto es la de “contraste triple” la cual según apunta Schyma (2015) ha sido muy utilizada y se introduce para el análisis experimental “backspatter”, expulsión de material biológico, el cual consiste en el análisis de las manchas de sangre que deja la herida en el hueso con lo que posteriormente se obtienen imágenes de contraste radiológico en la tomografía computarizada, las cuales identifican pequeñas partículas de sangre.



Figura 18. Técnica de imagen tridimensional
(Revista de medicina forense, en línea.)

Otra técnica para identificar posibles objetos u otros materiales de origen no humano, es la llamada “Tomografía Multidetector CT” la cual según mencionan Von, et al (2009) ayuda en el pronóstico de las heridas letales, como también en la presencia y localización de fragmentos metálicos en el individuo. Estas técnicas han desplazado un poco a las antiguas técnicas de identificación de objetos antipersonal como la fluoroscopia.

Así mismo, para los casos de huesos que han sido sometidos a excesivas temperaturas, ya sea quemados o incinerados, se puede contar en este caso con, la técnica de la microtomografía computarizada, la cual se encarga de revisar en las partes en las que se observan perforaciones, para reconocer la presencia de plomo en los sitios de la lesión.

Es determinante conocer y entender todos los factores que involucra la estimación adecuada y el buen diagnóstico de las lesiones, a saber por ejemplo que el conocimiento de la ley de expansión es una herramienta útil para investigar un disparo en un cuerpo humano con un proyectil, o que la naturaleza de la bala da una estimación de la velocidad de impacto y por lo tanto la distancia de disparo.

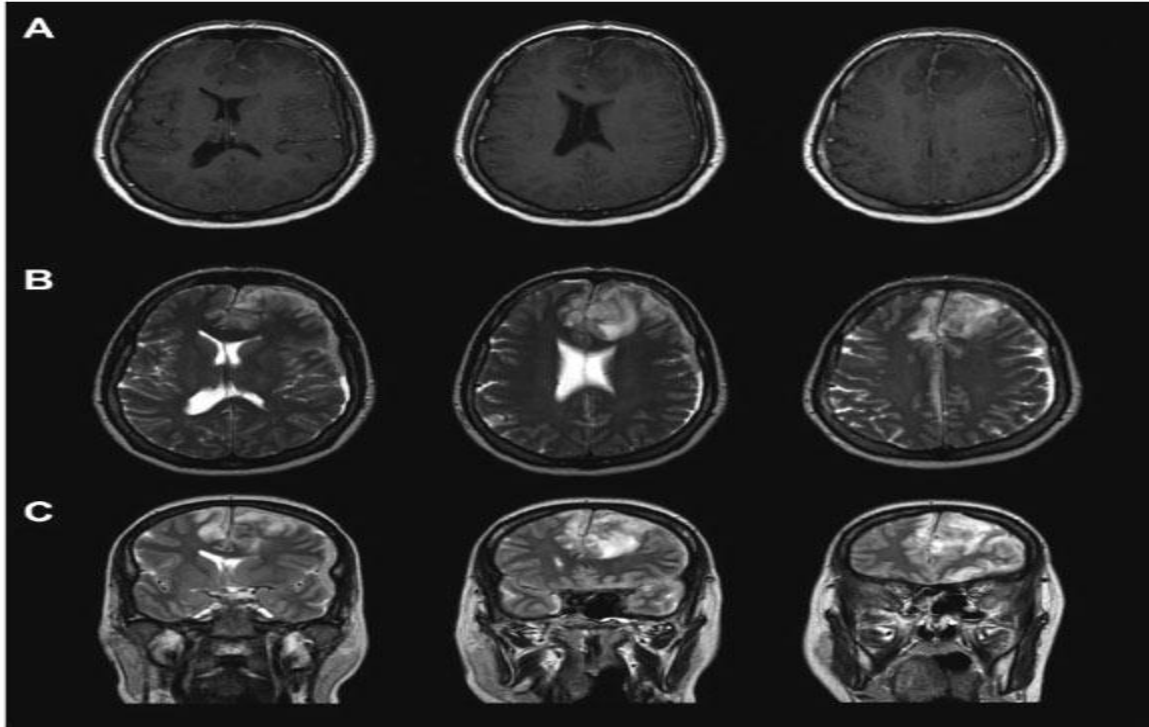


Figura 19. Estudio de resonancia magnética, perspectiva región bifrontal izquierda. (Matamala, et al, 2013,).

Los estudios con imágenes por resonancia magnética (IRM) usan un gran imán y ondas de radio para observar órganos y estructuras que se encuentran al interior del cuerpo, es crucial su uso en la identificación de metal en el cadáver si tiene lesiones de bala o perdigones, como mencionan Gascho, et al (2014) mediante esta técnica se puede evaluar la presencia de artefactos de susceptibilidad en las imágenes de RM además que permite un mejor detalle anatómico de trayectoria de la bala dentro del tejido blando y se puede realizar en la gran mayoría de los proyectiles. Es bastante útil, para casos en los que por las condiciones de los restos es muy difícil identificar una posible lesión. Las técnicas de análisis biométrico ayudan por su parte a reconocer la zona de destrucción alrededor.

En términos generales, los estudios para evaluar lesiones como orificios de entrada y de salida respectivamente, usan para la gran mayoría de investigaciones realizadas y a su vez encontradas en este trabajo, técnicas de imagen mezcladas entre sí, las cuales de ese modo arrojaron luces más exactas para la identificación de las lesiones que muestran con excelentes

resultados, aunque las técnicas de imagen como la CT son excelentes herramientas para hacer frente a las cuestiones más importantes de la medicina forense en el caso de heridas de bala en el cráneo, dando excelentes resultados y superando elevadamente los métodos de autopsia tradicionales.

3.3.4. Tipos de estudio para lesiones

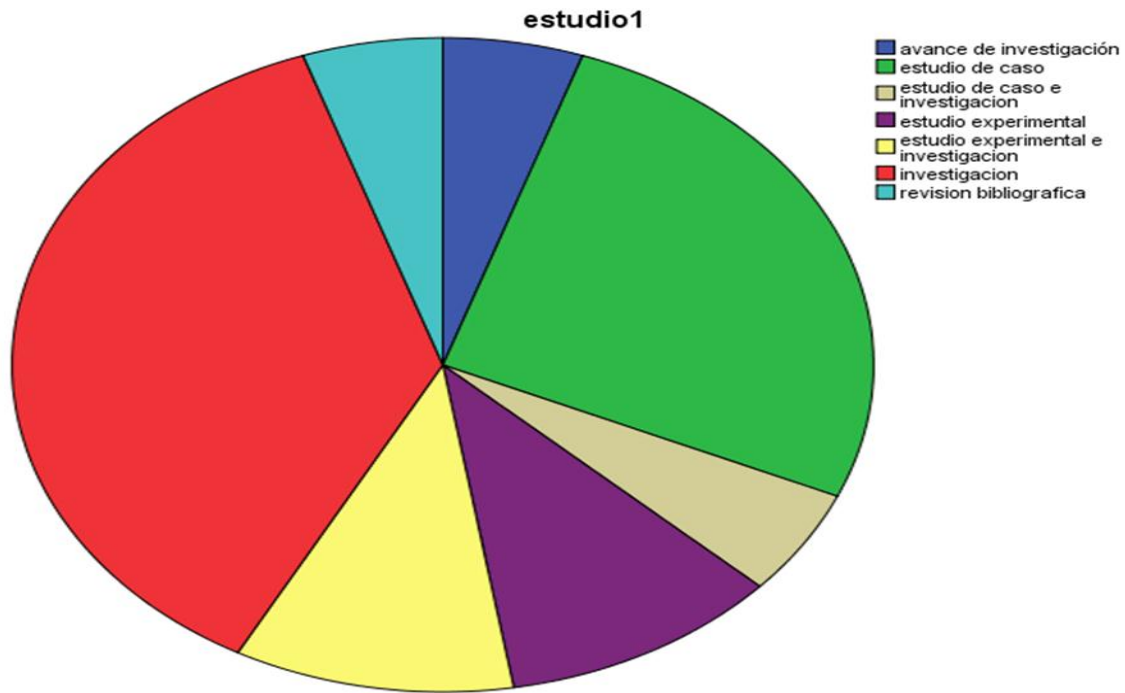


Gráfico 3. Estudio 1 (1997-2015)

Extraídos del análisis estadístico realizado con artículos científicos recolectados de las bases de datos de la Universidad de Antioquia, se analizó y fue valorado con el programa cuantitativo SPSS, versión 21.

El cuadro anterior muestra la frecuencia y los tipos de estudios realizados por las diferentes investigaciones que se encontraron, la cual a su vez fue desarrollada mediante una revisión de artículos realizada para el presente trabajo, teniendo como referencia más de cincuenta artículos ubicados con la información correspondiente al tipo de estudio realizado, pues en muchos casos no se expone esta información. De igual forma, lo anterior nos muestra que la mayoría de los

estudios encontrados en la revisión de artículos, correspondieron a investigación y estudios de caso, como por ejemplo investigación de casos concretos de individuos que sufrieron lesiones por causas de armas de fuego, y en un segundo orden se encontró mayoritariamente estudios experimentales y por último se encontraron los estudios de avance científicos, lo cual es lógico puesto que es de saber que los nuevos aportes de carácter innovador siempre requieren de muchos estudios previos y repetitivos, por tanto que se presentan más escasos. Sin embargo aunque la búsqueda de conocimiento es siempre un proceso más lento, el cual va acorde a pruebas de errores y aciertos, también se exploraron algunos de esos hallazgos en el presente estudio.

CAPÍTULO IV PROPUESTA METODOLÓGICA

Como se ha visto a lo largo de este trabajo, los métodos y las técnicas usadas para la evaluación de las lesiones por armas de fuego, en muchas ocasiones pasan a aplicar dos o más de estos para la evaluación precisa de la lesión, esto es debido a que un método por sí solo, en ocasiones no recolecta toda la información necesaria para ubicar la naturaleza de la lesión, la tomografía por ejemplo generalmente tiene algunas limitaciones en el diagnóstico para visualizar con precisión aspectos más particulares y de pequeña escala, por lo cual para esos casos se hace necesario, la microtomografía computarizada pues esta mediante la formación de imágenes de rayos X en 3D, explora mejor a pequeña escala y con una resolución muy superior.

La radiografía convencional post-mortem por su parte se utiliza con mayor frecuencia para localizar fragmentos de bala y encontrar proyectiles y cuerpos extraños. Por tanto las técnicas de imagen se usan frecuentemente mezcladas con otras, de igual forma la resonancia magnética, como ya se citó antes, produce imágenes más precisas de los tejidos blandos post-mortem y también muestra hemorragias, y presencia de sangre, o cualquier aspecto vinculado a modificaciones internas luego de la lesión, mostradas ya sean en el hueso, o en el tejido.

4.1. PRACTICA CON MUESTRA DE CRÁNEO

A continuación, se realizó una revisión macroscópica con una muestras de cráneo de la colección de “Antropología de la Universidad de Antioquia”, con el objetivo de determinar hasta qué punto resulta adecuado identificar macroscópicamente una lesión, y que información podemos recolectar a partir de esta en muestras con lesiones de impactos por armas de fuego. Para esto lo primero que se ubicó fue el orificio de entrada, y salida mediante las características naturales que cada una presenta según lo que se ha visto a lo largo de este estudio. Barryman, et al (1995) exponen que cuando existe orificio de entrada y a su vez, hay orificio de salida se habla de heridas perforantes, aunque cabe decir que no necesariamente debe existir el orificio de salida,

en este caso ya evaluado, si aplica esta clasificación, se encontró en la muestra de cráneo dos heridas de bala, las cuales fueron medidas a nivel vertical y a horizontal, para intentar determinar algunas aspectos que se puedan identificar a partir de la información extraída, por medio de una revisión macroscópica con la que se buscó determinar la naturaleza de la lesión.



Figura 20. Orificio de entrada, cara externa.
(Vides, 2016)

Esta imagen corresponde al orificio de entrada de la herida. Sobre la que se tomaron medidas a nivel vertical y horizontal, correspondientes a 21 mm vertical y 14 mm respectivamente, la lesión se encuentra ubicada en el área frontal del esplacnocráneo. Este borde de entrada es de corte irregular, de forma ovoide, sin presencia de biselado, ni estriados, y tampoco marcas correspondientes a pólvora, esto nos dice que fue una lesión limpia, la cual no correspondía a distancias mínimas como las denominadas “quema ropa” o “boca de jarro” pues estas dejan una serie de marcas y pequeñas perforaciones alrededor de la herida. El borde de entrada se percibe limpio, y esto sumado a las anteriores características, nos lleva a darle esta ubicación.



Figura 21. Orificio de salida, cara externa.
(Vides, 2016)

Orificio de salida de la lesión, ubicado hacia la región occipital del cráneo: de esta también se tomaron medidas del diámetro de la herida, las cuales correspondieron a 11 mm a nivel vertical, y 13 mm a nivel horizontal. Se encontró un orificio de corte irregular, y con alta presencia de porosidad hacia el borde externo, es de forma redondeada, sin presencia de grietas pero si de efectos colaterales hacia ambos lados, esta es una característica que a menudo presenta alrededor de la lesión y lo cual también se presenta en la herida perforante, por lo cual sumando todas estas características se identificó a esta como la herida una herida de salida.



Figura 22. Orificio de salida, cara externa.
(Vides, 2016)

Pasamos al orificio de salida de la lesión número dos, la herida de entrada no se pudo obtener debido a su ubicación. Ambas corresponden a la misma muestra de cráneo, las medidas corresponden a 9 mm a nivel vertical, y 10 mm a nivel horizontal. Es un borde irregular, con dos grietas definidas hacia ambos lados, aquí se encontró alta presencia de porosidad, un reborde externo que presenta pequeñas estrías, y biselado en el reborde externo, características que según lo cual se ha expuesto antes corresponde a un orificio de salida, y lo cual fue a su vez evaluado a partir de un análisis macroscópico.

En general a partir del presente estudio y de la información sustraída en la distancia del diámetro de las heridas, se puede posiblemente hablar de armas de pequeño calibre las cuales corresponden a diámetro del tubo cañón menores a 20 mm: situadas entre 11 mm y 9 mm respectivamente, que son las distancias que nos arrojaron las medidas del diámetro tanto a nivel vertical como horizontal.

5. CONCLUSIONES

A lo largo del presente proyecto, se lograron identificar las principales características del hueso, las cuales llevan a que este responda de forma particular frente a una lesión infringida por impactos de armas de fuego, en este orden, se encontró que la densidad, la edad, la forma, la función entre otros aspectos, serán determinantes al momento de identificar la lesión, como también en cierto grado, su ubicación en términos de temporalidad, es decir si la lesión fue posterior o anterior a la muerte del individuo, o por si el contrario, fue esta el principio y causa de muerte.

Luego de esto, al introducirnos en la funcionalidad de la balística en pro de la identificación de los procesos de identificación de lesiones, abarcado por la balística terminal, se lograron plasmar aquellos conceptos claves para entender la lesión, tanto interna como externamente, así como el mecanismo de acción de la bala sobre el hueso, lo cual fue determinante a través de aspectos como la velocidad, tamaño, fuerza, entre otros. A partir de esto, se alcanzó a identificar el nivel de daño, lo cual en correlación con el estado, forma y funcionalidad del hueso, nos lleva a ubicar todas las características que presenta una lesión a causa de impactos por armas de fuego.

Por otro lado, en relación al perpetrador, se concluye que algunos de los principales motivantes incluye a las emociones, puesto que estas pueden resultar un gran incentivador final para empujar al victimario a cometer un crimen, principalmente la ira, o el rencor. Aunque por otro lado se encontró casos de homicidas que pueden presentar comportamientos de razonamiento, conductas impulsivas y a su vez agresivas, los cuales son comunes en asesinos psicópata, impulsados primariamente por el deseo, sin embargo también existen otros factores sociales, culturales, económicos y políticos, que dan igualmente fuerza a esta decisión. Pero que no se pueden tomar por si solos como factores decisivos del victimario, sino más bien como estimulantes.

Finalmente para hablar de lesiones podemos establecer entonces, que la acción de los proyectiles al momento de impactar contra un objeto y originar la lesión, está estrechamente

ligada a aspectos como el tipo de bala, el arma de fuego, el calibre y su composición, la velocidad que adquiere en su trayectoria, el peso, la distancia del disparo y también, de acuerdo a el presente enfoque, las características de los tejidos del Individuo donde impacto.

Por otro lado, no sobra decir que en nuestro medio, la violencia ha pasado a ser parte de la cotidianidad, y esto indudablemente nos ha llevado a generar gran indiferencia frente al tema. Es por esto necesario dirigir la mirada hacia esta problemática social, pues las constantes violaciones a los derechos humanos, a través de ejecuciones extrajudiciales, conflicto interno, sicariato, narcotráfico, etc, han hecho de este país, un terreno abonado para toda clase de injusticias.

Es por esto que desde la antropología se pueden otorgar herramientas que si bien no impiden estos actos que representan muerte y dolor, si se pueden conceder verdades y respuestas que aporten a la búsqueda de justicia social. Esto como es de saber es algo que exige mucho compromiso por parte del profesional, debido a la gran responsabilidad que esto acarrea, pues ciertamente es una disciplina al servicio de la justicia, por tanto como profesionales debemos tomar conciencia sobre la importancia social y política de esta.

Para finalizar cabe decir que, la situación interna del país puede hacer bastante complicado el buen desarrollo de la disciplina, pues esta, puede estar sujeta a intereses particulares, y limitar el buen desarrollo de estos proyectos de investigación que van en pro de la justicia. Así mismo, nuestro medio exige un mayor interés por esta área, pues es algo que nos toca directamente, siendo casi que necesario que se invierta y se genere más interés para el avance académico y profesional de la ciencia, además de un alto compromiso para un trabajo objetivo, del cual dependerán resultados que involucran también la búsqueda de verdad y justicia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcázar, M. et al. (2008). La neuropsicología forense ante el reto de la relación entre cognición y emoción en la psicopatía. *Revista Neurol.* [En línea]. Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4711/ba110607.pdf>
- Alexandropoulou C. A y Panagiotopoulo, E. (2010). Wound Ballistics: Analysis of Blunt and Penetrating Trauma Mechanisms. *Health Science Journal.* [En línea]. Recuperado de <http://hypatia.teiath.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/1275/445.pdf?sequence=1>
- Ampanozi, G. et al. (2013). Gunshots to the head: Characteristics on post-mortem CT. *Journal of Forensic Radiology and Imaging.* [En línea]. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212478013000294> 02/03/2015 04/05/15
- Aristizábal, E. (2009). Vulneración psicológica en víctimas y victimarios por efecto del conflicto armado en Magdalena, Atlántico, Cesar, Sucre y Bolívar. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia.* Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/psicologia/article/view/>
- Cuadernos de medicina forense, (2016). España, [En línea] Recuperado de Fecha de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=2529> consultado 04/07/2015
- Baptista, R. (2001) Fundamentos de balística en heridas ocasionadas por proyectiles de arma de fuego. *Trauma. La urgencia médica de hoy.* [En línea]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2001/tm013h.pdf> 424 04/07/2015
- Berryman, H y Haun, S.J. (2006). Applying Forensic Techniques to Interpret Cranial Fracture Patterns in an Archaeological Specimen. *International Journal of Osteoarchaeology.* [En línea]. Recuperado de [file:///C:/Users/usuario/Downloads/_28SICI_291099-1212_28199601_296_3A1_3C2_3A_3AAID-OA244_3E3.0.CO_3B2-R%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/_28SICI_291099-1212_28199601_296_3A1_3C2_3A_3AAID-OA244_3E3.0.CO_3B2-R%20(8).pdf)
- Berryman, H. E. et al. (1995). Diameter of cranial gunshot wounds as a function of bullet caliber. *Journal of Forensic Sciences.* [En línea]. Recuperado de http://www.researchgate.net/publication/15604456_Diameter_of_cranial_gunshot_wounds_as_a_function_of_bullet_caliber
- Betz, P. et al. (1996). Cranial fractures and direction of fire in low velocity gunshots. *International Journal of Legal Medicine.* [En línea]. Recuperado de [file:///C:/Users/usuario/Downloads/cranial%20fractures%20and%20direction%20of%20fire%20in%20low%20velocity%20gunshots%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/cranial%20fractures%20and%20direction%20of%20fire%20in%20low%20velocity%20gunshots%20(4).pdf)
- Briceño-León, R. (2008, octubre) La Violencia Homicida en América Latina. Homicide violence in Latin America. *Laboratorio de Ciencias Sociales.* [En línea]. Recuperado de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1343-2449-1-PB.pdf> 24/08/15

- Carr, D. et al. (2014). Development of a skull/brain model for military wound ballistics studies. *International Journal of Legal Medicine*. [En línea]. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00414-014-1073-2> 02/05/15
- Cruz, J.F y Cuenca, J. (2008). Manejo perioperatorio del paciente con traumatismo craneoencefálico. *Revista Mexicana de Anestesiología*. [En línea]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2008/cma082g.pdf> 04/07/2015
- Dorado, E. et al. (2013, julio-septiembre). Herida craneal por arma de fuego. *Revista Española de Medicina Legal*. [En línea]. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-legal-285-articulo-herida-craneal-por-arma-fuego-90219538#elsevierItemBibliografias>
- Fais, P. et al. (2013). Características de micro-CT de heridas de bala intermedios severamente dañadas por el fuego. *International Journal of Legal Medicine*. [En línea]. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00414-012-0775-6#page-1>
- Fernandes Luciana Magnani y Larcher Caliri Maria H. (2008). Uso de la escala de braden y de glasgow para identificar el riesgo de úlceras de presión en pacientes internados en un centro de terapia intensiva. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [En línea]. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692008000600006&script=sci_arttext&tlng=es
- Franco, S. et al. (2012). Mortalidad por homicidio en Medellín, 1980-2007. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*; [En línea]. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63024424006>
- Wedel, V y Galoway, A (2013) *Broken Bones: Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*. Estados Unidos: Charles C. Thomas Publisher, Limited.
- García, V. et al. (2006). Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminador de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria*. [En línea]. Recuperado de <http://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/viewArticle/3>
- Gascho, D. et al. (2014). 2.12. A moot point! A case report on potential projectile movement on postmortem MR. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. [En línea]. Recuperado de [http://www.jofri.net/article/S2212-4780\(14\)00037-9/pdf](http://www.jofri.net/article/S2212-4780(14)00037-9/pdf)
- Grossman, D.A. (1996). *On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society*. Back Bay Books. Libro

- Jackson, A. (2008, diciembre) Radiology Corner. *Keyhole Fracture of the Skull* [En línea]. Recuperado de file:///C:/Users/usuario/Downloads/ADA528579%20(2).pdf
- Kimmerle, E.H. y Baraybar, J.P. (2008). *Skeletal Trauma, Identification of Injuries Resulting From Human Rights Abuse and Armed Conflict*. Taylor & Francis Group, LLC
- Levy, A. et al. (2003). Autopsia Virtual: Experiencia preliminar en Alta Velocidad herida de bala Víctimas. *Radiology*. [En línea]. Recuperado de http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2402050972?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed
- Lloret, F. (2002). Herida craneal por arma de fuego en forma de orificio de cerradura". a propósito de un caso. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense*. [En línea]. Recuperado 12 abril de 2016, de http://www.agmf.es/az/Herida_craneal_por_arma_de_fuego_en_forma_de__orificio_de_h erradura_. _A_proposito_de_un_caso._Rodes_Lloret_F_et_al.pdf
- Magaña, I.J. et al. (2011). Conceptos básicos de balística para el Cirujano General y su aplicación en la evaluación del trauma abdominal. *Cirujano general*. [En línea]. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-0092011000100009&lng=es&tlng=
- Maiese, A. et al. (2014) Tomografía computada post mortem: Útil o innecesario en heridas de bala muertes, Dos informes de casos. *Legal Medicine*. [En línea]. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1344622314000911>
- Manzano, J.R y Guerrero M . (2001). Balística: Balística de efectos o balística de las heridas. *Cirujano General*. [En línea]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2001/cg014i.pdf>
- Matamala, J.M. et al. (2013). Cerebritis bifrontal y absceso cerebral por Streptococcus del grupo anginosus, en paciente previamente sano. Caso clínico. *Revista Médica de Chile*. [En línea]. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872013000100015&script=sci_arttext
- Matoso, R. et al. (2014). Comparación de morfologías de entrada de bala causadas por calibre .40 Smith & Wesson, calibre .380 y 9 mm Luger Balas: Un Estudio de Análisis de Elementos Finitos.
- Medlineplus. (2016). Biblioteca Nacional EE.UU. [En línea]. Recuperado de <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/>
- Mederos, D y Bazán, N. (2011). Orificios de entrada atípicos por proyectil de arma de fuego en cráneo. *Cuadernos de Medicina Forense*. [En línea]. Recuperado de

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062011000100006&lng=es&tlng=e

- Moreno Claudia y Ricardo Cendale,(2011), Mortalidad y años potenciales de vida perdidos por homicidios en Colombia,1986-2006. *Rev Panam Salud Pública.* 2011;30 (4):342–53. [En línea].Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v30n4/v30n4a08>
- Moreno, Rafael. (2007). *Balistica Forense.* [En línea]. Recuperado de <http://www.casadellibro.com/libro-balistica-forense-14-ed/9789700763200/1141090> Revisión; 19/04/2016
- Moscoso, F.P. et al. (2009). Guía de práctica clínica para el traumatismo craneoencefálico. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos.* [En línea]. Recuperado de <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/700>
- Moyano, S.F. (s.f.). *Balistica Forense, guía básica sobre armas de fuego.* [En línea]. Recuperado de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/esp%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/esp%20(3).pdf)
- Moye, G.A. et al. (2013). Epidemiología de las lesiones por proyectil de arma de fuego en el hospital general de ciudad Juárez, Chihuahua. *Acta Ortopédica Mexicana.* [En línea]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2013/or134b.pdf> 04/07/15
- Oehmichen, M. et al. (2003), Forensic pathological aspects of postmortem imaging of gunshot injury to the head: documentation and biometric data. *Acta Neuropathologica.* [En línea]. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s00401-003-0683-4#page-1>
- Olsen, B.R. (2016). Osteoblast-derived VEGF regulates osteoblast differentiation and bone formation during bone repair. *The Journal of Clinical Investigation.* [En línea] Recuperado de <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2629/#!/content/medline/2-s2.0-26731472>
- Organización Mundial de Salud. (2002). Informe mundial sobre la violencia y la salud. Washington, D.C. [En línea] Recuperado de http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/es/summary_es.pdf
- Quevedo-Hidalgo Helka Alejandra. (2008) Escuela de la muerte. Una mirada desde la antropología forense, artículo, Bogotá. *Universidad de humanidades.* [En línea] Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-48072008000200009&script=sci_arttext&tlng=es
- Rebollo, C. et al. (2012). Traumatismo penetrante de cráneo y muerte diferida, a propósito de un caso. *Revista Española de Medicina Legal.* [En línea]. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-legal-285-articulo-traumatismo-penetrante-craneo-muerte-diferida-90153739>

- Riancho, J.A y Delgado, J. (2011). Mecanismos de interacción osteoblasto-osteoclasto. *Base de datos Dialnet*. [En línea]. Recuperado de <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:4513/servlet/articulo?codigo=3735296>
- Rodríguez Gázquez María (2001). Algunas características de la mortalidad por homicidio en Colombia. 1985 A 2001 Art, Antioquia Colombia. *Revista Lasallista de Investigación* [En línea]. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Maria_RODRIGUEZ_GAZQUEZ/publication/26506417_Algunas_caracteristicas_de_la_mortalidad_por_homicidio_en_Colombia._1985_a_2001/links/02bfe5141b9f347e2c000000.pdf
- Rodríguez, Rodríguez J.C. et al. (2000) *Traumatizado en urgencias. Protocolos*. Madrid: (Libro) Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Rodríguez, J.V. (2014) *La antropología forense en la identificación humana*. Bogotá D.C: Editorial Guadalupe.
- Rojas, A. et al. (2015). Heridas por proyectil de arma de fuego en cráneo. *Revisión de Temas*. [En línea]. Recuperado de <http://www.aulamedic.com/revistas/neurocirugia/2015/n41v1/4-Rojas.pdf>
- Ross H.M y Wojciech, P. (2008). *Histología texto y atlas color con biología celular y molecular*. Panamericana.
- Schyma, C. et al. (2015). El método de "triple contraste 'en balística de las heridas experimentales y análisis backspatter. *International Journal of Legal Medicine*. [En línea]. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s00414-015-1151-0#page-1>
- Sotelo, N. et al. (2000). Heridas por proyectil de arma de fuego en niños y Adolescentes. *Cirugía y Cirujanos*. [En línea]. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2000/cc005d.pdf>
- Stuehmer, C. et al. (2008). Influencia de diferentes tipos de armas de fuego, proyectiles, y propelentes en los patrones de lesión a la viscerocráneo. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. [En línea]. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19304034>
- Tartaglione, T. et al. (2012). Importance of 3D-CT imaging in single-bullet cranioencephalic gunshot wounds. *Official Journal of the Italian Society of Medical Radiology*. [En línea]. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11547-011-0784-4>
- Toro Álvarez Jorge, Núñez de Arco J, (2012). Libro, la investigación criminal y la técnica criminalística, recuperado de <http://www.nunezdearco.com/PDF/Balistica%20examen%20alumnos.pdf>
- University of utha Health Care. (2016) Radiografías del cráneo. *Health Library*. Recuperado de <http://healthcare.utah.edu/healthlibrary/related/doc.php?type=92&id=P09188>

- Vadra Guillermo Alejandro, (1997), Artículo. Heridas por proyectiles de armas de fuego portátiles (armas de fuego, cartuchos, balística, aporte experimental y clínico), Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. Vol. 62, Pp, 213-239, recuperado de http://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1997/1997_2/620211.pdf
- Viano, D.C. et al. (2004). Ballistic impact to the forehead, zygoma, and mandible: comparison of human and frangible dummy face biomechanics. *The Journal of Trauma*. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15211141> 04/06/15
- Villarreal, K. (2013). La víctima, el victimario y la justicia restaurativa. *Rivista di Criminologia, Vittimologia e Sicurezza*. [En línea]. Recuperado de http://eprints.bice.rm.cnr.it/4634/1/articolo_villarreal_sotelo_2013-01.pdf
- Von Sede, C. (2009). Balística de las heridas de las lesiones causadas por las armas de mano con diferentes tipos de proyectiles. *Forensic Science International*. [En línea]. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212478013000294> 05/07/15
- Von Sede, C. et al. (2009). Imágenes forenses de los proyectiles que utilizan de haz cónico tomografía computarizada. *Forensic Science International*. [En línea]. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19505778>
- Wheatley, B.P. (2008, enero). Perimortem or Postmortem Bone Fractures? An Experimental Study of Fracture Patterns in Deer Femora. *Journal of Forensic Sciences*. 53(1): 69-72