

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES  
FACULTAD DE DERECHO**

**CARACTERÍSTICAS DE LA BALÍSTICA DE EFECTOS O TERMINAL**

Derecho Penal e Implementación del Sistema Penal Acusatorio

**PRESENTADO A:**  
CARLOS HERNANDEZ  
carhedy@outlook.com

**DIPLOMADO EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL PARA EL  
SISTEMA PENAL ACUSATORIO  
BOGOTÁ D.C MAYO  
2015**

# CARACTERÍSTICAS DE LA BALÍSTICA DE EFECTOS O TERMINAL

## INDICE

RESUMEN _____	4
PALABRAS CLAVES _____	5
ABSTRACT _____	5
Key Words _____	6
INTRODUCCION _____	6
PROBLEMA _____	7
OBJETIVO GENERAL _____	7
OBJETIVOS ESPECIFICOS _____	7
JUSTIFICACION _____	8
LA BALISTICA Y SU INFLUENCIA EN LA SOLUCIÓN DE UN CASO _____	8
HERIDA DE CONTACTO _____	19
HERIDAS A SEMICONTACTO _____	23
HERIDAS A CORTA DISTANCIA. _____	26
HERIDAS A LARGA DISTANCIA _____	28
DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES _____	31
PRESENTACIÓN DEL CASO ASIGNADO _____	33
CONCLUSIONES _____	38
REFERENCIAS _____	40

ANEXOS _____	41
--------------	----

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<i>IMAGEN (1) PROYECTIL ARMA DE FUEGO A CONTACTO FIRME_____</i>	<i>21</i>
<i>ILUSTRACIÓN (2) TIPOS DE IMPACTO DE PROYECTIL_____</i>	<i>22</i>
<i>IMAGEN (3) IMPACTO A CORTA DISTANCIA EN CRANEO_____</i>	<i>22</i>
<i>ILUSTRACIÓN (4) IMPACTO A CORTA DISTANCIA EN ZONA DESPEJADA_____</i>	<i>22</i>
<i>IMAGEN (5) HERIDA A CONTACTO EN REGION FRONTAL_____</i>	<i>23</i>
<i>IMAGEN (6) TATUAJE Y AHUMAMIENTO _____</i>	<i>24</i>
<i>IMAGEN (7) AHUMAMIENTO PERIORIFICAL. CORTA DISTANCIA _____</i>	<i>25</i>
<i>IMÁGENES (8 Y 9) QUEMADURA OSCURA PERIORIFICAL_____</i>	<i>26</i>
<i>IMÁGENES (10 Y 11) HERIDA POR PROYECTIL A SEMICONTACTO CON RASTRO DE TATUAJE_____</i>	<i>28</i>
<i>IMAGEN (12) DE IMPACTO A LARGA DISTANCIA_____</i>	<i>28</i>

## CARACTERÍSTICAS DE LA BALÍSTICA DE EFECTOS O TERMINAL

NASLY ZULEY SOSA GIRALDO<sup>1</sup>  
EDISON ARLEY ROJAS FLOREZ<sup>2</sup>

### RESUMEN

Del análisis en conjunto de los elementos materiales probatorios y evidencias físicas hallados y recolectados en el lugar de los hechos, las autoridades judiciales elaborarán hipótesis objetivas, las cuales deben apuntar al esclarecimiento de los hechos que ocasionaron el deceso de la señora Rosario Pedreros.

Pero más allá de identificar las circunstancias en las que ocurrieron los hechos, con el presente trabajo de investigación se darán a conocer los tipos de lesiones ocasionados por proyectiles que han sido disparados por armas de fuego y las características particulares de cada uno de ellos, cuando estos disparos han sido realizados a contacto, semicontacto, corta y larga distancia, los cuales son conocidos y estudiados, en el campo de la Balística Forense, como balística de efectos o terminal.

Con el tipo lesión ocasionado y las características particulares encontradas en el cuerpo, los investigadores determinarán si los hechos ocurridos corresponden a un homicidio o si fue la víctima quien realizó el disparo, estudiando minuciosamente si la

---

<sup>1</sup> Estudiante del diplomado en Criminalística de la UGC email : [nass29ly@gmail.com](mailto:nass29ly@gmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante del diplomado en Criminalística de la UGC email : [edison-rojas20@hotmail.com](mailto:edison-rojas20@hotmail.com)

víctima pudo disparar con el arma implicada en el lugar de los hechos y así poder desvirtuar, si es el caso, la presencia y/o participación de una segunda persona.

## **PALABRAS CLAVES**

Balística Forense, Balística terminal o efectos, heridas, tatuaje, ahumamiento, proyectil, arma de fuego, suicidio.

## **ABSTRACT**

From the joint analysis of all the probatory material and physical evidences found and gathered at the crime scene, the judicial authorities will define an objective hypothesis which must focus in clarifying the facts that caused the passing of Mrs. Rosario Pedreros.

But beyond only identifying all the circumstances in which all the facts took place, the research work hereby will make known the types of injuries caused by projectiles which have been shot by firearms and all the particular characteristics of them all when these shots have been done by contact, semi-contact, short or long distance, which are known and studied by forensic ballistic, as effect or terminal ballistics.

Based on the injury caused and all the particular characteristics found in the body, researchers will determine if the facts occurred correspond whether to a homicide or if the victim shot herself to death, studying meticulously if the victim might have shot with the implicated fire gun in the crime scene so that be able to distort, if it is the case, the presence or participation of a second person.

## **Key Words**

Forensic ballistic, effect or terminal ballistics, injuries, tattoo, local government, projectile, fire gun, suicide.

## **INTRODUCCION**

A través de la Criminalística y Balística Forense en sus distintas áreas que la integran, se recolectaran y posteriormente se estudiaran en su conjunto, todas las evidencias físicas y elementos materiales probatorio hallados en el lugar de los hechos, los cuales deben permitir identificar las circunstancias de tiempo, modo y lugar que conllevaron la muerte de la Señora Rosario Pedreros, para poder determinar si la conducta desplegada corresponde a un homicidio o un suicidio.

La Investigación se debe centrar en los hechos ocurridos el día 02 de enero del año 2015, donde fue hallado un cuerpo sin vida de sexo femenino dentro de su habitación, por parte de los propietarios del inmueble ubicado en la localidad de Usme de la ciudad de Bogotá, quienes posteriormente dieron aviso a las autoridades competentes informándoles que el cuerpo corresponde al de su inquilina conocida como Rosario Pedreros. Una Vez la Policía Judicial realiza la inspección al lugar de los hechos y al cadáver, encuentran que efectivamente se trata de una mujer de aproximadamente 23 años de edad, la cual presenta un orificio en la región temporal derecha, que según su morfología podría corresponder a un orificio de entrada por un proyectil de arma de fuego.

Se indagará a través de los distintos elementos de la balística forense si el arma de fuego hallada en el lugar de los hechos, corresponde al arma con la que se causó la muerte a la Señora Pedreros y así poder determinar una hipótesis que permita esclarecer lo sucedido.

## **PROBLEMA**

¿Qué elementos de la balística forense permiten determinar si la muerte de la señora Rosario Pedreros, fue un homicidio?

## **OBJETIVO GENERAL**

Investigar las circunstancias de tiempo, modo y lugar que conllevaron la muerte de la señora Rosario Pedreros, para determinar si fue un homicidio.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar la influencia de la balística forense como disciplina auxiliar de la criminalística que permita establecer la teoría del caso.
- Determinar los efectos de la balística en la inspección realizada al cadáver en el lugar de los hechos
- Establecer mediante los elementos materiales probatorios y evidencia física, recolectados en el lugar de los hechos la relación entre la víctima y los posibles autores del crimen.

## **JUSTIFICACION**

Se pretende observar el manejo y procedimiento que se debe adelantar por el ordenamiento jurídico Colombiano, mediante el sistema penal Acusatorio en cabeza de la Fiscalía General de la Nación, junto con la policía judicial y todas aquellas disciplinas auxiliares, las cuales deben permitir el esclarecimiento de los hechos de manera eficaz y efectiva ante la posible comisión de una conducta punible, que para el caso objeto de estudio se encuentra tipificada específicamente por el artículo 103 de la Ley 599 del año 2000.

Se hará uso de todas aquellas ciencias auxiliares de la justicia, como lo son la medicina legal, criminalística y la balística forense, las que permitan el esclarecimiento de los hechos ocurridos, para poder determinar las circunstancias de tiempo, modo y lugar que conllevaron a la muerte de la Señora Rosario Pedreros, y así poder identificar si existen o no personas implicadas que hayan participado o tenido conocimiento previo sobre lo ocurrido.

El presente trabajo hace parte de los requisitos de grado para culminar el pregrado de Derecho en la Universidad la Gran Colombia.

## **LA BALISTICA Y SU INFLUENCIA EN LA SOLUCIÓN DE UN CASO**

La criminalística la han definido como una ciencia dinámica, auxiliar del derecho para fines investigativos la cual utiliza recursos técnico-científicos, acordes con la época, en la búsqueda y análisis de los elementos materiales probatorios (cualquiera que ellos sean), para establecer si hubo un delito, otorgando a los investigadores y al



criminalista bases científicas sobre el análisis del lugar de los hechos y de la escena del crimen, que permitan determinar las posibles causas o móviles de lo sucedido. La criminalística, como ciencia, debe apoyarse en los avances de la tecnología de punta en los distintos campos del saber. (López Calvo, 2014, pág. 285).

Así las cosas el criminalista debe conocer las distintas disciplinas científicas y las ciencias naturales que sirven de apoyo a la criminalística como la química, la física y la biología, las cuales deben estar enfocadas con el único objetivo de solucionar de la manera más técnica posible, los interrogantes que surgen en el proceso investigativo. Allí la importancia de resaltar que tanto la criminalística, desde su nacimiento, como sus cultores a través de los años, han aportado técnicas y procedimientos para fomentar las disciplinas que la constituyen científicamente, dándole importancia intelectual y enriqueciéndola con nuevos conocimientos para realizar su práctica, primero en el lugar de los hechos (criminalística de campo) y posteriormente en el laboratorio (criminalística de laboratorio, que se divide en instrumental y de colorimetría). Por eso, cuando se habla de criminalística se habla de estas disciplinas:

1. Criminalística de Campo
2. Balística Forense
3. Documentología
4. Explosivos e incendios
5. Fotografía Forense.
6. Investigación de accidentes de tránsito.
7. Sistemas de identificación de personas.

8. Técnicas forenses de laboratorio (química, física y biología).
9. Investigación de delitos informáticos.
10. Análisis y comparación de voces. (López Calvo, 2014, págs. 287, 288)

Pero será la balística forense a través de la investigación criminal y la criminalística la disciplina técnico-científica, el tema objeto de estudio sobre los distintos tipos de lesiones que se pueden llegar a ocasionar con el proyectil de un arma de fuego, permitiendo así, identificar las causas que dieron origen a los hechos ocurridos el día 02 de enero del año 2015, que conllevaron la muerte de la Señora Rosario Pedreros.

Frente a los distintos antecedentes históricos se ha definido la balística como una de las ramas de la mecánica y la física aplicada que estudia el movimiento, alcance, dirección, y, en general, las características del comportamiento de los proyectiles lanzados al espacio, así como de los fenómenos que la acompañan. (Díaz Moncada , Díaz Moncada, & Gaviria López, 2009, pág. 99).

Según el concepto dado por López Calvo, el término balística proviene del latín ballista, especie de capatulla, y este del griego ballein, “arrojar”; en el siglo XVIII, arte de lanzar proyectiles. Ha sido definida como la ciencia que estudia el alcance y trayectoria de los proyectiles.

Una de las definiciones más acertadas la considera la rama de la criminalística la cual indica, inicia con el análisis de las armas de fuego en general, determinando sus

características, funcionamiento, efectos que producen al ser accionadas y estudio de sus proyectiles o cartuchos.

“La balística tiene amplia aplicación como auxiliar de la justicia en aquellos casos en que el empleo de un arma de fuego tiene que ver con la comisión de una conducta punible para determinar su naturaleza, los mecanismos del disparo, tipo de cartucho, características de proyectil, la identificación de los sujetos involucrados y su participación en los hechos.” (López Calvo, 2014, pág. 350).

Igualmente es importante tener en cuenta que “En el campo de la Balística existen tres clases, (Balística Militar, comercial y forense), pero será la Balística Forense quien es la encargada de estudiar los fenómenos que suceden en el interior del arma de fuego en el momento de producirse el disparo, la trayectoria del proyectil cuando abandona la boca de fuego del arma e impacta en un blanco y los efectos que este produce al ingresar al mismo; como también lo relacionado con las armas de fuego y municiones”. (2009, pág. 99)

“La Balística Forense se clasifica en tres partes distintas, la primera es conocida como balística interior la cual es la encargada de estudiar los fenómenos físicos químicos y mecánicos desarrollados desde que es accionado el disparador liberando el percutor que incide sobre el fulminante, produciendo el desprendimiento del proyectil, originando movimientos dentro del cañón del arma de fuego, hasta que el proyectil abandona la boca del cañón. Estos fenómenos son caracterizados por grandes variaciones de presión y temperatura con una mínima presión.” (Maza Márquez, 1991, pág. 17).

Para Córdoba Parra, Gómez Alvear y Ortiz Acevedo:

*“La balística interior se ocupa de la temperatura, el volumen y la presión de los gases producidos para la combustión de la carga propulsora en el cañón; tiene también que ver con el efecto de la expansión de esos gases sobre el cañón, la cureña y el proyectil. Algunos de los elementos críticos implicados en el estudio de la balística interior son la relación entre el peso de la carga y el peso del proyectil, la medida del calibre, el tamaño, forma y densidad óptimos de los granos de carga propulsora para los diferentes cañones, y los problemas de máxima y mínima presión en la boca del arma.*

(...)

*Sucintamente describamos los fenómenos a que hemos hecho referencia en el párrafo anterior: al ser percutido el fulminante del cartucho, su carga explota, incendiando de inmediato la carga propulsora, generalmente pólvora. Ahora bien, en virtud de encontrarse esta comprimida, al quemarse produce una gran elevación de temperatura y una gran cantidad de gases, los que empujan el proyectil al ánima del cañón.” (Córdoba P., Gómez A. , & Ortiz A., 2008).*

*La Segunda parte de la Balística Forense es conocida como Balística Exterior la cual comprende el estudio de la trayectoria del proyectil desde que este abandona la boca del caño hasta cuando hace contacto con el blanco. Según Echeverry, deben estudiarse los siguientes aspectos: la línea de tiro, el ángulo de disparo, la velocidad en la boca de fuego, la trayectoria del proyectil,*

*el alcance máximo y la energía a lo largo de su trayectoria o en punto determinado. (2014, pág. 354).*

Para los tratadistas (Díaz Moncada , Díaz Moncada, & Gaviria López, 2009, págs. 110, 111):

*“El estudio de la balística externa se inicia con el estampido y el fogonazo, las cuales se deben a que una pequeña cantidad de gases pasan por delante de él en los primeros instantes de la combustión y preceden al proyectil, estos gases llamados “viento balístico” crean una depresión o vacío en la boca del cañón de fuego, facilitando la salida o contacto del proyectil con la atmosfera, este sale con una velocidad superior a la del sonido junto con los gases produciendo un fuerte sonido es el llamado estampido. La parte de pólvora que se encuentra en fases de combustión, se acaba de deflagrar en la salida del cañón produciendo una llamarada conocida como fogonazo y es acompañado por el estampido.*

***Movimiento del proyectil.*** *Un proyectil disparado por un arma de fuego, que su ánima sea estriada, presenta los siguientes movimientos.*

***Movimiento de traslación:*** *Es el que realiza el proyectil desde que se desprende de la vainilla hasta su caída.*

***Movimiento de rotación:*** *es el que ejecuta alrededor de su eje longitudinal, y se lo imprime estriado con rotación helicoidal del ánima del*

*arma al salir este forzado, dependiendo del sentido del rayado, (derecha o izquierda) y se velocidad angular está en razón inversa a la amplitud del espiral (paso).*

***Movimiento giroscópico:*** *es un movimiento pendular cónico, debido al desequilibrio del centro de gravedad del proyectil, por descompensación entre los movimientos de traslación y rotación, como también por el peso, forma, longitud del proyectil e impulso recibido (popularmente se denomina movimiento de cabeceo).*

***Movimiento parabólico:*** *por el efecto de atracción (gravedad) y resistencia del aire, presenta un movimiento parabólico asimétrico, sin embargo, para los casos de medicina legal generalmente se asume que es rectilínea.”*

La tercera parte de la Balística Forense es conocida como Balística de efectos o balística terminal, la cual se encarga de estudiar “*el comportamiento del proyectil desde el momento en que llega al blanco hasta que se detiene.*” (2014, pág. 362)

Será esta última clasificación de la balística forense (Balística de efectos o terminal), donde se centrará nuestro tema objeto de estudio, el cual nos permitirá llegar a una hipótesis objetiva y razonable que nos permita esclarecer lo sucedido con la muerte de la Señora Rosario Pedreros.

Teniendo en cuenta las distintas características que estudia la balística forense, se debe tener en cuenta que *“En las armas portátiles y su cartuchería, la balística de efectos o terminal que se persigue se concreta principalmente en la precisión, perforación, penetración, la detención, o contención y los efectos especiales que se quieren conseguir sobre un blanco.*

*Sin embargo, la característica más importante lógicamente es la precisión, por cuanto el conjunto arma-munición, por definición tiene el objetivo de situar un proyectil en el blanco, lo demás es por añadidura, Pero si se realizan varios disparos con un arma de fuego determinada fijada con firmeza en un caballete, con los elementos de puntería que ella dispone (alza de mira y punta de mira) con cartuchos iguales; los impactos sobre el blanco no son iguales, se dispersan alrededor del punto central tomado como diana. No se tiene una trayectoria igual para todos los disparos, como lo suponen los cálculos matemáticos de la balística externa, sino que se origina un haz de trayectorias alrededor de la teórica, que resultaría perfecta de todos los fenómenos que se derivan: un arma perfecta en su construcción, un cartucho ideal y una balística interior y exterior excelente.*

*Son muchas las causas de este fenómeno que puede disminuirse pero no eliminarse totalmente, como la pólvora, no siempre son idénticas en sus características químicas y físicas, al ser afectadas por la humedad y el tiempo de almacenamiento, entre otros; la densidad de la carga es difícil de mantenerla constante, al igual que el peso del proyectil, diámetro y forma del proyectil, como tampoco es idéntico el ángulo de proyección en cada tiro, ni la rotación del proyectil ni la velocidad, tampoco las*

*condiciones atmosféricas. Para lo anterior se realizan pruebas de disparo y precisión al arma y la cartuchería, para así determinar la precisión de los mismos.”* (2009, págs. 122, 123).

Se ha establecido que la balística de efectos o balística terminal es extremadamente compleja en virtud de la interacción del proyectil, los fragmentos y los tejidos que impacta, lo que hace muy difícil predecir el potencial de lesión.

De allí la importancia de tener en cuenta que “La magnitud de la lesión producida por un proyectil está dada por su peso (masa), forma, velocidad, arrastre, resistencia del tejido por el cual pasa el proyectil, coeficiente de arrastre, la combinación de forma y velocidad del proyectil y las propiedades viscoelásticas (fuerza tensil y densidad), de los tejidos, desplazamiento y estabilidad del proyectil dentro de los tejidos y la energía cinética liberada por el proyectil al momento del impacto. En general, el potencial de lesión de un proyectil en particular está determinado en gran medida por la eficiencia del mismo para transferir energía cinética a los tejidos impactados. Así mismo, al duplicar la masa de un proyectil, se duplica la energía cinética, pero al doblar la velocidad se cuadruplica la energía cinética. De acuerdo a la fórmula: Energía Cinética =  $\frac{1}{2}$  Masa x Velocidad <sup>2</sup>. (Trovamala Figueroa, Guerrero Molina, & Arcaute Velazco, 2004, pág. 267).

Es importante tener en cuenta que la clasificación de los proyectiles se determina a partir de que éste sale de la boca del cañón, “encontrando que existen Proyectiles de Alta Velocidad (PAV), cuando viajan a más de 2.000 pies/seg, equivalente a 609.5 m/seg, Proyectil de Velocidad Media (PVM) de 1,100 a 2,000



pies/seg y Proyectoil de Baja Velocidad (PBV) a menos de 1,100 pies/seg. Las lesiones causadas por proyectiles de alta y baja velocidad, difieren tanto en magnitud como en clase y, por ende, en su tratamiento. Los PAV tienden a producir mayor destrucción tisular debido a su fragmentación y sus efectos de cavitación temporal.” (2004, pág. 267).

Una vez conocida la velocidad que alcanza los distintos proyectiles de alta, media y baja velocidad observaremos cada uno de los fenómenos que ocurre desde el momento que éste llega a su objetivo y las lesiones que logra ocasionar en el cuerpo humano teniendo en cuenta las circunstancias de tiempo modo y lugar.

Para los tratadistas (2009, pág. 123) la penetración y perforación es *“cuando un proyectil llega al blanco, animado por una velocidad remanente (v), la cual conserva, una energía cinética  $E = P.v/2g$ , que se transforma en el trabajo de penetrar en el medio resistente que constituye el blanco, el cual es de dos clases: el que emplea en la penetración y subsiguiente perforación y el que se consume en la deformación del proyectil; entendiéndose como penetración al trabajo que realiza el proyectil en una superficie resistente, separando las partículas a modo de cuña a la par que avanza en su interior , sufriendo o no deformación, pero que por razón de la resistencia del material al que impactó, no llega a atravesarlo totalmente, si lo pasa completamente de lado a lado se llamará perforación.”*

También los tratadistas (2009, págs. 123, 124) hacen referencia al poder de detención o contención, indicando que *“el efecto de los proyectiles en el cuerpo humano no puede someterse a fórmulas matemáticas porque se trata de un organismo*

*tan delicado en alguna de sus partes, que con un débil golpe es suficiente para producir lesiones serias o incluso la muerte. El llamado “poder de detención” que se pretende determinar de un arma-cartucho y que tiene mucho que ver con la potencia de los mismos es difícil de definir e imposible de traducir en fórmulas y cifras.”*

Una vez se tiene claros los conceptos de penetración, perforación y el poder de detención y contención de las posibles heridas que pueden ser ocasionadas por el proyectil de un arma de fuego, se debe tener en cuenta tres factores importantes que abarcan lo anteriormente expuesto, que son: la velocidad, el peso y la forma del proyectil, y así se podrá determinar la energía cinética ocasionada, para establecer los destrozos, el golpe y la penetración en los tejidos.

Teniendo en cuenta los distintos tipos de lesiones que se pueden llegar a ocasionar con el proyectil de un arma de fuego producto de la energía cinética que se genera, encontraremos y estudiaremos las características específicas de las lesiones producidas en el cuerpo humano, las cuales según el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y tratadistas (2009, pág. 129), se clasifican en

- De Contacto
- De semicontacto
- A corta distancia
- A larga Distancia

## HERIDA DE CONTACTO

Para Díaz Moncada (2009, pág. 129), se entiende por herida de contacto:

*“... aquella, en que la boca del cañón del arma ha sido colocada en contacto directo o apoyada sobre la superficie del cuerpo sobre el que se dispara en el momento de la descarga, por lo tanto, la herida no solo es causada por la penetración del proyectil, sino también por el efecto de los gases de deflagración de la pólvora que puede ser:*

*CONTACTO FIRME. Es el evento en que el cañón es adherido firmemente a la piel y una parte está dentro de la boca del cañón. Se caracteriza porque la parte anterior del ánima del cañón está rodeada y ennegrecida por la acción de los gases y del humo que queda dentro del orificio. Existen además, residuos de pólvora dentro de la luz del orificio de entrada, pues no pueden dispersarse dada la cercanía de la lesión, características presentadas cuando se efectúa en superficies blandas.*

*En caso de heridas sobre tablas óseas como en el cráneo, tiene un comportamiento distinto, en algunas ocasiones quedan impresas alrededor de la lesión características del cañón del arma, los residuos de disparo salen a presión de la boca de fuego, y luego de atravesar la piel se chocan contra la tabla ósea produciendo una disección y una expansión de la piel. Los tejidos subcutáneos presentan rompimiento en forma de estrella de bordes retraídos. Los residuos de disparo se encontrarán internamente en el orificio entre la piel y la tabla ósea de*

*la entrada del proyectil, la forma y tamaño de esta estrella depende del tipo de calibre del arma siendo más notoria en los mayores, en muchos casos el proyectil no tendrá la energía cinética para atravesar el cráneo.*

*(...)*

*Si el disparo fue realizado con un arma corta de carga única y calibre mediano, sobre un cuerpo cubierto de prendas de vestir, la entrada será en forma de embudo o cráter, con diámetro superior al del proyectil. Los bordes del orificio de entrada se encuentran deshilachados y hasta quemados.*

*Contacto Blando. Se presenta en el evento en que la boca de cañón del arma de fuego está en contacto con la piel, pero no de una manera firme en el momento del disparo, permitiendo que se forme un espacio entre el cañón y la piel por donde salen los gases que anteceden al proyectil, el humo (ahumamiento) que acompaña los gases se dispone en forma de un halo alrededor del orificio de entrada y es conocido con el nombre de "halo de fish".*

*Contacto angulado. Se manifiesta cuando una parte del cañón del arma está en contacto con la piel. Los gases y el humo al salir escapan hacia el lado opuesto del apoyo del cañón, dejando un halo excéntrico, el orificio de entrada está en la base del halo del humo, la disposición del halo permite determinar la orientación del arma de fuego en el momento del disparo.*

*Contacto incompleto. Las heridas de contacto incompleto se presentan cuando el cañón del arma está en contacto directo sobre la piel, pero al no ser esta plana, una parte de la boca de fuego permanece libre permitiendo el escape del humo y los gases, se produce así un halo incompleto alrededor del orificio de entrada y está en dirección opuesta a la dirección del proyectil.”*

De acuerdo a lo establecido en el Manual para la práctica de autopsias médico-legales (Morales Rodríguez, 2001, pág. 116), del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, las características que se pueden encontrar en las HERIDAS A CONTACTO FIRME son: “En la piel: orificio irregular, de bordes desgarrados (“en boca de mina”) cuando se encuentra en tejidos sobre una superficie con planos óseos, inmediatamente subyacentes, y redondo u oval sobre tejidos blandos.



Imagen 1 Proyectil de arma de fuego a contacto firme. Izquierda: orificio de entrada. Derecha: orificio de entrada reconstruido con pegante. Foto cortesía del Sr. Jorge Pachón.

Impresión periorificial de la boca del arma sobre la piel y ausencia de residuos externos de disparo. Si el arma no queda completamente apoyada sobre la piel, puede aparecer hollín escaso, con una distribución excéntrica (contacto angulado - contacto incompleto). En este caso, un diagrama que muestre la distribución del hollín en su

relación con el orificio, señalará efectivamente la relación entre la boca del arma y la superficie del blanco.

En los músculos: coloración rojo cereza por formación de carboximioglobina periorifical.

En tabla ósea externa y en el trayecto de la herida: se apreciarán residuos de pólvora (hollín y gránulos).

En los huesos: craterización interna.”.

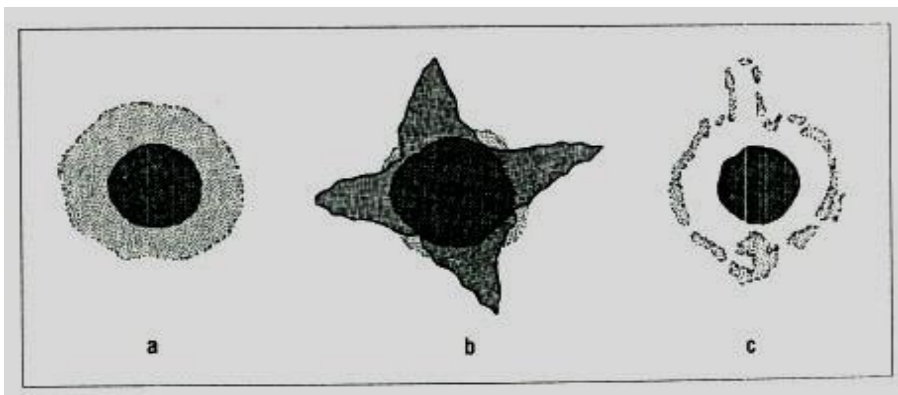


Imagen 2 tomada de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 15 de Abril del 2015

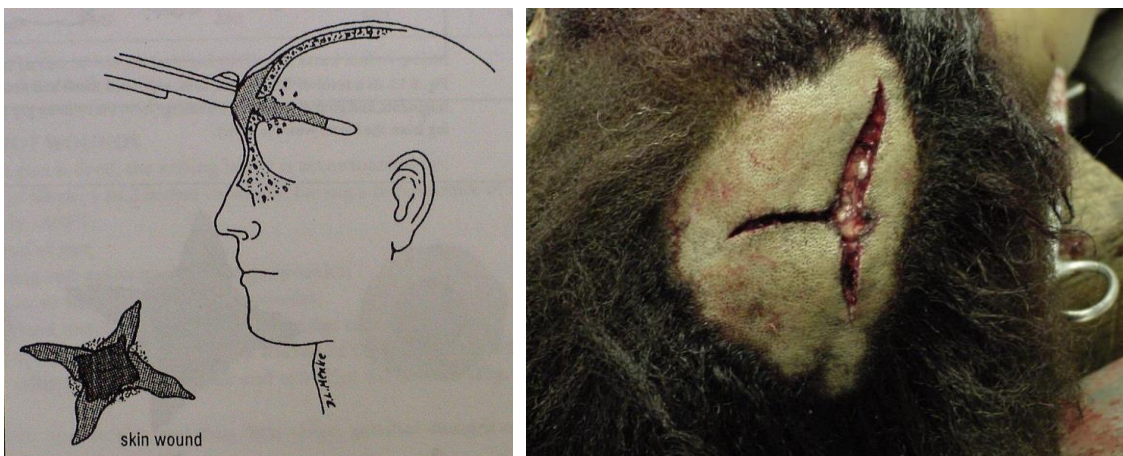


Imagen 3 (Izq) y 4 (Der.) tomadas de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 15 de Abril del 2015



Imagen 5 tomada de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 15 de Abril del 2015

## HERIDAS A SEMICONTACTO

Para los tratadistas Díaz Moncada (2009, pág. 131) las Heridas de Semicontacto (de 1 a 5 cm),

*“se producen cuando la boca del cañón del arma de fuego y la piel están separados, pero tan cerca que los gránulos de pólvora no tienen campo para dispersarse alrededor del orificio de entrada y permanecen dentro de él.*

*El humo y los gases, por el contrario, forma al salir un halo alrededor del orificio de entrada, generalmente, dejan una zona de piel y a manera de rin entre el borde del orificio de entrada y límite interno del halo, cuando el disparo es angulado, el aguzamiento es característico en este tipo de lesiones. La presencia de ahumamiento alrededor de una herida depende de múltiples*

*factores, como distancia de disparo, tipo de pólvora, el tamaño del cañón, el calibre del arma, el tipo de arma.*

*La distancia de disparo en la que se encuentra el ahumamiento es de 1 a 25 cm, siendo 30 cm la distancia máxima en la que se ha encontrado; a distancia superiores de 20 cm se superpone el tatuaje por gránulos de pólvora, característica de las heridas a una distancia intermedia; la pólvora con gránulos aplanados da un halo mayor que con gránulos redondos; las armas de mayor longitud dan un halo mayor y los revólveres más que las pistolas; así mismo, a mayor calibre, mayor halo. El fusil produce un halo de tatuaje reducido ya que la combustión es casi completa cuando el proyectil ha salido del cañón.*

*La amplitud del tatuaje aumenta en relación con la distancia en que se efectuó el disparo, hasta cierta distancia en que se desaparece progresivamente, también se aprecia carbonización alrededor del orificio de entrada causada por el fognazo.”*



Imagen 6 tomada de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 15 de Abril del 2015



Para el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2001, pág. 117) las heridas a semicontacto, son también conocidas como heridas a contacto laxo y corta distancias, las cuales se encuentran en un margen entre 0 y 20 Cm. Estas pueden presentar un

*“Halo de ahumamiento periorificial, con una distancia que indica la posición de la boca del arma respecto a la superficie de impacto. La piel alrededor del orificio puede presentar aspecto quemado.”*

*El ahumamiento es el depósito de humo (u hollín) sobre la piel (epidermis) como resultado de la combustión incompleta de la pólvora; es importante recordar que las pólvoras modernas combusten casi completamente, por lo que el ahumamiento resulta muy tenue. El ahumamiento es, entonces, una evidencia frágil, fácilmente removida por la sangre que fluye de una herida, por la lluvia, por la limpieza o por la manipulación del cuerpo.*



Imagen 7 Orificio de entrada de proyectil con ahumamiento periorificial. Corta distancia.

*Cuando las lesiones se producen muy cerca del cuerpo, el hollín, a causa del calor propio del disparo, se impregna sobre el anillo de contusión, “se cocina” sobre la piel, dando el aspecto de quemadura oscura periorifical.*

*En el contacto laxo puede verse un halo blanquecino dentro de la mancha de hollín, causado porque la boca del arma impide parcialmente su depósito.”*



Foto 3.- Detalle del orificio de entrada en región temporal derecha.

Imagen 8 (Izq) y 9 (Der) tomadas de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 17 de Abril del 2015

## **HERIDAS A CORTA DISTANCIA.**

Las heridas ocasionadas a una distancia intermedia por el proyectil de un arma de fuego, para Díaz Moncada (2009, pág. 132), se encuentra en una distancia aproximada de 6 a 100 cm, las cuales presenta como

*“característica primordial el tatuaje, el cual se produce por el impacto sobre la piel de los gránulos de pólvora no combustionada a altas temperaturas, que producen pequeñas abrasiones alrededor del orificio de entrada de color rojo o café oscuro;*

*los cuales no son difíciles de reconocer. Esta es una característica vital y no se presenta en disparos post mórtem.*

*La distancia de disparo a la que se presenta este tatuaje está entre 15 cms a 1,05 metros, dependiendo de variables como las ya mencionadas, se requiere un estudio comparativo para cada arma y munición, en este estudio es recomendable determinar la densidad y radio del tatuaje. La única parta anatómica donde no se presenta tatuaje es en las palmas de la mano.”*

Según el *Manual para la práctica de autopsias médico-legales*, (2001) del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, éstas heridas pueden ser ocasionadas en una distancia entre los 20 cm a un metro, el cual y como se ha mencionado anteriormente, su característica principal es el tatuaje que corresponde a marcas vitales en la piel, periorificiales o en sitios anexos a la entrada de un proyectil, producidas por la penetración de residuos de pólvora parcialmente quemados; estos residuos llegan hasta la dermis, en la cual se fijan y no se pueden remover como el ahumamiento. Cuando los fragmentos de pólvora penetran en un cuerpo ya muerto, no dejan el tatuaje de puntos rojizos sino de puntos grisáceos, anémicos, ya que son lesiones postmortem. La dimensión del tatuaje comprende el área de dispersión anexa al orificio y debe medirse en dos dimensiones.



Imagen 10 (Izq) y 11 (Der) tomadas de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 17 de Abril del 2015

## HERIDAS A LARGA DISTANCIA

Las lesiones que son ocasionadas con proyectiles a larga distancia se caracterizan por que en el lugar de impacto no se hayan elementos residuales de disparo, por lo que *“su aspecto depende solamente de las huellas típicas que deja el proyectil sobre la piel, en estas heridas se identifican: el orificio propiamente dicho, el anillo de contusión (abrasivo), de estiramiento erosivo y el de limpieza.”* (2009, pág. 132)



Imagen 12 tomada de Internet (<http://balistica-ecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>), el día 18 de Abril del 2015

Para la Doctora Morales Rodríguez (2001, págs. 118, 119), es importante tener en cuenta los siguientes aspectos en cuanto a las heridas ocasionadas a una distancia mayor de un metro en las que se debe realizar:

*“Una valoración más precisa de la distancia de disparo la hará un técnico en balística cuando se disponga del arma agresora; preferiblemente con el mismo tipo de proyectil para efectuar un disparo “modelo”, lo más semejante posible al original. La autopsia bien hecha proveerá los datos necesarios para un análisis profundo. En el Instituto de Medicina Legal, los técnicos balísticos realizan una prueba química (prueba de Lunge, que orienta sobre la presencia de nitritos y nitratos, residuos del fulminante) sobre las prendas o directamente en la piel, en sitios habitualmente desprovistos de prendas; si es positiva, señala una distancia intermedia, entre 60 cm y un metro.*

*Nunca debe diferenciarse, por el solo examen externo, un orificio de entrada a contacto firme sobre tejido blando, de un orificio de entrada a distancia mayor de un metro; se distinguen fundamentalmente por la presencia de residuos de disparo en el tracto de la herida en el primer caso, y su ausencia en el segundo. Un examen cuidadoso de este tracto, preferiblemente con lupa, ayudará en esta distinción.*

### **ORIFICIO DE SALIDA**

*Generalmente es irregular, pues lo causa un proyectil de arma de fuego ya deformado a su paso por el cuerpo, principalmente si ha producido fracturas;*

*resulta más grande que el orificio de entrada y está rodeado de equimosis. Normalmente, no muestra residuos de disparo ni anillo de contusión.*

### **ORIFICIOS DE ENTRADA Y SALIDA ATÍPICOS**

*Un orificio de salida puede ser indistinguible, morfológicamente, de un orificio de entrada. Puede mostrar anillo de contusión y forma oval cuando, al salir, la piel se encuentra apoyada contra una superficie firme, por ejemplo el suelo, o incluso cuando se produce contra un cinturón o prenda resistente y apretada. Por ser un orificio de salida, generalmente no tendrá residuos de disparo. Existen casos particularmente difíciles, en los que un orificio de entrada a contacto, firme, irregular, grande (por ejemplo, sobre el esternón con un orificio de salida oval pequeño, con anillo de contusión), pueden llevar a confusión si no se examina cuidadosamente la presencia de residuos de pólvora y el sitio de hallazgo del proyectil en la escena. Este es un ejemplo más de la importancia orientadora de los datos del levantamiento.*

*Ocasionalmente, cuando el proyectil ha sido “rebanado” en su eje longitudinal por un impacto sobre una superficie dura, ósea, el orificio de entrada puede confundirse con una herida por arma cortopunzante.*

*Si esta deformación del proyectil se ha presentado por el impacto contra una superficie dura, exterior al cuerpo y antes de entrar a él, el orificio de entrada puede ser atípico y similar a una herida por arma cortopunzante. También puede ser irregular cuando el proyectil ha golpeado antes un blanco intermedio*

*cualquiera (muro, piso) que lo hace penetrar ya deformado. En estos casos, los proyectiles achatados pueden producir orificios de salida pequeños y aplanados, incluso más pequeños que el orificio de entrada.*

*Cuando el orificio de entrada es atípico y la trayectoria corta, es importante examinar la deformidad del proyectil, pues seguramente se trata de un proyectil desviado.*

*Un orificio de salida puede semejar un orificio de entrada en “boca de mina”, descrito en “Heridas a contacto firme”.*

*De lo anterior se desprende que sólo el examen completo del cuerpo, tanto externa como internamente, permitirá establecer los orificios de entrada y los de salida. Antes de abrir el cuerpo es útil realizar un gráfico con la ubicación de los orificios y una clasificación inicial tentativa. Esto facilita determinar cuántos proyectiles de arma de fuego debemos extraer, cuáles tienen orificio de salida y, aproximadamente, hacia qué lado deben buscarse los proyectiles alojados.”*

## **DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES**

Por último es importante tener en cuenta que de acuerdo a las características específicas de la Balística de Efectos que hemos estudiado, las cuales son ocasionadas por proyectiles de armas de fuego en cada una de sus distancias, es muy importante tener en cuenta para la investigación que se adelante, la descripción minuciosa y detallada que se realice a las lesiones ocasionadas en el cuerpo. Por tal

motivo el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, (2001, pág. 119) a través de sus médicos legistas tienen en cuenta lo siguiente:

*“Las lesiones por proyectil de arma de fuego se describen en orden topográfico, valorando su extensión aproximada y mencionando si se trata de una laceración, un túnel hemorrágico o perforación, o una sección completa o parcial (con porcentaje aproximado de compromiso) en los vasos grandes.*

*No basta anotar “cuero cabelludo, cráneo, cerebro”, o “pared torácica, pericardio, corazón”, pues una descripción superficial con frecuencia no requiere autopsia. El objetivo de un médico, y más aún, de un patólogo, es el registro detallado de todo dato que permita la valoración del probable comportamiento fisiopatológico de la lesión.”*

De allí la importancia que esto puede llegar a tener debido a la gran trascendencia en un juicio, máxime cuando el juez o los investigadores deseen saber si la víctima pudo realizar determinadas actividades antes de su fallecimiento, si una oportuna intervención o un adecuado manejo médico le habrían podido salvar la vida.

Cuando las lesiones ocasionadas por un proyectil único de arma de fuego, disparado por un arma de mano, corresponden a un trauma perforante que deja una cavidad permanente, causada por el paso del proyectil a través de los órganos.

Es muy importante tener que “ocasionalmente, los proyectiles pueden salir por la boca o la nariz (orificio de salida natural); también pueden, especialmente si son



pequeños, entrar al ventrículo izquierdo y embolizar incluso a vasos poplíteos, o entrar a la columna vertebral a través de un disco intervertebral cuyas fibras longitudinales se cerrarán, ocultando el sitio de entrada al canal medular.” (2001, pág. 119)

Es por esta razón que a pesar de las dificultades que se puedan llegar a presentar al momento de la descripción de las heridas de la víctima, tanto en el lugar de los hechos por parte de los criminalísticos, como del médico legista quien realiza la necropsia, no debe reducirse ningún esfuerzo en este aspecto, ya que el proyectil constituye la evidencia física más importante para el caso en particular, por lo que el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, recomienda siempre extraer el proyectil del cuerpo de la víctima, procurando no manejarlo con elementos metálicos de punta aguda que puedan modificar las estrías, realizar un buen embalaje por separado y marcar el recipiente con los datos sobre sitio de extracción, número de necropsia y acta de levantamiento y nombre del occiso.

## **PRESENTACIÓN DEL CASO ASIGNADO**

El día 02 de enero de 2015, siendo aproximadamente las 17:00 horas en un inmueble ubicado en las afueras de la localidad de Usme, el señor Tancredo Polanía identificado con cedula de ciudadanía No. 4´137.005 en compañía de su esposa Flor Violeta Mendoza, identificada con cedula de ciudadanía No. 51´453.123 llegaron a su casa después de regresar del supermercado.

Los esposos propietarios del inmueble ingresaron a la casa y observaron que la señora Rosario Pedreros, discutía fuertemente con su compañero sentimental, el cual

salió en ese momento de la casa, los dueños de la casa subieron a su apartamento a descargar los paquetes del mercado, cuando escucharon un disparo, y bajaron de manera inmediata y descubrieron que la puerta de la habitación la cual se encontraba en arriendo hace 5 meses a las hermanas Yessica y Rosario Pedreros se encontraba abierta. Los propietarios de la casa pensaron que algo extraño estaba sucediendo, ya que en días anteriores escucharon discutir a las hermanas en repetidas ocasiones a altas horas de la noche.

Al ingresar a la habitación, encontraron el cuerpo de su inquilina Rosario Pedreros tendida en la cama sin vida, hecho que les impresionó fuertemente porque la joven tenía mucha sangre tanto en su rostro como en su cabeza. La señora Flor Violeta le dice a su esposo que dé aviso a la policía pero que antes de hacer dicha llamada se cerciorara que no se tratara de un robo.

El Señor Tancredo le dice a la señora Flor Violeta que no toque absolutamente nada de lo que hay allí y salen de la habitación cerrando la puerta para luego, salir de la casa. Luego de un lapso de tiempo, desde su celular realizan la llamada a la línea 123 para reportar este hecho y solicitar asistencia de este ente.

Siendo las 17:19 el señor Tancredo Polanía se comunicó a la línea 123 de emergencias sosteniendo la siguiente conversación:

- Emergencias 123, ¿Cuál es su emergencia?

- “Ayuda Policía, una muchacha que vive en mi casa, está muerta en su cuarto... tiene mucha sangre en su cabeza... vengan rápido por favor...”
- ¿De dónde se comunica Señor?
- la dirección es en la calle 49b sur no. 29-56 barrio las brisas localidad de Usme”.
- ¿Cuál es su nombre?
- Tancredo Polanía.
- ¿Observa alguna otra persona herida?
- No, solamente la vimos a ella... mi esposa y yo estamos bien.
- Ya dimos aviso al cuadrante 1 que corresponde a la zona de donde está llamando y se están desplazando hacia el sitio
- Gracias, Señorita.

Hacen presencia a las 17:35 los patrulleros Javier Cano y Cristo Chacón, policías del CAI del barrio las brisas. Los patrulleros al llegar al sitio confirmaron el hecho verificando respiración, pulso, reflejos oculares, inconciencia y movilidad; y Luego, diligenciaron el formato correspondiente llamado “Actuación Del Primer Respondiente –Fpj-4”, y seguidamente realizaron el acordonamiento del sitio para evitar multitudes y contaminación del lugar. El patrullero Cristo Chacón reportó a la Policía Judicial SIJIN- MEBOG debido al tipo de incidente y la necesidad de que este

grupo hiciera presencia en sitio para analizar y dar un informe técnico acerca de lo sucedido. El patrullero entregó el reporte del caso a las 17: 59 horas.

Se asignó un grupo de Criminalística, el cual llegó al sitio y realizó la verificación del acordonamiento e inició la asignación de funciones al grupo de tres investigadores conformado por Javier Romero (Técnico en fotografía) quien realizó la fijación fotográfica mediante procedimientos técnicos empleados una vez analizados las condiciones de luz en el lugar se procedió a fijar fotográficamente a la occisa y sus lesiones visibles realizando las tomas exigidas con una cámara fotográfica marca SONY con lente intercambiable de 18-55mm, flash incorporado.

La toma correspondiente a primer plano, primerísimo plano, plano general, plano medio del hecho, debidamente documentado en los formatos de:

- Informe Ejecutivo FPJ- 03
- Acta de inspección técnica a cadáver FPJ-10
- Acta de Inspección a Lugares FPJ- 09
- Informe de investigador de campo
- Registro de Cadena de Custodia FPJ- 08

Pedro Quintero (Técnico Topográfico) quien se encargó de toda la fijación topográfica mediante descripción gráfica de manera detallada en un croquis que contiene dibujos y las mediciones exactas del sitio a fin de brindar información

precisa del Lugar de los Hechos y la localización de los elementos materia de prueba (EMP Y EF) que allí se encuentran, con el fin de apoyar las actividades de investigación del lugar de los hechos.

Finalmente Carmen Lara (Técnico Criminalística) quien se encargó de la recolección, embalaje de cada uno los elementos materiales probatorios y evidencia física hallada en el lugar de los hechos, mediante los rótulos de:

- Rotulo de elemento materia de prueba o evidencia física FPJ- 07.
- Cadena de Custodia

Como primer hallazgo, se observó que se trataba de una mujer de aproximadamente 23 años de edad, que se encontraba en su habitación y que según su morfología podría corresponder a la entrada de proyectil de arma de fuego, al lado derecho del cuerpo y en el piso se encontró un arma de fuego tipo revolver, un proyectil cubierto de sangre, dos latas de cerveza, un orificio en la pared norte de la habitación aparentemente producido por arma de fuego, al lado derecho de la cabeza se observa masa encefálica y lago hemático sobre almohada y colchón, sobre una mesa se observan 5 proyectiles y la funda del revólver.

Posteriormente al reconocimiento de lugar de los hechos se inició cadena de custodia y se realizó el envío del cuerpo a medicina legal. Posteriormente, se prosiguió con la investigación del caso para determinar las causas de modo, tiempo y lugar de este hecho.

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de la investigación se observa cómo la criminalística, como ciencia científica auxiliar de la justicia, permite llevar a cabo procedimientos estandarizados para la búsqueda y recolección de elementos materiales probatorios y/o evidencias físicas hallados, los cuales permitirán el esclarecimiento de las circunstancias de tiempo modo y lugar en el que ocurrieron los hechos.

En el campo de la criminalística encontramos varias disciplinas científicas que coadyuvan al desarrollo de la investigación, pero es la balística forense de efectos o terminal, la encargada de estudiar los fenómenos que ocurren en el cuerpo humano cuando un proyectil ha sido disparado por un arma de fuego, permitiendo identificar claramente los distintos tipos de lesiones que se pueden llegar a ocasionar cuando los disparos han sido realizados a contacto, semicontacto, corta y larga Distancia.

Es importante precisar que si bien es cierto se tienen claros los tipos de lesiones que se ocasionan cuando los disparos han sido realizados a contacto o a semicontacto, estos no nos permiten concluir de manera inmediata que se estaría tratando de un suicidio, pero si nos permite tener un indicio fuerte sobre los hechos que rodearon la muerte de la Señora Rosario Pedreros, para poder establecer si fue o no un homicidio. Por tal motivo es importante tener en cuenta los demás elementos materiales probatorios y evidencias físicas que puedan ser recolectados, para que con su análisis y estudio en conjunto, se puedan realizar hipótesis objetivas que permitan esclarecer lo sucedido.

Con los resultados obtenidos de la investigación realizada, se puede identificar en primer plano que la herida ocasionada en la Región Temporal derecha de la Señora Rosario Pedreros, es un herida que presenta unas características propias de un disparo por arma de fuego a contacto, ya que presentó, según el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, una lesión la cual presenta un orificio irregular, con bordes desgarrados, los cuales subyacen sobre los tejidos blandos. Con los demás elementos materiales probatorios y evidencias físicas recolectados como lo son; el dictamen pericial de residuos de disparo hallados en la mano derecha de la víctima, y las versiones dadas por los propietarios del inmueble donde según ellos, al ingresar al inmueble escucharon una fuerte discusión de la víctima con su pareja sentimental, el cual, después de que este último saliera del inmueble, pasados unos segundos se escuchara un disparo.

Como resultado final de la investigación, se puede concluir que gracias al análisis, estudio y valoración detallada de cada una de los elementos materiales probatorios y evidencias físicas recolectadas, la hipótesis elaborada por la policía judicial y el fiscal asignado, determina y plantea que los hechos ocurridos el pasado 02 de enero del año 2015, que conllevaron a la muerte de la Señora Rosario Pedreros, corresponden a un suicidio

## REFERENCIAS

Cordoba P., E., Gómez A. , D., & Ortiz A., O. (2008). *BALÍSTICA FORENSE*. Santiago de Cali: Universidad Libre Seccional Cali.

Díaz Moncada , J., Díaz Moncada, M. A., & Gaviria López, D. A. (2009). *Introducción a la Balística forense desde la perspectiva de la defensa para el Sistema Penal Acusatorio*. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.

Investigación, D. N. (2005). *Balística Forense*. Bogotá D.C: Imprenta Nacional de Colombia.

Locles, & Locles, R. (2006). *Balística y Pericia*. Buenos Aires: La Rocca.

López Calvo, P. (2014). *INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y CRIMINALÍSTICA*. Bogotá, D.C.: Temis S.A.

Maza Márquez, M. (1991). *Manual de Criminalística*. Bogotá D.C.: Librería del Profesional.

Morales Rodríguez, M. L. (2001). *Manual para la práctica de autopsias médico-legales*. Bogotá: PANAMERICANA FORMAS E IMPRESOS.

Trovamala Figueroa, J., Guerrero Molina, M., & Arcaute Velazco, F. (2004). *Balística: Balística de efectos o balística de las heridas*.