

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**COORDINACION DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS**  
**COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA LEGAL**  
**DEPARTAMENTO DE EVALUACION PROFESIONAL**



**TESIS**

“FRECUENCIA DE HERIDAS PRODUCIDAS POR EL PASO DE PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN CADÁVERES QUE INGRESAN AL SERVICIO MÉDICO FORENSE DE TLALNEPANTLA DE BAZ, ESTADO DE MÉXICO, ENERO DE 2007 A DICIEMBRE DE 2011”

INSTITUTO DE SERVICIOS PERICIALES

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN:

**MEDICINA LEGAL**

PRESENTA:

M.C. ELISABETH MANJARREZ HERNANDEZ

DIRECTORA DE TESIS:

E. EN M.L. MARIA DE LA LUZ PIEDRA PICHARDO

REVISORES:

DR. EN HUM. ARTURO GARCIA RILLO

E. EN C.G. MARCO ANTONIO MONDRAGON CHIMAL

E. EN M.L. ALBERTO ROGELIO ORTEGA MADRID

E. EN M.L. LINEETT HERNANDEZ GAMA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2013

**“FRECUENCIA DE HERIDAS PRODUCIDAS POR EL PASO DE PROYECTIL  
DE ARMA DE FUEGO EN CADÁVERES QUE INGRESAN AL SERVICIO  
MÉDICO FORENSE DE TLALNEPANTLA DE BAZ, ESTADO DE MÉXICO,  
ENERO DE 2007 A DICIEMBRE DE 2011”**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos y darme una familia maravillosa.

A mi padre, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos y valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero sobre todo por su amor.

A mi madre, por sus consejos y cuidados, por inculcar en mí la gracia de la responsabilidad.

A mi directora y revisores, por el apoyo, experiencia y orientación que me brindaron durante estos años y para culminar éste último paso. Muchas Gracias.

## RESUMEN

MANJARREZ H. E., PIEDRA P. M.L. "FRECUENCIA DE HERIDAS PRODUCIDAS POR EL PASO DE PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN CADÁVERES QUE INGRESAN AL SERVICIO MÉDICO FORENSE DE TLALNEPANTLA DE BAZ, ESTADO DE MÉXICO, ENERO DE 2007 A DICIEMBRE DE 2011".

### Introducción:

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de muertes producidas por el paso de proyectil de arma de fuego en cadáveres que ingresan al Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, Estado de México, de enero de 2007 a diciembre del 2011.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo. Se revisaron libros de gobierno, dictámenes médicos de necropsias, expedientes del Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz 2007 a 2011. La información fue recabada en formularios diseñados para ésta investigación. Para el análisis de dicho estudio se utilizó Estadística descriptiva para determinar frecuencias.

**Resultados:** En el presente estudio se revisaron un total de 3,114 expedientes del Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, del periodo comprendido del primero de enero del año 2007 al 31 de diciembre del año 2009, de éstos sólo 341 fueron por el paso de proyectil de arma de fuego, lo que representa el 11% del total de causas de muertes. Se observó que las causas de muerte por proyectil de arma de fuego en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, en el periodo comprendido de enero de 2007 a diciembre de 2011, representan el 11% del total de las causas de muerte de ingreso de cadáveres a éste Centro. Las causas de muerte producidas por proyectil disparado por arma de fuego en cadáveres que ingresaron al Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz, han ido incrementando en los últimos años. El género masculino fue el más frecuente con 295 casos reportados, cifra que representa el 86.5 % de las muertes por proyectil disparado por arma de fuego. El rango de edad más afectado fue el de 30 a 34 años, con 76 casos registrados que representan el 22.2%. En relación al día más afectado, se observó que fue el sábado el que más cifras registro con 124 casos que representa el 36.4%. El mes de septiembre es en el que se presentó el mayor número de muertes con 62 casos, representando el 18.1%. La región anatómica más afectada fue el tórax, con 116 casos, cifra que representa el 34%.

## ABSTRACT

MANJARREZ H. E., PIEDRA P. M.L. "FREQUENCY OF INJURIES CAUSED BY STEP FIREARM OF PROJECTILE IN CORPSES ENTER IN THE FORENSIC MEDICAL SERVICE OF TLALNEPANTLA DE BAZ, STATE OF MEXICO, JANUARY 2007 TO DECEMBER 2011".

Introduction:

Objective: Determine to frequency of injuries caused by step firearm of projectile in corpses enter in the forensic medical service of Tlalnepantla de baz, state of Mexico, January 2007 to December 2011.

Materials and Methods: Study observational, retrospective and descriptive. Books were reviewed government, medical reports of autopsies, and records from the Forensic Medical Servicer of Tlalnepantla from 2007 to 2011. Information was collected on forms designed for this research. For the analysis of this study used descriptive statistics to determine frequencies.

Results: In this study we reviewed a total of 3.114 records from the Medical Examiner of Tlalnepantla de Baz, the period of January 2007 to 31 December 2009, of which only 341 were for the passage of projectile firearm, which represents 11% of all causes of death. It was noted that the causes of death by gun fire in the Forensic Medical Service of Tlalnepantla of Baz, in the period January 2007 to December 2011, representing 11% of all causes of death entry bodies to this center. The causes of death caused by projectile fired from a firearm in corpses admitted to the Forensic Medical Service of the Municipality of Tlalnepantla of Baz, have been increasing in recent years. Male gender was the MOST frequent with 295 Reported cases, accounting for 86.5% of deaths from gunshot fired projectile fire. The most affected age range was 30 to 34 years, with 76 recorded cases representing 22.2%. In relation to the day concerned, it was observed that most figures Saturday registration with 124 cases representing 36.4%. September is the month in which they had the highest number of deaths with 62 cases, accounting for 18.1%. The anatomical region most affected was the chest, with 116 cases, accounting for 34%.

## INDICE

	Páginas
1. Introducción .....	1
2. Marco teórico .....	2
2.1 Antecedentes históricos .....	2
2.2 Aparición y evolución de las armas de fuego .....	4
2.3 Clasificación de las armas de fuego portátiles .....	9
2.4 Calibres de las armas de fuego .....	13
2.5 Las pólvoras .....	14
2.5.1 La pólvora sin humo .....	15
2.6 Heridas por disparo de proyectil de arma de fuego .....	16
2.6.1 Herida de entrada .....	19
2.6.2 Trayecto .....	20
2.6.3 Orificio de salida .....	20
2.6.4 Heridas compuestas por proyectiles múltiples .....	21
2.7 Problemas medico forenses .....	21
2.8 Lugar de los hechos .....	22
2.9 Examen del cadáver .....	22
3. Planteamiento del problema .....	23
4. Justificaciones .....	25
5. Hipótesis .....	26
6. Objetivos .....	27
7. Material y Métodos .....	28
7.1 Diseño del estudio .....	28
7.2 Operacionalización de variables independientes .....	28
7.3 Universo de trabajo .....	28
7.4 Criterios de inclusión .....	28
7.5 Criterios de exclusión .....	29
7.6 Instrumento de investigación .....	29
7.7 Desarrollo del proyecto .....	29
7.8 Análisis estadístico .....	29
8. Implicaciones éticas .....	30
9. Resultados .....	31
10. Cuadros y gráficos .....	33
11. Conclusiones .....	39
12. Recomendaciones .....	40
13. Bibliografía .....	41
14. Anexos .....	42

## I. INTRODUCCION

En los últimos años las heridas por arma de fuego se han convertido en una importante causa de lesiones y muerte en la población mexicana. Estas lesiones pueden ser debidas a accidentes, agresiones de terceros o por autoagresiones. Los especialistas en este ramo atribuyen el incremento en su incidencia a diferentes factores como la violencia doméstica, desempleo, bajas percepciones económicas, integración a corta edad a bandas o pandillas, uso de drogas y distribución no controlada de armas de fuego. Por todo lo anterior, es importante determinar la frecuencia de lesiones por arma de fuego en la población del Municipio de Tlalnepantla de Baz, que a su vez son registradas en el número de ingresos de cadáveres al Servicio Médico Forense de dicho municipio.

Se llevó a cabo un observacional, descriptivo y retrospectivo en el que se recabaron los datos de los expedientes de cadáveres que ingresaron al Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz por heridas producidas por arma de fuego. Se obtuvo información sobre las circunstancias más afectadas como es el caso del género, edad, día de la semana, mes del año y región anatómica.

Las lesiones por arma de fuego en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, son cada vez más frecuentes y van en aumento en los últimos años, tal vez debido a la inseguridad e incremento de hechos violentos en nuestro país.

Las lesiones por arma de fuego son en la actualidad un problema frecuente en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz. Es necesario realizar más estudios dirigidos a detectar los principales factores de riesgo, para entonces diseñar estrategias preventivas adecuadas en coordinación con las autoridades y la comunidad.

## II.- MARCO TEORICO

### 2.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS

Cuando hoy en día surge una investigación relacionada con la utilización de las armas de fuego, todos sabemos más o menos que no hay dos armas que dejen idénticas marcas en la munición empleada. Y que, mediante el estudio de las lesiones dejadas en el proyectil cuando éste se desliza por el ánima del cañón, o las producidas en la vaina, por la rampa de alimentación, las paredes de la recámara, la culata de cierre, la aguja percutora, el extractor y el expulsor, se puede llegar a deducir el arma que realizó el disparo.

Antiguamente las armas de juego eran identificadas por el taco. En el tiroteo que tuvo lugar en el caso Cadoudal, los restos de papeles que habían servido de taco, encontrados en el lugar de los hechos, permitieron identificar al autor, quien resulto ser el hijo del señor Troche, relojero residente en Francia.

Posteriormente, con la invención del cartucho aparecieron los proyectiles, cuyas características de clase (calibre, número, anchura y dirección de las estrías) eran utilizadas por los expertos para realizar el debido cotejo entre los proyectiles relacionados con el hecho y los disparados por el arma cuestionada. Sin embargo, al encontrar concordancia entre las características de clase, solo podían formular conclusiones del tipo siguiente: “el proyectil ha sido disparado por el arma del acusado o por otra semejante”.

Henry Goodard (1835), Alejandro Lacassagne (1889), Paul Jeseride (1893) y Victor Balthazard, figuran como los iniciadores de ésta disciplina. De todos ellos, Balthazard “fue el primero en formular la nomenclatura de los diversos elementos del arma que imprimen su huella en la bala o en el casquillo, y observó que, incluso en una fabricación en serie y con el mismo utillaje su aspecto varia hasta el punto de permitir la identificación”. (4)

La balística forense es una rama especializada de la criminalística, orientada al estudio integral de las armas de fuego, al alcance y dirección de los proyectiles que disparan y a los efectos que estos producen. En otras palabras, se encarga de investigar el comportamiento simple o complejo de las balas y, del examen de las trazas relacionadas con el uso de armas de fuego, las que se ven involucradas en eventos presuntamente criminales. A su vez, la criminalística es una disciplina auxiliar del derecho penal, que conjunta todas las ramas del conocimiento que pueden intervenir en el examen y tratamiento de los indicios relacionados con presuntos hechos delictuosos, con el propósito de establecer su existencia y su reconstrucción, para finalmente obtener suficientes elementos que identifiquen a los autores de los mismos. (9)



El propósito fundamental de la balística forense es el de establecer, por medio de los procedimientos técnicos, la correlación y procedencia de los indicios intrínsecos con las armas de fuego, como son, los casquillos y balas que son recolectados durante una investigación criminalística de campo, y así como la reconstrucción de las trayectorias de los proyectiles y las consecuencias originadas por los mismos, con la finalidad de llegar al discernimiento de la verdad y demostrarla, empleando para ello el conocimiento que se desprende de las tres ramas de la balística, interior, exterior y de efectos, para aportar las suficientes pruebas que demuestren la participación de los autores de específicos sucesos delictivos. (14)

La balística es una rama de la mecánica aplicada, que trata del movimiento y características del comportamientos de los proyectiles, así como de los fenómenos que los acompañan, considerando que la mecánica es la rama de la física relacionada con el movimiento o estado de los cuerpos materiales. El estudio general de la balística comprende la gran variedad de manifestaciones que se suscitan desde que la pólvora contenida en el cartucho es deflagrada. Ello origina las altas presiones que a su vez desplazan al proyectil a lo largo del cañón del arma, para posteriormente ser expulsado por la boca del mismo, involucrando su trayectoria en el espacio y los estragos que este provoca al impactarse sobre cualquier estructura.

La balística se divide en tres grandes ramas:

- Balística interior. Movimiento del proyectil en el interior del cañón.
- Balística exterior. Estudio el desplazamiento del proyectil durante su trayectoria en el espacio.
- Balística de efectos. Acción y consecuencias originadas por los proyectiles cuando se impactan.

Históricamente los seres humanos han venido utilizando una gran variedad de dispositivos mecánicos para aumentar la velocidad de cualquier objeto que arrojaban al enemigo. Por experiencia los hombres se han preocupado por el hecho de que la velocidad aumentada de los proyectiles mejoraba la efectividad para producir daños. En concreto, los individuos tomaron conciencia de las leyes físicas de la energía cinética, que permanecen como fundamento en el estudio de la balística, y, en consecuencia, en la provocación de heridas.

PERIODO HISTORICO	VELOCIDAD DEL PROYECTIL
Antes de la presencia de la pólvora	Varios cientos de metros/segundo
Del siglo XIV al XIX	Incrementos hasta 610 metros/segundo
De 1900 a 1980	Incrementos de 1200 metros/segundo
De 1918 a la actualidad	Incrementos de 2000 metros/segundo

La esencia de la efectividad de la armas de fuego corresponde al desarrollo de velocidades cada vez mayores en los proyectiles. Como regla general comprobada mediante pruebas reales, un proyectil que genera una energía de 8 kilogramos-metro puede producir una baja humana; en energías cinéticas de rangos menores son factores de muerte únicamente bajo circunstancias especiales. Por lo tanto, la energía cinética es detenidamente en la efectividad de los proyectiles. Más aun, hay que considerar que la velocidad aumentada de los proyectiles es el factor más importante para determinar su energía cinética.

## 2.2.- APARICION Y EVOLUCION DE LAS ARMAS DE FUEGO

Indudablemente, los seres humanos han aplicado todo su ingenio bélico en la constante búsqueda de artefactos cada vez más eficaces, con la firme intención de obtener la máxima capacidad de destrucción con su propia especie y de las demás. Tal es el caso de las armas de fuego, las que ha evolucionado a través de los años, logrando desarrollar hasta nuestros días armas sumamente letales.

En la aparición y evolución de cada artefacto precursor de las armas de fuego modernas se emplean los criterios básicos de funcionalidad y apariencia, que de alguna manera forman parte del desarrollo de la tecnología militar, sustituyendo para ello los correspondientes calibres de dichas armas, puesto que en tiempos pasados se presentaba una gran disparidad al respecto. No habiendo una norma generalizada para establecer los diámetros de los cañones y los proyectiles que estas disparaban, la presencia de las armas se puede establecer según el siguiente criterio:

Armas de encendido directo
Armas de mecha y serpentina
Armas de rueda
Armas de piedra
Armas de percusión
Armas de cartucho metálico (espiga, anular y central de retrocarga)

### a) *Las armas de encendido directo (cañón de mano).*

Estos artefactos consistían en un tubo de metal unido a un mango cerrado en su extremo posterior y denominado “culata”, en cuya estructura cilíndrica se presentaba un orificio llamado “fogón”. Por el extremo anterior del tubo, o boca del

cañón, se introducía inicialmente la pólvora negra, así como el proyectil y un trozo de estopa o papel, el cual es conocido como “taco”, elementos que comprimían a base de golpes con una baqueta de madera o de metal. Este proceso es conocido como avancarga.

El arma se cargaba y se acercaba un carbón encendido, hierro candente o una mecha corta de combustión lenta, de tal manera que se comunicara el fuego al interior del cañón (cámara de explosión) y en donde se ubicaba la dotación de pólvora. Esta se deflagraba y, en consecuencia, las presiones generadas por los gases de la descomposición producían el correspondiente disparo del proyectil. Estas armas eran ineficaces ya que el disparo no solía producirse en el momento indicado para atacar a un enemigo, así mismo, producían una gran nube de humo que en momentos dejaba sin visibilidad a los individuos que lo empleaban.

*b) Las armas de mecha.*

En la búsqueda de un sistema más seguro para iniciar la deflagración de la pólvora, los antiguos herreros o artesanos fabricantes de armas de fuego ingeniaron un sistema más eficaz que el anterior, nombrado llave de Serpentín. Esto constituye un incipiente progreso, pues la carga de los elementos del disparo se efectuaban de la misma manera (por la boca del cañón) y la pólvora fine se introducía en una cazoleta situada en el extremo posterior del cañón, también conocido como fogón o chimenea.

*c) Las armas de rueda.*

Estos artefactos efectuaban el encendido de la carga de la pólvora mediante un sistema distinto, muy semejante al de los encendedores de hoy, ya que se utilizaban para ello una arandela o rueda de acero con muescas o rayas para proporcionarle una superficie rasposa, que se hacía girar anticipadamente con una llave separable. El innovador mecanismo se encontraba situado en lo que en la actualidad puede considerarse como el cajón de mecanismos de un arma, localizada por debajo y detrás de la chimenea del cañón.

*d) Las armas de piedra.*

El sistema de ignición de la carga de pólvora mediante chispas constituyó en su momento una evolución trascendental en el desarrollo de las armas de fuego, dotándolas de una simplificación inusitada para aquel entonces. Específicamente la llave de chispa que originaba la ignición en las armas de piedra consistía en un pedernal previamente tallado, que se sujetaba fuertemente a una mordaza y constituida como una especie de martillo. Al liberar el pedernal, éste cae con violencia y roza una cortina de acero como si fuera un rastrillo, entonces se

producía una gran cantidad de chispas, que originaban el encendido de la pólvora fina, que comunica el fuego a la carga principal del arma. A simple vista, éste efecto parece muy similar al de las armas de rueda. Pero el principio es distinto, puesto que en las armas de rueda la pirita se encuentra fija y la arandela o rueda de acero es la que gira con gran velocidad. En forma contraria a las armas de piedra, la cortina permanece fija y es golpeada o rastrillada por la mordaza que contiene el pedernal, el cual se libera por el accionar del llamador.

*e) Las armas de percusión.*

Este tipo de armas introducen un sistema de encendido de la pólvora totalmente innovador, está basado en las propiedades detonadoras que presenta la mezcla del fulminato de mercurio. Tal invento ingenioso consistía en utilizar una capsula de cobre de paredes delgadas en la cual se introducía una pequeña cantidad de fulminato de mercurio, en cuyo caso se utilizaba una sola capsula para cada disparo y que de alguna manera disminuye el factor de los disparos fallidos. Fue hasta 1807 cuando el escocés Alexander John Forsyth desarrollo lo que actualmente se conoce como llave de percusión.

*f) Las armas de cartucho metálico.*

Desde mucho tiempo atrás se realizaron intentos de recargar las armas mediante un elemento único, compuesto por la pólvora y el proyectil, llamado “cartucho”, e inclusive el propósito mas perseguido era el de realizar la recarga por la culata del cañón del arma y no como normalmente se realizaba por la boca del cañón, la mayoría de estos desarrollos fueron desechados por carecer de un perfecto cierre de la recamara, donde se producían peligrosas fugas de presión.

En 1836 un armero francés, Casimir Lefauchaux, diseñó lo que comúnmente se conoce como vaina. Los cartuchos que invento se encuentran constituidos de un tubo de cartón, al cual se le incluye en su parte posterior una base elaborada de metal, técnicamente conocida como culote del cartucho, y cerrado en el extremo anterior por el correspondiente proyectil.

*g) Las armas de repetición.*

Las primeras armas de repetición se presentaban con un solo caño de avancarga, empleando un cilindro con dos o más recamaras, de tal modo que se podían recargar para aumentar el poder de fuego del usuario, pero que inicialmente todavía presentaban deficiencias en las recargas que estas utilizaban. Esto provoco algunas explosiones accidentales de las cargas de pólvora y la destrucción de la misma arma, lesiones y hasta la muerte del usuario. En otras

ocasiones se presentaban deficiencias de las cargas, las que no detonaban, debido a estas circunstancias, los sujetos quedaban a merced de sus adversarios.

La búsqueda de tecnología más eficiente culminó con la invención de los primeros cartuchos que tenían todos los elementos necesarios e integrados en una sola pieza (casquillo, fulminante, pólvora y proyectil).

### *El revólver (pistola de rotación)*

Estas armas son aptas para efectuar una serie de disparos de manera rápida y en sucesión, considerando la cantidad de cartuchos ya preparados y alojados en los depósitos del arma. En su época había gran cantidad y variedad de mecanismos, que se modificaban constantemente para ofrecer el mejor servicio a los usuarios civiles y militares que requieren rapidez y potencia en los disparos.

De 1830 a 1880 aparece el ingenio de uno de los más grandes proyectistas y diseñadores de armas de fuego, Samuel Colt, nacido en Hatford Connecticut, USA quién patentó y fabricó una gran cantidad de revólveres. Sus más conocidos y extendidos fueron los modelos Walter y Dragón en el calibre .44 y los Navy 1860 y 1861 en el calibre .36. En la compleja historia de las armas de fuego, ningún nombre sobresale con mayor altura que el de Samuel Colt. Colt es sinónimo de revólver, pues en su tiempo patentó muchos mecanismos, los cuales fueron empleados por número muy alto de ejércitos en el mundo.

### *Pistola semiautomática*

En estas armas los cartuchos se introducen en un depósito denominado cargador, que a su vez se introduce en la mayoría de las armas en el compartimiento de la empuñadura. Aquí en un bloque de obturación puede moverse en línea recta en los dos sentidos según el eje del cañón y, donde un cartucho se eleva impulsado por un resorte o muelle ubicado en el interior del cargador.

La pistola se comercializó en 1983, utilizándose por primera vez el cargador separable, el cual se introducía en la empuñadura del arma, que luego se convirtió en el sistema más común para cargar pistolas semiautomáticas. Esta puede considerarse como el modelo precursor de la famosa pistola Lugar, que utiliza un obturador bloqueado; el cañón de estas armas retrocede un breve trecho originado por la apertura del cierre, provocando la extracción y expulsión del casquillo percutido.

Muchos de estos artefactos quedaron obsoletos por deficiencias mecánicas, pero otros permanecen activos y sus diseños todavía se fabrican hoy en día, considerando que se magnifican sus dotes de funcionalidad y potencia de fuego.

### *Origen del término pistola*

Existen varias consideraciones de autores que señalan que el término pistola es el resultado de la invención que se le puede atribuir a alguna persona en particular, o de cuya patria o lugar de origen se haya tomado este término. De ésta manera se presentan versiones como la de dos individuos allegados a las técnicas de fabricación de armas de fuego cortas; Camilo Vetelli de Pistoia y Estefano Enrico de Pistoia, que trabajaron alrededor del año de 1540. Por tales circunstancias se dice que el término pistola pudiera derivar de la ciudad de nacimiento o de residencia de éstos inventores, pero no existe ningún fundamento veraz para tal aceptación.

Desde el nacimiento de las armas cortas, los avances acelerados de finales del siglo XIX con la invención de los revólveres de Samuel Colt, hasta llegar a nuestros días, las pistolas no diferían en cuanto a la mecánica de funcionamiento en comparación con las armas largas, como los arcabuces y los fusiles. Las diferencias se presentan en cuanto a las dimensiones en la longitud de los cañones, así como en las empuñaduras convenientes, que permitían a los usuarios utilizar las armas cortas con una sola mano. De esta manera, no puede afirmarse que el término pistola pudiera provenir de la Ciudad de Pistoia, además de que las armas cortas existían mucho tiempo antes de la fecha que se señala (1540), y que anticipadamente se conoce que el mismo Rey Enrique II denominaba a sus caballeros negros como “pistoleros”, derivado del término “petrinal”, que a su vez proviene de Poitrine, cuyo significado es pecho, y que Petrinal era el arma corta que el caballero transportaba colgada de su pecho.

Considera que el término pistola proviene de Francia, donde los caballeros denominaban pistol al estribo de la silla de montar en la que se encontraba unida la funda para depositar el arma corta, entonces de Pistol puede derivarse pistola. También se presenta la siguiente versión; Pistola proviene de Pistala, que básicamente significa “pipa” y que en aquellos tiempos correspondía al nombre que se le daba a un arma corta. Por último, se desprende que pistola proviene en su etimología del derivado germánico pistole. No existe, pues, certeza alguna para establecer el término pistole, pero que en la actualidad y en el ambiente de las armas de fuego es muy común mencionarlo, de tal forma que nos ilustra de manera inmediata la forma básica de un arma corta, sin tener la necesidad de conocer la necesidad de su nombre. (4)

### 2.3.- CLASIFICACION DE LAS ARMAS DE FUEGO PORTATILES

Después de tantos años de la presencia y evolución de las armas de fuego, es obvio considerar la gran variedad de artefactos de gran género que en su momento fueron inventados, algunos de ellos con formas simples y otros extravagantes, de reducidas o de grandes dimensiones, de baja, mediana, o de gran potencia, o bien, con mecanismos sencillos o sumamente complicados, así como las diversas combinaciones de tales estructuras o sistemas, lo que en la actualidad provocaría un desconcierto para tratar de describirlas lo mas preciso posibles. De tal manera que la forma mas conveniente que tenemos para identificarlas o describirlas es considerando las cinco principales clasificaciones a las que pueden estar sujetas.

Por su longitud, las armas de fuego se clasifican en “cortas” y “largas”.

Armas cortas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revólveres</li><li>• Pistolas</li></ul>
Armas largas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carabinas</li><li>• Rifles o fusiles</li><li>• Escopetas</li><li>• Subfusiles o subametralladoras</li><li>• ametralladoras</li></ul>

Por su mecanismo de disparo, los revólveres y pistolas se clasifican de la siguiente manera.

Revólveres	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Acción sencilla:</b> Para ser disparado, requiere que el usuario previamente monte el martillo manualmente, utilizando se dedo pulgar, para en seguida presionar en llamador y que el martillo caiga y se produzca el disparo.</li><li>• <b>Doble acción:</b> Únicamente requiere que el usuario ejerza suficiente fuerza sobre el llamador, para que la mecánica propia del arma levante el martillo y lo deje caer con violencia y originar la percusión del cartucho alineado con el eje del cañón.</li></ul>
------------	---

Pistola (automática y semiautomática). Es un arma corta que emplea la fuerza del retrocedo de los gases para producir la apertura del obturador y, en consecuencia, la expulsión del casquillo percutido, para luego insertar un nuevo cartucho en la recamara del cañón. Las pistolas completamente automáticas no son muy utilizadas en el ambiente civil o policiaco, sin embargo, en algunas unidades especiales y militares de ciertos países las emplean para fines tácticos. También, son consideradas como pistolas las de disparo único o monotiro, así como las Derringers de cañones superpuestos, dado que carecen de un mecanismo de rotación como es el cilindro de los revólveres, aun cuando en apariencia se asemejan a estos últimos.

Entre la gran variedad de pistolas semiautomáticas, éstas también presentan mecanismos de acción sencilla y de doble acción, pero esta forma de montar el martillo generalmente se efectúa en los procesos de realizar el primer disparo, puesto que posterior a ello las armas se automatizan y se preparan por si mismas, como es el caso de la Pistola Colt, Modelo Commander calibre 9mm Parabellum o la Pistola Beretta, Modelo 92-F calibre 9mm Parabellum.

Pistolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monotiro</li> <li>• Derringers</li> <li>• Semiautomáticas             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Acción sencilla</li> <li>b) Doble acción</li> </ul> </li> <li>• Automáticas</li> </ul>
----------	---

(9)

Por su mecanismo de disparo, las armas largas se clasifican de la siguiente manera:

- a) De disparo único o monotiro (Rifle Ruger)
- b) De repetición,
  - Acción de cerrojo (Rifle Weatherby)
  - Acción de palanca (Rifle Winchester)
  - Acción de bomba o corredera (Rifle Remington)
- c) De combinación: Rifle y escopeta (Rifle Savage)
- d) Semiautomático: Disparo tiro por tiro (Rifle AR-15)
- e) Automático: Disparo en ráfaga (AK-47)



Las armas largas presentan un cañón de más longitud y regularmente utilizan cartuchos con mayor capacidad de pólvora propulsora; en consecuencia, originan mayores velocidades y energías de impacto de los proyectiles que disparan. Asimismo, cuentan con una culata (fija o abatible) para que puedan ser apoyadas sobre el hombro cuando éstas se disparan. Así se obtiene una mayor firmeza y aumenta la precisión, además que en parte se amortigua la fuerza del retroceso del arma. (10)

Rifle o fusil. Estos términos pueden ser empleados indistintamente para describir un arma larga de cañón rayado, pues no hay diferencia alguna entre ambos conceptos, ya que rifle es considerado un término anglosajón derivado de *rifling*, cuyo significado es rayado y fusil corresponde al latín *focilli*, cuyo significado básico es piedra, en razón de que en el siglo XVI se desarrollaron armas con pedernal para producir la deflagración de la pólvora.

Actualmente algunos cuerpos de seguridad y procuración de justicia utilizan rifles para propósitos especiales, cuyas características especiales son la precisión, poder de impacto y penetración, así como un amplio alcance.

Un rifle por lo general cuenta con un correa porta fusil, que sirve no solo para transportarlo, sino que también puede ser muy útil para proporcionar mayor firmeza e la posición de apuntar y disparar sobre un objetivo. (16)

Subfusiles o subametralladoras. Son clasificadas como armas largas, pero la principal característica que las distingue como de inferior categoría es por el hecho de que utilizan cartuchos para pistola, es decir, de menor potencia. Estas armas normalmente cuentan con un mecanismo para seleccionar el disparo que se desea realizar, ya sea semiautomático (tiro por tiro), o automático (en ráfaga), pero en el mercado de armas destinadas a la población civil en muchos países donde se permite su venta, estas se comercializan solo con disparo semiautomático.

Hay subfusiles en los calibres .45 Auto, .32 Auto, .380 Auto, .40 S & y 10mm Auto, y tal vez en la actualidad los más difundidos son los modelos israelíes Uzi, así como los alemanes H&K, MP-5, en el calibre 9mm Luger o Parabellum.

Arma de repetición. Esta requiere ser cargada y disparada manualmente, utilizando los propios mecanismos de arma, y cuyo procedimiento consiste en introducir un cartucho en la recámara, percutirlo, desalojar el casquillo e introducir nuevamente otro cartucho en el cañón. Los rifles de acción de palanca, cerrojo y de bomba o corredera se encuentran en esta categoría, aunque también los revólveres son considerados como de repetición, puesto que se requiere que el usuario los accione presionando el llamador cada vez que un cartucho de cilindro se alinee con el eje del cañón. Así, el arma se prepara para el siguiente disparo.

Arma semiautomática. Es la que se dispara presionando el llamador para cada descarga, pero el ciclo completo se realiza sin esfuerzo adicional por parte del usuario, en el que este únicamente requiere acerrojar el arma por primera ocasión. Para ello normalmente debe desplazar el bloque del cerrojo hacia atrás y después liberarlo para introducir el cartucho en la recámara del cañón, al mismo tiempo que se monta el mecanismo del percutor, del martillo, o de ambos. Posterior al disparo, el arma se automatiza por efectos de la presión generada por los gases de la combustión de la pólvora, incluyendo la extracción y la expulsión del casquillo percutido, para que de nueva cuenta sean montados los mecanismos que ocasionan la percusión, y por efectos de cierre se aloja el sucesivo cartucho en la recarga. Las armas de estas características reducen la fatiga que generalmente se presenta al disparar, aumentando la rapidez de los disparos sucesivos que requiere realizar el usuario, hasta agotar el abastecimiento de cartuchos. (9)

También debe tomarse en cuenta que las armas semiautomáticas, al no disparar en ráfaga, no consumen tanta munición, y el usuario se encuentra en condiciones de afinar su puntería a cada disparo. Entonces, un arma con este mecanismo es aquella que cada ciclo de disparo se interrumpe por cada acción del llamador y hasta su completa terminación, justo después de haber percutido su último cartucho.

Arma automática. Es la que continúa disparando sin interrupción mientras que el usuario se encuentre oprimiendo al llamador. A este efecto se le conoce como ráfaga, pues el arma únicamente requiere estar abastecida de cartuchos en su cargador, y tan pronto como se efectúe presión sobre el disparador, los cartuchos son percutidos en forma constante, y solo se interrumpe el ciclo si es liberado dicho disparador o si se terminan los cartuchos. Habiendo armas automáticas con capacidad para disparar hasta 1,250 cartuchos por minuto. En la mayoría de los fusiles y subfusiles automáticos, se presenta un dispositivo mecánico que permite al usuario seleccionar el tipo de disparo por realizar, ya sea de forma semiautomática o automática total, o bien, automática parcial en las armas diseñadas para disparar de tres en tres cartuchos a la vez (conocido como burst).

Escopeta. Actualmente la escopeta que mayo existo tiene dentro de los cuerpos de seguridad y de antimotines es el del calibre 12 Gauge. Se opera en forma manual con una acción de deslizamiento de la empuñadura denominada corredera o bomba. Son de repetición y rapidez de maniobra, además de que cuentan con martillos ocultos, presentando una gran resistencia al desgaste. Algunas de estas escopetas están provistas de miras tipo rifle, una correa porta fusil y algunos otros accesorios que las hacen excelentes para disparos a corta distancia, puesto que obligan a un radio mayor de impacto de sus proyectiles múltiples. Existen en la actualidad una gran variedad de escopetas para ser empleadas en diversas

disciplinas, como la cacería de piezas pequeñas y grandes ára el deporte, así como para el uso de cuerpos de seguridad. (4)

## 2.4.- CALIBRES DE LAS ARMAS DE FUEGO

El calibre de un arma de fuego es el diámetro del proyectil que se dispara. En esta lista se exponen los Calibres en pistolas y revólveres más comunes. El stopping power medio (poder de parada) de cada munición es la capacidad de una bala para derribar al blanco de un disparo. No confundir con la letalidad. Debido a los muchos factores que intervienen en esto, desde el impacto la bala a la corpulencia del blanco, pasando por su reacción psicológica al verse herido, existe cierta polémica al respecto del poder de detención.

Por norma, a mayor velocidad y peso de la bala (energía), y mayor calibre o deformación de la bala (más superficie de impacto que transmita esa energía, mayor poder de detención. Se considera al .45 ACP un calibre capaz de derribar de un disparo a cualquier hombre, y en Estados Unidos, tras cierta polémica con la capacidad del 9mm Luger, este se ha visto superado por el más contundente .40 S&W, que está en un punto intermedio entre los dos antes citados.

La capacidad de perforación depende también de la velocidad de la bala y su peso, pero es mejor cuanto menos calibre, al concentrar la energía para abrirse paso. Por ejemplo, el 5.7x28mm (en su versión de cartucho perforante) es munición militar usada en subfusiles de asalto o pistolas, y es capaz de perforar un chaleco antibalas nivel 3 gracias a la elevadísima velocidad de salida en boca de cañón (más de 600 m/s) y su forma puntiaguda, similar a las balas de fusil, que facilita la penetración. Sin embargo, un .38, .45 auto o un .44 especial (balas subsónicas, menos de 330 m/s), o un .357 o un 9 para supersónicas (350-400 m/s) estándar, no podrían perforarlo.

A través de la historia estas han sido algunas de las armas de fuego y los calibres más populares que ha manejado el hombre.

\* **Fusil Máuser calibre 8 x 57:** el de más abolengo militar.

El 8 x 57 Máuser (también llamado "8 mm Máuser") es el calibre de referencia del Ejército Alemán. Su empleo masivo durante las dos guerras mundiales contribuyó a que se convirtiera en uno de los calibres más populares de la historia.

**Calibre 7.62 x 33:** un español que triunfó en Argentina.

El calibre 7.62 x 33 mm es uno de los grandes desconocidos de la historia de la munición. Su paso por España fue prácticamente testimonial; sin embargo, en Argentina, al otro lado del Atlántico, consiguió hacerse muy popular.

**9 mm Parabellum:** el más popular del mundo.

El 9 mm Parabellum posible-mente sea el calibre más extendido y popular del mundo. Diseñado por Georg Luger hace más de 100 años, el 9 mm sigue presente

en todos los estamentos vinculados al mundo de las armas. Luger también diseñó la pistola alemana del mismo nombre (la que usaban los oficiales alemanes en la Segunda Guerra Mundial).

**.600 Nitro Express:** potencia en las sabanas africanas.

El calibre .600 Nitro Express ocupa una posición privilegiada en lo que respecta a los cartuchos clásicos de los rifles usados para la caza de especies peligrosas. Con un siglo de historia a sus espaldas, este potente calibre ha cobrado la vida de numerosos leones africanos, y de paso lo ha elevado a la categoría de mito.

**.375 H&H Magnum:** el Rey de la Sabana.

El .375 H&H Magnum se ha convertido en el calibre de referencia para cazar en las sabanas africanas. Introducido por la firma londinense Holland & Holland en 1912, representa el mínimo legal permitido para la cacería de especies peligrosas.

**.458 Win Mag:** puede derribar un elefante.

El calibre .458 Win Mag ocupa un puesto de honor en la historia de la caza de especies de gran tamaño (rinos y elefantes). Desde su nacimiento a media-dos de la década de 1950, este cartucho americano se ha erigido en uno de los grandes protagonistas de la caza mayor.

**7.62 mm AK-47:** el favorito de los subversivos.

Fue diseñado por el ruso Mijaíl Kalashnikov. Las siglas AK-47 son el acrónimo de "Avtomt Kalashnikov, modelo 1947". Es un fusil de asalto de calibre 7.62 mm x 39 mm, con un cargador de 30 balas que se recarga de manera automática, accionado por los gases de expulsión generados en cada disparo. (

## 2.5.- LAS POLVORAS

Algunos historiadores atribuyen el descubrimiento de la pólvora negra como propulsor de proyectiles al fraile franciscano Rogelio Bacon, en el siglo XIII; otros, dan el crédito de lo mismo al monje alemán Bertold Shwarz. Pero estas aseveraciones quedan en duda, Marcus Graecus, describe un explosivo compuesto por seis partes de salitre, dos de azufre y dos partes de carbón vegetal, que prácticamente es la fórmula de la pólvora negra.

En la fabricación de la pólvora negra los ingredientes pueden variar, según los diferentes usos a los que se vaya destinar, pero siempre esta el salitre como principal componente, ya que libera el suficiente oxígeno en combinación con la combustión del carbón y el azufre. El carbón vegetal es un excelente combustible, que en conjunto con los nitratos del salitre producen una combustión equilibrada. La verdadera función de azufre es la reducción de la temperatura de quemado del carbón y, por lo tanto, de la misma pólvora negra. También este elemento mejora la homogeneidad de la mezcla, y para los usos que se dan de la pólvora negra, el azufre es conveniente por no llamarlo importante.

La pólvora negra de granos grueso se quema más despacio que la de granos finos; por lo tanto, es menos violenta en su deflagración y mas progresiva para impulsar proyectiles pesados. Por otra parte, los granos mas gruesos de pólvora negra presenta mayor resistencia a prender, debido a esto en las armas de pedernal se usaban un ceso ó iniciador de pólvora mas fina, que resulta rápida en su combustión.

La pólvora negra que durante muchos anos se había venido utilizando (hasta el descubrimiento del algodón pólvora en 1846), presentaba una serie de inconvenientes, como la gran cantidad de residuos sólidos de la combustión que se quedan adheridos al ánima del canon, siendo altamente higroscópicos: absorben humedad y, en consecuencia, producen bastante corrosión en las armas de fuego.

Otro inconveniente de la pólvora negra, es que genera una gran cantidad de humo, en muchos de los casos como una nube alrededor del usuario del arma, que delataba su posición con respecto al enemigo, a la vez que limitaba su visibilidad para apuntar nuevamente su arma con relación a su objetivo. Una contrariedad mas eran las bajas velocidades iniciales de los proyectiles, y que en los propelentes modernos no ocurren así.

En la actualidad, la pólvora negra ya no es utilizada como carga de proyección para los cartuchos metálicos, pero es común en las rudimentarias armas de avancarga, conocidas en el ambiente como “pisonerras o chispetas”. Pero no se debe eliminar la posibilidad de que en el ambiente de las armas de fuego se puedan encontrar con cartuchos tan antiguos que aun contengan pólvora negra. (9)

### **2.5.1.- La pólvora sin humo**

Al referirnos a la pólvora, una gran cantidad de personas asocia este compuesto con el grupo de los explosivos, relacionándolo con la misma dinamita, tal vez el más conocido y generalizando de todos ellos. Sin embargo, las modernas pólvoras sin humo que se emplean en los cartuchos metálicos de uso militar y deportivo, deberán ser consideradas técnicamente como los propelentes sólidos, que consisten en compuestos químicos diseñados para arder ajo condiciones controladas, y que al ser utilizadas de manera conveniente impulsan proyectiles a grandes velocidades.

En nuestros días se emplean dos tipos de pólvora para la carga e cartuchos convencionales, las conocidas como de una base y las de doble base. En la de una base, el componente principal es la celulosa de algodón, tratada con acido nítrico, que forma la nitrocelulosa. Esta se disuelve en mezcla de alcohol y éter para obtener una masa pastosa, en este proceso la estructura de algodón se rompe y el material se hace mas manejable, lo que mejora su uso como propelente. Esta masa pastosa, cuando se seca, puede cortarse en diversas formas, la que es denominada como pólvora base. La nitrocelulosa en si misma es

un componente altamente peligroso conocido como algodón pólvora, y tiene muy poco valor a no ser que se grate de manera conveniente para poder manejarse. Este compuesto se descubrió entre 1845 y 1846 por Schonbein y en Botteger, trabajando en forma independiente. La sensibilidad de esta sustancia altamente explosiva se tradujo en numerosos accidentes de tipo industrial, de tal magnitud que forzó la suspensión de su fabricación en Europa, por más de 15 años. En 1884 la nitrocelulosa fue sintetizada por el químico francés Vieille, mediante alcohol y éter para formar un coloide gelatinoso que podía enrollarse en láminas y cortarse en hojuelas.

La nitroglicerina es otro compuesto altamente explosivo y peligroso, que se forma tratando glicerina normal con ácido nítrico. Este compuesto no puede utilizarse como propelente en armas de fuego, ya que explota instantánea y violentamente, además de que es muy imprevisible en su comportamiento; sin embargo, puede utilizarse para gelatinizar la nitrocelulosa, en cuyo caso la masa puede trabajarse y cortarse para formar un tipo de pólvora denominada balística. La nitroglicerina, o nitrato de glicerina fue descubierta por A. Sobrero en 1846.

La nitrocelulosa y nitroglicerina pueden mezclarse con acetona en otra fórmula para formar cuerdas o fideos que se cortan en distintas longitudes, produciendo una pólvora denominada cordita, la cordita y la balística, así como sus sucesoras son conocidas como pólvoras de doble base. A este compuesto, también se le agregan algunos otros compuestos estabilizadores, plastificantes, y cantidades pequeñas de atenuadores para reducir la temperatura de la llama, controlando así la reacción de la combustión, o bien, de otros elementos para disminuir la llamarada en la boca del cañón. La composición básica de las pólvoras de doble base es la siguiente:

- Nitrocelulosa, 72% (promedio).
- Nitroglicerina, 23% (promedio).
- Estabilizadores térmicos, 2% (promedio).
- Antiestáticos y aintihumectantes 3% (promedio).

Los actuales fabricantes de pólvoras, normalmente respetan estos rangos de composición, dejando de utilizar cantidades mayores al 25% de nitroglicerina, por ser peligrosos, ya que este material produce grandes cantidades de gas y, por lo tanto presiones muy elevadas que representan un alto riesgo. (8)

## **2.6.- HERIDAS POR DISPARO DE PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO**

Se conocen como heridas por arma de fuego aquellos efectos lesivos que producen sobre el organismo los disparos realizados con armas cargadas de diversos tipos de pólvora u otros explosivos. (17)

Las heridas por arma de fuego deben considerarse como heridas contusas cuya etiología imprime caracteres particulares que permiten identificarlas.

Se llaman así porque las primeras que fueron construidas lanzaban una llamarada por la boca del arma. Emplean la fuerza expansiva y propulsiva de la pólvora en combustión para expulsar el proyectil desde su interior. (15)

Las heridas por arma de fuego generan un número considerable de muertes al año en nuestro país. El poder de penetración se calcula dividiendo la energía cinética (en Kg) en el momento del impacto, entre la sección del proyectil (en cm<sup>2</sup>). La unidad es el "perf". Variará el coeficiente según sea la forma del proyectil y de lo que esté fabricado, así como de la naturaleza de donde impacte.

Las armas de fuego dan salida a proyectiles, gases inflamables, productos de la combustión de la pólvora, y a partículas de pólvora más o menos quemadas. Estos productos inscriben sobre la víctima su testimonio y suministran los elementos del problema que se trata de resolver.

El proyectil deja, a su paso a través del cuerpo, un orificio de entrada o herida de penetración, un trayecto o camino de la bala, y una herida de salida que puede estar o no presente. Los cartuchos de fusil que hoy día son los más utilizados por el crimen organizado, contienen varios proyectiles; un solo disparo puede ocasionar varias heridas. (13)

La velocidad necesaria para atravesar la piel es de 36 m/s, manejándose cifras de entre 7 y 10 perf. Para atravesar el hueso se necesitan 61 m/s. Entre 20 y 30 perf se perforan todos los huesos. La velocidad para que sea mortal un disparo se sitúa en los 122 m/s (entre 30 y 40 perf).

Existen algunas teorías sobre las lesiones producidas por proyectiles de arma de fuego, entre las cuales destacan:

A. La gravedad de una herida producida por un arma de fuego está determinada por dos factores.

1. El desgarrar del tejido causado por la interacción mecánica con el proyectil
2. Los efectos de la cavidad temporal producida por un proyectil

B. Al penetrar un proyectil al cuerpo, el giro provocado por las estriaciones es insuficiente para compensar la resistencia del tejido

C. además de la lesión mecánica del tejido, un proyectil en movimiento desplaza lateralmente el tejido de igual forma que los barcos al navegar en un lago.

D. Los proyectiles de fusil con punta hueca y punta blanda suelen romperse en el interior del cuerpo, produciendo heridas muchos más graves que si permaneciesen íntegros. Por el contrario, los proyectiles de fusiles militares no

suelen romperse en el interior del cuerpo. Una excepción es el cartucho M 16 (5,56 X 45 Mm.). (8)

Diferentes tipos de distancia de disparo por arma de fuego:

#### *Heridas en contacto*

A. En las heridas en contacto, la boca del cañón está en contacto con la piel en el momento del disparo.

1. Si el arma es empujada con fuerza contra la piel.
2. Las heridas en contacto firme sobre el tórax y el abdomen, cualquiera que sea el tipo de arma, cortao escopeta, suelen producir una perforación circular con márgenes quemados y negros.
3. La situación es completamente diferente en las heridas en la cabeza donde una fina capa de piel cabelluda se extiende sobre el hueso.
4. En las heridas en contacto sin presión, la boca del arma está apoyada sobre la piel, pero un pequeño lapso del tiempo después del disparo se abre un espacio entre la boca y la piel, de manera que se deposita un anillo de hollín alrededor del orificio de entrada, el anillo de pólvora puede desaparecer con el lavado.

#### *Heridas a corta distancia*

1. Se caracteriza cuando su alcance es suficientemente corto para causar el tatuaje de pólvora sobre la piel. Sus características son el anillo de fish y el tatuaje.
2. En las heridas a corta distancia, la boca del cañón se mantiene muy próxima a la piel, de manera que hay un orificio de bala rodeado.
3. Por un halo de piel ennegrecida y chamuscada este es significativamente más ancho que el que se ve en una herida de contacto.
4. Las armas cortas este tipo de heridas se producen a distancias inferiores a 10mm.
5. Se recomienda realizar las pruebas a 30, 40,50, y 70 cm. sobre papel secante, con blancos finos y en movimiento para poder determinar con mayor precisión la distancia del disparo.

#### *Heridas a media distancia*

Se caracterizan por la presencia de un tatuaje de pólvora alrededor del orificio de entrada.

1. Este tatuaje de pólvora consiste en múltiples lesiones puntiformes que rodean el orificio de entrada, cuya coloración va desde el marrón – rojizo hasta rojo-anaranjado.
2. Las excoriaciones puntiformes que constituyen el tatuaje de pólvora no desaparecen con la limpieza.



### *Heridas a larga distancia*

Se caracteriza por no poseer ni restos de pólvora, ni tatuaje. Estas heridas a larga distancia suelen ser redondeadas u ovals, con bordes en sacabocados. Habitualmente, los márgenes están rodeados por un anillo de abrasión.

En la munición de las armas de fuego, pueden distinguirse los siguientes elementos:

- Pólvora
- Taco
- Proyectoil

En el momento de producirse el disparo, se producen una serie de cambios, de cuyo estudio pueden obtenerse datos muy útiles.

Cada uno de los elementos tiene un alcance diferente. (2)

#### **2.6.1.- Herida de entrada**

- **Orificio**

Puede ser único (lo más habitual) o múltiple.

Puede ser redondeado u oval.

Puede seguir las líneas de las fibras elásticas.

En disparos a corta distancia y más en los a boca de jarro, forma estrellada, por el efecto de los gases (de dentro a fuera).

Diámetro variable. Mayor o menor que el proyectoil. Infiuye la forma del proyectoil, la velocidad de llegada y la elasticidad de la piel.

- **Tatuaje**

Son los elementos que se sitúan alrededor del orificio.

Está formado por la cintilla de contusión y el taraceo o tatuaje propiamente dicho.

#### **CINTILLA DE CONTUSIÓN**

Se sitúa inmediatamente después del orificio y se produce por:

1. Contusión de la piel por la bala
2. Roturas de fibras elásticas por distensión de la piel, antes de romperse
3. Frotación de la piel por el giro del proyectoil
4. Limpieza de la suciedad portada por la bala al atravesar la piel. (11)

## TARACEO

Se forma por:

- La quemadura de la llama
- El depósito del negro de humo
- La incrustación de los granos de pólvora

Hay un taraceo deletable (lavable) y otro indeleble (no lavable). Este último está conformado por la quemadura y los granos de pólvora que se han incrustado más profundamente. (1)

### **2.6.2.- Trayecto**

Se denomina trayecto al recorrido que efectúa la bala dentro del cuerpo de la víctima, el trayecto ordinariamente sigue una línea recta, que enlaza al orificio de entrada con respecto al de salida, siempre y cuando se produzca este último. Cuando no se produce un orificio de salida, el trayecto se relaciona con la ubicación donde queda alojado el proyectil.

El trayecto de las balas puede presentar dos variantes, las que se conocen como desviación y migración.

La desviación, corresponde a las variaciones del trayecto original de una bala, producidas por impactos secundarios sobre estructuras interiores de mayor consistencia o densidad, como las costillas y las vértebras. Las desviaciones se ocasionan por el ángulo de llegada del proyectil, la baja velocidad del mismo y, por la cantidad de energía liberada, que lo obligan a cambiar de rumbo.

En proyectiles de alta velocidad, se reduce la posibilidad de que se produzcan desviaciones sustanciales, caso contrario, sucede con las balas de baja velocidad y energía, las que tienden a desviarse por la resistencia que ofrecen los órganos de mayor densidad. (3)

### **2.6.3.- Orificio de salida**

Es la herida producida por la salida del proyectil disparado por arma de fuego, presenta una dimensión generalmente mayor que el orificio de entrada, dependiendo del calibre y la forma del proyectil, caracterizándose por sus bordes evertidos, y careciendo de los respectivos anillos de enjugamiento y contusión, al igual que de los signos de tatuaje y ahumamiento, debido a que el impacto inicial se produce en la parte contraria a la salida de la bala.

El incremento de su tamaño se debe entre otras cosas, a la inestabilidad que adquiere el proyectil durante su trayecto por estructuras orgánicas más densas, lo que puede provocar que la bala salga de costado. Otro factor, corresponde a las

deformaciones previas que haya sufrido la bala durante su trayecto en el interior del cuerpo, debiendo recordar que los proyectiles de punta blanda o hueca, precisamente tienen la función de deformarse para liberar mayor cantidad de energía. También existe la posibilidad de un orificio de salida de menor tamaño que el de la entrada, esto sucedería cuando la bala haya penetrado inicialmente en ángulo agudo, y haya salido en ángulo recto. O bien, cuando los dos orificios sean de un tamaño similar, debido a que los tejidos perforados sean de análoga densidad, o que la forma del proyectil no sufra modificaciones y, que la energía de este no sea demasiado grande. (2)

#### **2.6.4.- Heridas compuestas por proyectiles múltiples.**

Dichas heridas son producidas por el disparo de un cartucho que contenga varios proyectiles, ya sean perdigones o postas, ordinariamente los utilizados por escopetas, sin dejar de considerar a los cartuchos para ambas cortan que cuentan con cargas de proyectiles múltiples, como los denominados shotshell y glaser safety, que bien pudiera verse involucrados en disparos sobre personas. (5)

Las características de los orificios de entrada, en disparos a muy corta distancia, producen básicamente el efecto de un proyectil simple, esto debido a la cerrada agrupación que guardan los proyectiles en un espacio corto, en este caso, se dice que los proyectiles hacen bala. La distancia máxima para que se produzca este efecto, puede variar dependiendo del tipo de choque bore del cañón de las escopetas, ya sea de cilindro verdadero, full Chone, de  $\frac{3}{4}$ , de  $\frac{1}{2}$  o modificado, de  $\frac{1}{4}$  o cilindro mejorado. Dándose como información generalizada una distancia máxima de 1 metro. (18)

Se puede llegar a la conclusión, que a mayor distancia del disparo, los proyectiles múltiples cubren más área. Entonces, la probabilidad de que se impacten todos los proyectiles sobre un cuerpo humano se reduce. (3)

#### **2.7.- PROBLEMAS MÉDICO-FORENSES**

Los principales problemas que deben resolverse son:

- Distancia desde la que se ha efectuado un disparo
- Dirección en la que se ha efectuado un disparo
- Etiología médico-legal de un disparo
- Dirección en la que se ha efectuado un disparo (12)

Para encontrar la solución se estudiará:

Forma de la incrustación de los granos de pólvora y del negro de humo Cuando el disparo es perpendicular a la piel, se reparten de forma homogénea alrededor del orificio. Si se inclina, a derecha o izquierda, arriba o abajo, habrá más densidad de estos elementos a la derecha o la izquierda, arriba o abajo, respectivamente.

Forma de la cintilla de contusión:

Cuando el disparo es perpendicular a la piel, se sitúa de forma homogénea alrededor del orificio. Si se inclina, a derecha o izquierda, arriba o abajo, presentará forma de media luna en una de esas direcciones

El estudio del trayecto será distinto en:

- Heridas sin orificio de salida
- Heridas con orificio de salida
- Disparos en el cráneo

Etiología médico-legal:

Debe aclararse, finalmente, si se trata de un disparo de etiología médico-legal ACCIDENTAL, CRIMINAL o bien, SUCIDA. Los elementos para establecer el diagnóstico se obtendrá respectivamente. (6)

## **2.8.- LUGAR DE LOS HECHOS**

- Existencia de desorden u otras huellas de violencia
- Ausencia del arma
- Existencia de notas
- Caracteres especiales del suicidio (espejo, disposición del arma, etc.) (8)

## **2.9.- EXAMEN DEL CADÁVER**

Existencia de signos de defensa

Existencia de signos de lucha.

Vestidos.

Forma de empuñar el arma.

Distancia y dirección del disparo.

Número y localización de las heridas.

Examen de las manos del suicida (empuñadora y de sostén).

Indicios de otras tentativas suicidas. (7)

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el Estado de México ha sufrido un incremento en el número de ingresos al Servicio Médico Forense en la Zona de Tlalnepantla, esto viene a relucir por la ola de violencia que vive actualmente el País. Sin embargo, no se tiene un registro confirmado sobre el tipo de muertes que ocupan el primer lugar en ésta zona en el periodo del 01 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2011.

En los últimos 15 años las heridas por arma de fuego se han convertido en una importante causa de lesiones y muerte en la población. Estas lesiones pueden ser debidas a accidentes, agresiones de terceros o por autoagresiones. Los especialistas en este ramo atribuyen el incremento en su incidencia a diferentes factores como la violencia doméstica, desempleo, bajas percepciones económicas, integración a corta edad a pandillas, uso de drogas y distribución no controlada de armas de fuego.<sup>1,2</sup> Por todo lo anterior, creemos importante determinar la prevalencia de lesiones por arma de fuego en la población pediátrica. Las lesiones por arma de fuego son cada vez más frecuentes, tal vez debido a la inseguridad e incremento de hechos violentos en nuestro país.

Las lesiones por proyectil de arma de fuego constituyen a la fecha un problema de salud pública en el mundo. Como ejemplo mencionamos que las lesiones por arma de fuego son la primera causa de muerte en el grupo etáreo comprendido entre 1 a 19 años de edad en los Estados Unidos. En México se ha incrementado la frecuencia de estas lesiones aunque no disponemos de una estadística real. Como resultado del creciente número de armas de fuego, tantas como heridas por arma de fuego se producen anualmente, algunos resultados en una morbilidad significativa y grandes costos socio-económicos. Las lesiones por arma de fuego son en la actualidad un problema de salud pública. Las lesiones por arma de fuego han sido estudiadas a través de los siglos y se encuentran diferentes formas de evaluación y tratamiento. Algo importante que hay que recalcar en este tema y gracias a estudios es que lo más importante que la velocidad es la eficiencia de la transferencia de energía, que depende de las características físicas del proyectil así como de su energía cinética, estabilidad, perfil del orificio de entrada y la trayectoria que haya seguido a través del cuerpo y de las características biológicas de los tejidos lesionados. En México se han elevado las frecuencias de las lesiones pero no tenemos una estadística real.

Todos los proyectiles pueden potencialmente causar la muerte por choque traumático de forma instantánea. La lesión traumática tiene lugar cuando la energía aplicada al tejido produce la rotura o alteración fisiológica, con cambios

microscópicos y macroscópicos. Los cuadros traumáticos suelen ser complejos, el traumatismo penetrante puede tener una característica contusa asociada al mismo y viceversa, en tanto, el traumatismo explosivo puede ir asociado con lesiones incisivas y contusas. Muchos factores como la fuente de la lesión, la cantidad de energía cinética desarrollada, la capacidad de transferir esa energía a los tejidos, la plasticidad de los mismos, el área de aplicación de la fuerza y las características de los tejidos afectados, interaccionan para regular el tipo y el alcance de la lesión. Cuando la presión localizada de la fuerza excede la tolerancia al esfuerzo del tejido implicado, se produce la penetración.

A fin de analizar y controlar éste fenómeno de violencia que producen las muertes producidas por proyectil de arma de fuego, se establece que debe considerarse como un problema de salud que se traduce en el incremento del número de muertes, muertes y disminución en calidad de vida.

El impacto económico que está causando éste problema es notorio, se necesita más personal para la realización de labores, que el personal que labora en las Instituciones cuente con mayor capacitación dado los cambios y parecidos entre los proyectiles que hoy día cuentan con una mayor tecnología. Si a esto agregamos todo el material utilizado en una investigación pericial y su constante renovación es indiscutible el incremento en los gastos que éste proceso requiere.

Las muertes producidas por proyectil de arma de fuego son propiciadas por la violencia, misma que se ve reflejada en los estilos de vida y desarrollo social del Municipio de Tlalnepantla de Baz, esto afecta directamente en la población y se ven involucrados una serie de factores que tienen que ver con el desarrollo psicosocial de los individuos, sus diferencias neurológicas y hormonales y los procesos sociales que se dan a su alrededor.

¿CUÁL SERÁ LA FRECUENCIA DE HERIDAS PRODUCIDAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN CADÁVERES QUE INGRESAN AL SERVICIO MÉDICO FORENSE DE LA ZONA DE TLALNEPANTLA DE BAZ, ESTADO DE MÉXICO, DEL 01 DE ENERO DE 2007 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2011?.

#### **IV. JUSTIFICACIONES**

Hoy en día solo se tienen subregistros por este tipo de lesiones en algunas instituciones de gobierno como son la Procuraduría General de la República, SEDENA y SEMAR, para obtenerla en ocasiones, suele ser confidencial.

La importancia de éste trabajo es indispensable para conocer cifras exactas de las muertes violentas por proyectil disparado por arma de fuego, ya que las cifras que hasta ahora se conocen en el Estado de México han ido en aumento, escalando considerablemente sus niveles de violencia entre 2007 y 2011.

Actualmente no existe literatura ni datos estadísticos o cifras en el Municipio de Tlalnepantla de Baz que nos indiquen acerca del crecimiento de cifras por causa de muerte producidas por proyectil de arma de fuego

En la mayor parte de los casos de violencia donde se utilizan armas de fuego es por la facilidad de portarlas y actualmente de conseguirlas. Hoy en día muchos integrantes del crimen organizado utilizan armas de fuego más renovadas y con mayor tecnología en su funcionamiento, que puede llegar a dificultar la determinación del tipo de cada una de ellas. .

La importancia del médico legista en la imputación de penas que conllevan un buen trabajo pericial, que a su vez está englobado con el sistema de justicia actual.

Identificar éste problema que afecta a los pobladores del Municipio de Tlalnepantla de Baz, permite la identificación de grupos de alto riesgo y, en consecuencia, la puesta en marcha de programas y estrategias de prevención.

## **V. HIPOTESIS**

Por ser de tipo descriptivo, no se considera necesario elaborar Hipótesis.



## **VI. OBJETIVOS**

Objetivo General: Conocer la frecuencia de heridas por proyectil de arma de fuego de cadáveres que ingresan al Servicio Médico Forense de la zona de Tlalnepantla de enero de 2007 a diciembre de 2011.

Objetivos Específicos:

Determinar qué género es el más afectado.

Establecer qué grupo de edad es el más frecuente.

Comprobar qué día de la semana es el más usual.

Identificar qué mes es el más frecuente.

Identificar en que región anatómica se presentan las lesiones por proyectil de arma de fuego (cabeza, tórax, abdomen, extremidades superiores, extremidades inferiores).

## VII. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1.- DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio de tipo descriptivo se realizará en base a los expedientes de necropsia del Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz, en el cual se pretende identificar la frecuencia de heridas producidas por proyectil de arma de fuego en un periodo comprendido del 01 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2011, bajo un diseño observacional, descriptivo y retrospectivo.

Analítico: Este estudio se realizará en un grupo de cadáveres que incluye ambos sexos, diferentes edades, zonas del cuerpo más afectadas.

### 7.2.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES INDEPENDIENTES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicadores de variable
Frecuencia de heridas producidas por proyectil de arma de fuego	Repetición menor o mayor de las lesiones que ocasiona un proyectil de arma de fuego a su paso a través de los tejidos del cuerpo humano.	Conjunto de alteraciones producidas en el organismo por el efecto de los elementos que integran el disparo en las armas de fuego.	Cualitativa, nominal.	Día de la semana y mes del año con mayor o menor número de casos.
Cadáveres que ingresan al SEMEFO	Cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de la vida.	Cuerpo humano sin vida que ingreso al SEMEFO de Tlalnepantla, cuya causa de muerte haya sido provocada por proyectil de arma de fuego.	Cualitativa, nominal.	Femenino, masculino, edad, región anatómica del cuerpo.

### 7.3.- Universo de trabajo

Estará integrado por los dictámenes de necropsias en el archivo del Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México realizadas del 01 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2011.

### 7.4.- Criterios de inclusión

Los dictámenes de necropsia de los cadáveres que ingresan al Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, con causa de muerte producida por proyectil de arma de fuego.

### **7.5.- Criterios de exclusión**

Se excluyeron dictámenes de necropsia que no contengan causa de muerte producida por proyectil de arma de fuego, así como todos aquellos que no indiquen género, edad, zona de impacto y fecha de ingreso.

### **7.6.- Instrumento de investigación**

Se utilizó un formato diseñado para dicho estudio que lleva como título ANEXO 1, mismo que se muestra en el apartado de anexos:

Anexo1. Se baso en el libro de registro de necropsias existentes en el Servicio Médico Forense del Centro de Justicia de Tlalnepantla de Baz y los archivos de dictámenes de necropsia, contando con los siguientes rubros: Número progresivo, número de expediente SEMEFO, Carpeta de investigación o Averiguación previa, fecha, género, edad, región anatómica impactada.

### **7.7.- Desarrollo del proyecto.**

Para la realización del estudio se eligieron aquellos dictámenes de necropsia del Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, individualización de cada expediente y posterior a su estudio se utilizó material básico como son hojas de papel, lápiz, borradores, calculadora, computadora portátil y programas de paquetería básica de office para la realización de tablas y graficas.

### **7.8.- Análisis estadístico**

Los resultados se describieron mediante estadística descriptiva para frecuencias. Para el procesamiento y grafica de datos se empleo el software SPSS 15.0 con paquetería básica de office.

## **VIII. IMPLICACIONES ETICAS**

En el presente estudio no existen implicaciones éticas por tratarse de un estudio de tipo descriptivo, sin embargo se mantendrá la confidencialidad de los datos individuales, y el procesamiento de la información será grupal.

## IX. RESULTADOS

En el presente estudio se revisaron un total de 3,114 expedientes del Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, durante un periodo comprendido del 01 de enero del año 2007 al 31 de diciembre de 2011, de éstos sólo 341 fueron por proyectil disparado por arma de fuego, lo cual representa el 11% del total de cadáveres ingresados y registrados en dicho lugar, durante los cinco años del estudio. El sexo más afectado fue el masculino con 295 casos registrados que representan el 86.5%, en el caso del género femenino sólo se registraron 46 casos, mismos que representan el 13.5%. el grupo etario que más se vio afectado fue el comprendido entre 30 a 34 años con 76 casos que representan el 22.2%, el segundo lugar lo ocupa el periodo comprendido entre 35 a 39 años con 65 casos que representa el 19%, el tercer lugar de 25 a 29 años con 61 casos representando el 17.9%, el cuarto lugar de 20 a 24 años con 52 casos representando el 15.2%, el quinto lugar de 40 a 44 años con 28 representando el 8.2%, el sexto lugar de 45 a 49 años con 17 casos representando el 5%, el séptimo lugar de 50 a 54 años con 12 casos representando el 3.5%, el octavo lugar de 55 a 59 años con 8 casos representando el 2.3%, el noveno lugar de 15 a 19 años con 6 casos representando el 1.8%, el decimo lugar de 65 a 69 años con 5 casos representando el 1.4%, el onceavo lugar de 60 a 64 años con 4 casos representando el 1.1%, los lugares doceavo, treceavo y catorceavo lo ocuparon las de edades comprendidas entre 10 a 14, 70 a 74 y 75 a 79 con dos casos cada uno que representan el 0.6% respetivamente, el quinceavo fue ocupado por el grupo de 0 a 4 años con un solo caso registrado que representa el 0.2%, el último lugar lo ocuparon los grupos de edades entre 5 a 9 años así como 80 y más, los cuáles no registraron de casos por este tipo de muerte. De acuerdo a los días de la semana en las que se presentan las muertes por disparo de arma de fuego corresponde al sábado el primer lugar con 124 casos representando el 36.4%, segundo lugar viernes con 82 casos correspondiente al 24%, tercer lugar domingo con 62 casos correspondientes al 18.2%, cuarto lugar jueves con 31 casos correspondientes al 9.1%, quinto lugar miércoles con 18 casos correspondientes al 5.3%, sexto lugar martes con 16 casos correspondientes al 4.7%, séptimo y último lugar lunes con 8 casos correspondientes al 2.3%. En lo que respecta al mes en que ocurrieron con mayor frecuencia, septiembre ocupó el primer lugar con 62 casos, cifra correspondiente al 18.1%, seguido de enero con 51 casos correspondiendo el al 15%, tercer lugar marzo con 41 casos que corresponde al 12%, cuarto lugar abril con 31 casos que corresponde al 9.1%, quinto lugar mayo con 29 casos que corresponde al 8.5%, sexto lugar octubre con 26 casos que corresponde al 7.6%, séptimo lugar febrero con 23 casos que corresponde al

6.7%, octavo lugar noviembre con 21 casos que corresponde al 6.2%, noveno lugar diciembre con 17 casos que corresponde al 5%, decimo lugar junio con 16 casos que corresponde al 4.7%, decimo primer lugar julio con 13 casos que corresponde al 3.8%, y el último lugar que corresponde al decimo segundo lugar lo ocupó agosto con 11 casos representando solo el 3.2%. De acuerdo a la región anatómica en donde se ubicó el disparo por proyectil de arma de fuego, la más frecuente fue en el tórax con 116 casos que representa el 34%, seguida de cráneo con 92 casos y el 27%, el tercer lugar abdomen con 83 casos cifra que representa el 24.3%, el cuarto lugar lo ocuparon los miembros superiores con 31 casos representando el 9.1%, el quinto y último lugar lo ocuparon los miembros inferiores con 19 casos que representan el 5.6%.

## X. CUADROS Y GRAFICOS

Tabla 1. Frecuencia de los casos de muertes producidas por proyectil disparado por arma de fuego en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, de enero de 2007 a diciembre de 2011.

Año de estudio	No. de ingresos	No. de casos	Porcentaje
2007	442	68	2.2
2008	561	79	14%
2009	674	74	11%
2010	712	91	2.9 %
2011	725	93	12.8
Total	3,114	341	11 %

*Fuente: Libro de registro de ingreso de cadáveres, SEMEFO de Tlalnepantla de Baz*

Grafica 1. Muertes producidas por proyectil disparado por arma de fuego en cadáveres que ingresaron al Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz de enero de 2007 a diciembre de 2011.

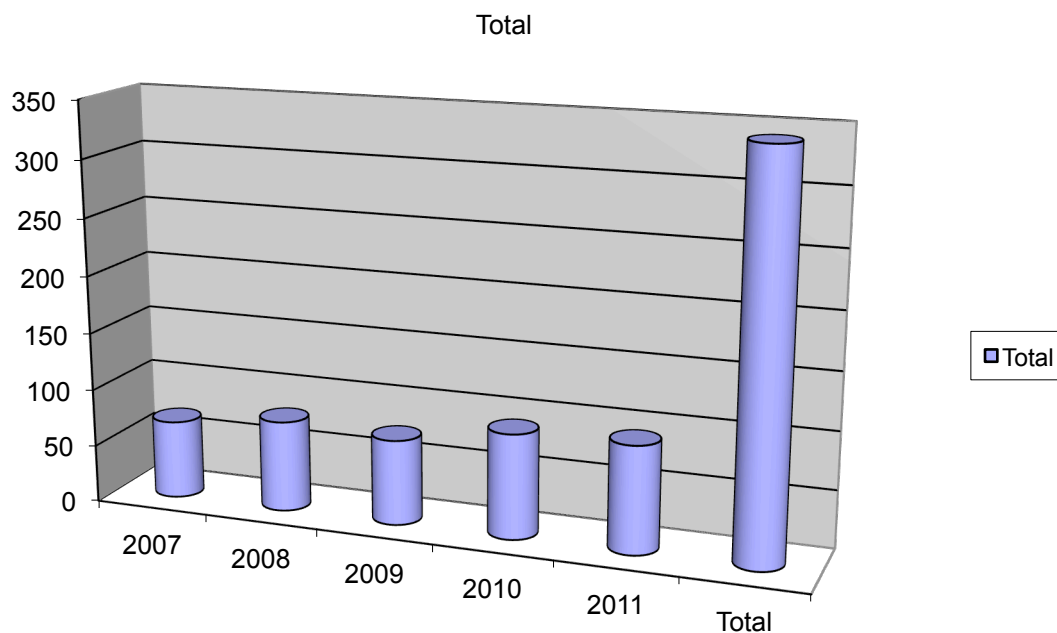


Tabla 2. Número de casos y porcentaje por grupo de edad de muertes producidas por proyectil disparado por arma de fuego en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, de enero de 2007 a diciembre de 2011.

Edad (años)	No. De casos	Porcentaje
0-4	1	0.2 %
5-9	0	0 %
10-14	2	0.6 %
15-19	6	1.8 %
20-24	52	15.2 %
25-29	61	17.9 %
30-34	76	22.2 %
35-39	65	19%
40-44	28	8.2 %
45-49	17	5 %
50-54	12	3.5 %
55-59	8	2.3 %
60-64	4	1.1 %
65-69	5	1.4 %
70-74	2	0.6 %
75-79	2	0.6 %
80 y más	0	0 %
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Libro de registro de ingreso de cadáveres, SEMEFO de Tlalnepantla de Baz

Grafica 2. Número de casos y porcentajes por grupo de edad de muertes por arma de fuego en el Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz, de enero de 2007 a diciembre de 2011.

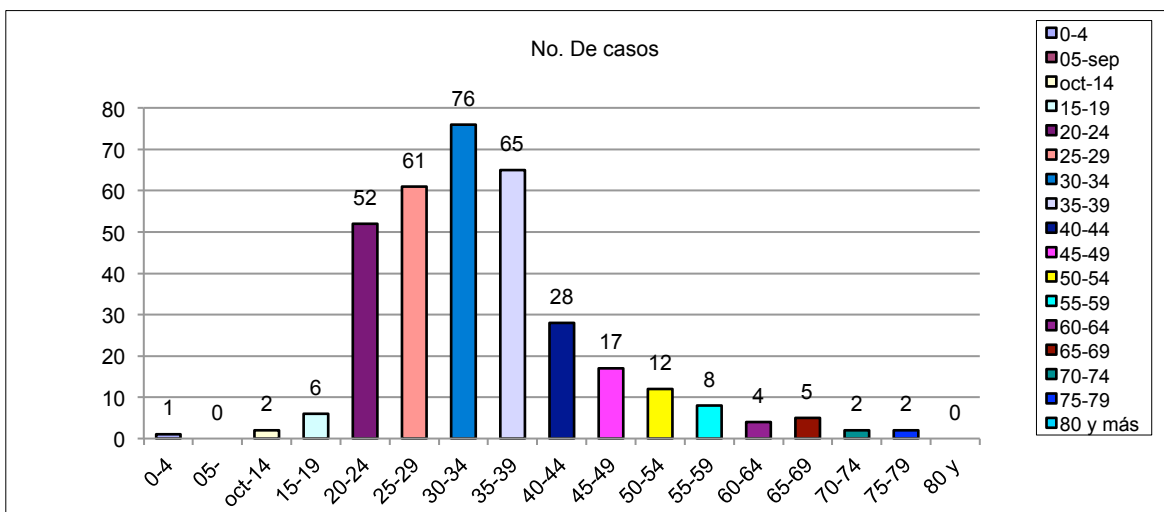




Tabla 3. De acuerdo al género.

Género	No. de casos	Porcentaje
Masculino	295	86.5 %
Femenino	46	13.5 %
Total	341	100 %

Fuente: Libro de registro de ingreso de cadáveres, SEMEFO de Tlalnepantla de Baz

Graficas 3, 4. El género masculino fue el más frecuente con 295 casos reportados, cifra que representa el 86.5 % de las muertes por proyectil disparado por arma de fuego en el Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz.

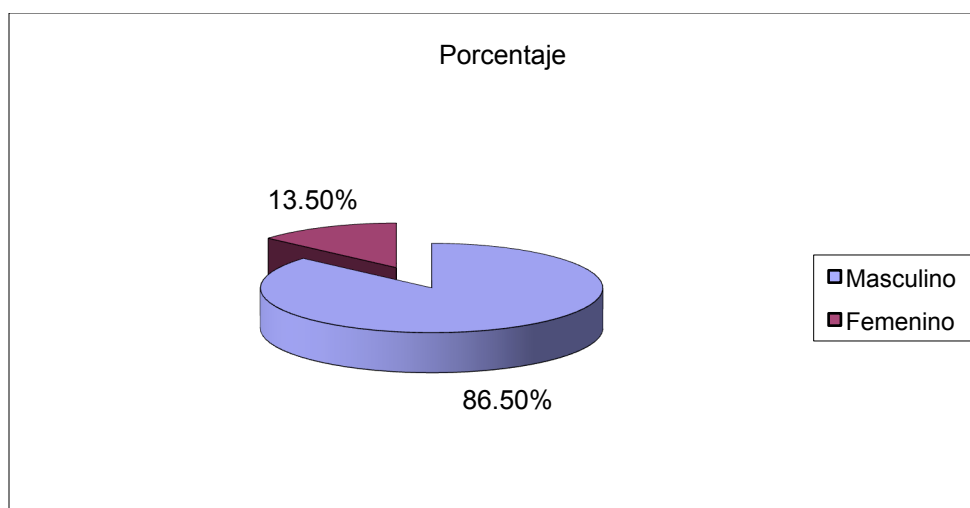


Tabla 4. Número de casos de acuerdo al mes del año.

Mes	No. de casos	Porcentaje
Enero	51	15 %
Febrero	23	6.7 %
Marzo	41	12 %
Abril	31	9.1 %
Mayo	29	8.5 %
Junio	16	4.7 %
Julio	13	3.8 %
Agosto	11	3.2 %
Septiembre	62	18.1 %
Octubre	26	7.6 %
Noviembre	21	6.2 %
Diciembre	17	5 %
Total	341	100 %

Fuente: Libro de registro de ingreso de cadáveres, SEMEFO de Tlalnepantla de Baz

Grafica 5. Septiembre fue el mes que registro el mayor número de causas de muerte producidas por proyectil disparado por arma de fuego en el Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz con un total de 62 casos que representan el 18.1%. El mes que registro el menor número de casos fue agosto, con 11 casos que representaron el 3.2%.

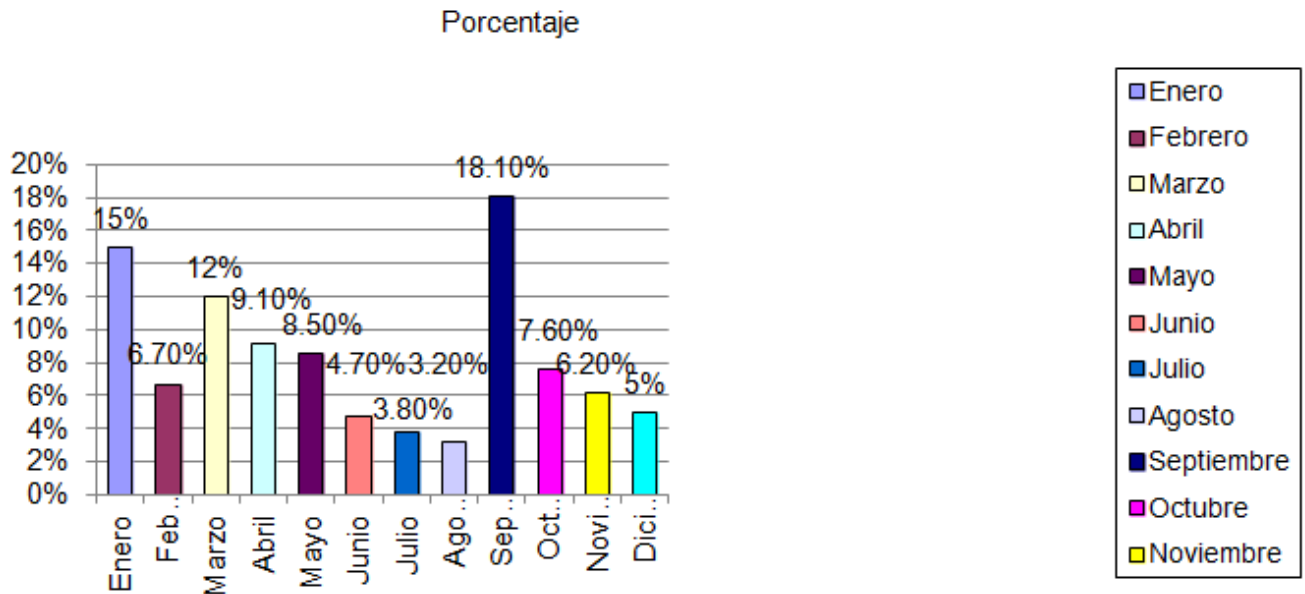


Tabla 5. Casos en relación a la región anatómica afectada.

Región anatómica afectada	No. de casos	Porcentaje
Cabeza	92	27 %
Tórax	116	34 %
Abdomen	83	24.3 %
Miembros superiores	31	9.1 %
Miembros inferiores	19	5.6 %
Total	341	100 %

Grafica 6. En relación a la región anatómica más afectada, el tórax ocupó el primer lugar con 116 casos registrado que representan el 34 %, el sitio menos afectado fueron los miembros inferiores con 19 casos registrados, ocupando solo el 5.6%.

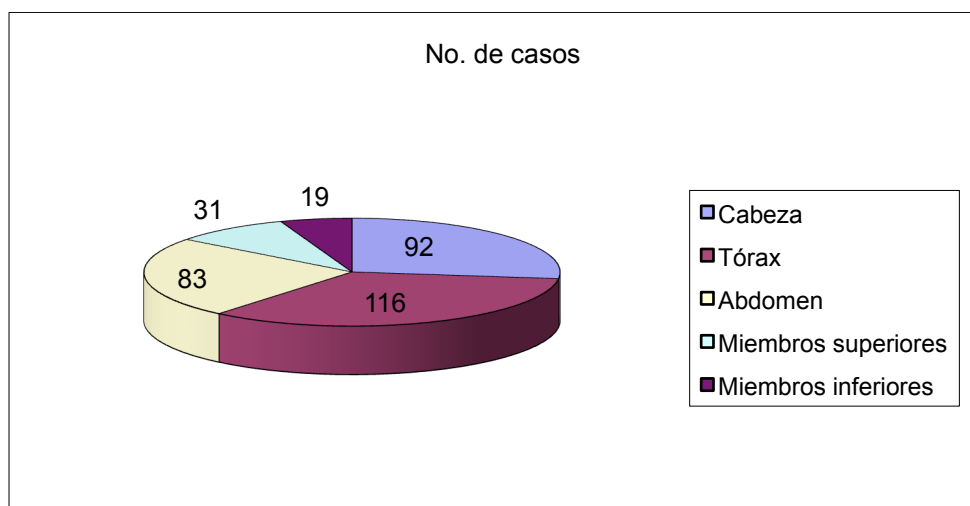
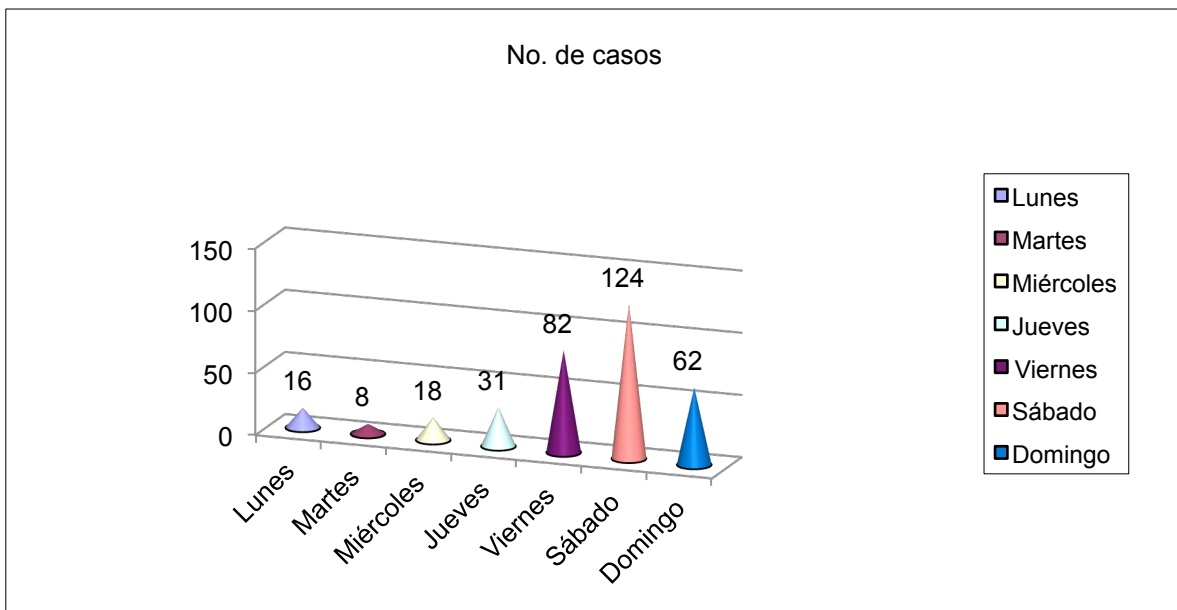


Tabla 6. Número de casos de acuerdo al día de la semana.

Día de la semana	No. de casos	Porcentaje
Lunes	16	4.7 %
Martes	8	2.3 %
Miércoles	18	5.3 %
Jueves	31	9.1 %
Viernes	82	24 %
Sábado	124	36.4 %
Domingo	62	18.2 %
Total	341	100 %

Grafica 7. De acuerdo al día de la semana en que ocurrió la agresión por disparo de arma de fuego, el día sábado fue el que registro el mayor número de casos con 124 reportados que corresponden al 36.4 %, siendo el martes el día que menos casos registro con solo 8 casos que representan el 2.3 %.



## **XI. CONCLUSIONES**

1. Se observó que las causas de muerte por proyectil de arma de fuego en el Servicio Médico Forense de Tlalnepantla de Baz, en el periodo comprendido de enero de 2007 a diciembre de 2011, representan el 11% del total de las causas de muerte de ingreso de cadáveres a éste Centro.
2. Las causas de muerte producidas por proyectil disparado por arma de fuego en cadáveres que ingresaron al Servicio Médico Forense del Municipio de Tlalnepantla de Baz, han ido incrementando en los últimos años.
3. El género masculino fue el más frecuente con 295 casos reportados, cifra que representa el 86.5 % de las muertes por proyectil disparado por arma de fuego.
4. El rango de edad más afectado fue el de 30 a 34 años, con 76 casos registrados que representan el 22.2%.
5. En relación al día más afectado, se observó que fue el sábado el que más cifras registro con 124 casos que representa el 36.4%.
6. El mes de septiembre es en el que se presento el mayor número de muertes con 62 casos, representando el 18.1%.
7. La región anatómica más afectada fue el tórax, con 116 casos, cifra que representa el 34%.

## **XII. RECOMENDACIONES**

Se deberán implementar dinámicas diferentes en la localidad, en las cuáles se lleve a cabo una sensibilización sobre la necesidad de abordar el tema de la violencia armada desde el Municipio, incorporando a la vida cotidiana de la comunidad, provocando la creciente necesidad que desde todos los círculos sociales se tomen acciones que favorezcan la convivencia pacífica entre los ciudadanos.

Se propone realizar estudios en los que se analice la relación que guarda el consumo de alcohol o drogas que genera en los individuos cambios en la conducta que se exteriorizan en comportamientos agresivos.

Así mismo implementar programas para prevenir conductas atípicas, producto de la violencia que vive la sociedad mexicana y de la que no escapa este municipio, la expectativa de vida de la población juvenil, está progresivamente aumentando, dado que la participación de los jóvenes como víctimas de delitos y violencia está en aumento, ya que la violencia y la violencia armada es un problema fuertemente relacionado a la Salud pública y a las políticas de juventud y convivencia ciudadana.

### **XIII. BIBLIOGRAFIA**

1. BASILE, Alejandro A. Lesiones, aspectos medico legales. Editorial Universidad. 1994.
2. CALABUIG GISBERT, J. A., Medicina Legal y Toxicología. Editorial Masson, 6ª edición, 2004.
3. CASAS SANCHEZ, J. D., RODRIGUEZ ALBARRAN, M.S. Manual de Medicina Legal y Forense. Editorial Colex. 2000.
4. CIBRIÁN VIDRIO, Octavio. Balística Técnica y Forense. Ediciones la Rocca, 1ª edición, 1998.
5. DI MAIO, Vicent J. M. Heridas por arma de fuego. Ediciones La Rocca. 1999.
6. GOMEZ BERNAL, Eduardo. Tópicos Médicos Forenses. Editorial Sista, 3a edición. 2004.
7. HEARD, B.J. Handbook of Firearms and Ballistics: Examining and Interpreting Forensic Evidence. 1997
8. MORALES TRUJILLO, Luis. Enciclopedia CCI, Tomo II. Sigma Editores. Colombia, 2011.
9. MORENO GONZALEZ, Rafael. Balística Forense. Editorial Porrúa, 15ª edición, 2009.
10. PEREZ CAO, A.M. Avances actualizados en Ciencias Forenses en el trabajo pericial del Instituto Nacional de Toxicología. CEJAJ, Ministerio de Justicia. Madrid. 2001.
11. SIMONIN, C. Medicina Legal Judicial, Editorial Jims, 2ª edición, 1980.
12. SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA, Secretaria de Salud. Numero 29, Volumen 25, Semana 39, septiembre 2008. Disponible en Link: [www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2008/sem39/pdf/edit3908.pdf](http://www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2008/sem39/pdf/edit3908.pdf)
13. SOTELO CRUZ N, CORDERO-OLIVARES A, WOLLER-VAZQUEZ R. Heridas por proyectil de arma de fuego en niños y adolescentes. Editorial Marban. 1997.
14. VALERO ABAD, C. y Cols. Problemática de los orificios de salida atípicos. Cuadernos Medico Forese. 2000.
15. VARGAS ALVARADO, Eduardo. Medicina Legal. Editorial Trillas, 4a edición. 2012.
16. VILLALAIN, J.D. Lesiones originadas por armas de fuego. Editoriales M.S. 2000.
17. BONNET, Emilio Federico. Lecciones de Medicina Legal. Libreros editores, 4ª edición. Buenos Aires.
18. WISQARS. Centers for Disease Control and Prevention. Disponible en link: [www.cdc.gov/ncipc/wisqars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars). Abril, 2009.

