



# Generalidades sobre balística de efectos: las armas de fuego no son un juego

**An overview to ballistics of effects: firearms are not a child's play**

César Cano Noreña\*

## RESUMEN

*Este artículo presenta algunos aspectos legales sobre las armas de fuego consignados en el decreto 2535 de diciembre 17 de 1993, relacionados con la definición y clasificación de las mismas. Posteriormente, se explican algunas características y mecanismos de funcionamiento de las armas de uso civil en Colombia, después se analizan cuestiones sobre balística de efectos (cavidad temporal, energía cinética, etc.); por último, se muestra el decálogo de seguridad de las armas de fuego para, con estos argumentos, justificar el por qué “las armas de fuego no son un juego”.*

**Palabras clave:** *Arma de fuego; Mecanismos de las armas; Trasmisión de energía cinética; Cavidad temporal.*

---

\* Ing. Metalúrgico, especialista en Ciencias Forenses: Física Forense de la Universidad de Antioquia, Magíster en Educación y desarrollo humano de la Universidad de Manizales - CINDE, docente de cátedra de Balística Científica de la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia y de la Universidad de Medellín.



## Abstract

*This paper presents some legal aspects of firearms set forth in Decree 2535 of December 17, 1993 regarding the definition and classification of them, then explains some feature and working mechanisms of civilian weapons in Colombia after are discussed in depth issues related to ballistic impact (temporary cavity, kinetic energy, etc..) finally shows up the Decalogue firearms for, with all these arguments, justify the fact of why “weapons fire is not a game.”*

**Keywords:** Gun; Guns mechanisms; Transmission of kinetic energy; Temporary cavity.

## DEFINICIÓN LEGAL DE ARMA DE FUEGO EN COLOMBIA:

Existe el decreto 2535 de diciembre 17 de 1993 (Ministerio de Defensa Nacional, 1993), que regula todo lo relacionado con armas de fuego, municiones y explosivos. En sus artículos 5° y 6° define las armas en general y las armas de fuego en particular, de la siguiente manera:

“Artículo 5°. Definición de arma. Son armas, todos aquellos instrumentos fabricados con el propósito de producir amenaza, lesión o muerte a una persona.

Artículo 6°. Definición de armas de fuego. Son armas de fuego las que emplean como agente impulsor del proyectil la fuerza creada por expansión de los gases producidos por la combustión de una sustancia química”.

Lo que hace la diferencia entre las armas de fuego y otras armas de proyección como las de aire comprimido o gas CO<sub>2</sub> es el hecho de que la sustancia química, que actúa como agente impulsor del proyectil, es la pólvora, elemento deflagrante de rápida combustión, cuyo componente principal es la sustancia conocida como nitrocelulosa (Rizo A., 1988), sintetizada por Alfred Nobel a mediados del siglo XIX, y que le proporciona al proyectil, en

combinación con su peso, una gran cantidad de energía cinética que, al ser transferida, es la responsable del efecto o daño que se produzca en el blanco u objetivo.

## CLASIFICACIÓN DE LAS ARMAS DE FUEGO EN COLOMBIA:

Según el artículo 7° del decreto 2535 (Ministerio de Defensa Nacional, 1993), las armas de fuego se clasifican en: (a) armas de guerra o de uso privativo de la fuerza pública, (b) armas de uso restringido y (c) armas de uso civil.

La clasificación de las armas de uso civil se muestra en el artículo 10 y dentro de éstas, en el artículo 11, se explican las características de las armas de defensa personal, objeto de este artículo:

Artículo 10. Armas de uso civil. Son aquellas que, con permiso de autoridad competente, pueden tener o portar los particulares, y se clasifican en: a) Armas de defensa personal; b) Armas deportivas; y c) Armas de colección.

Artículo 11. Armas de defensa personal. Son aquellas diseñadas para defensa individual a corta distancia. Se clasifican en esta categoría:

a) Revólveres y pistolas que reúnan la totalidad de las siguientes características:



- Calibre máximo 9,652mm. (.38 pulgadas).
- Longitud máxima de cañón 15,24 cm. (6 pulgadas).
- En pistolas, funcionamiento por repetición o semiautomática.
- Capacidad en el proveedor de la pistola no superior a 9 cartuchos, a excepción de las que originalmente sean de calibre 22, caso en el que se amplía a 10 cartuchos.

b) Carabina calibre 22 S, 22 L, 22 L.R., no automáticas.

c) Las escopetas cuya longitud de cañón no sea superior a 22 pulgadas.

Por lo tanto, a un civil en Colombia le es permitido portar armas de fuego, cortas y no automáticas de los siguientes calibres, entre otros: .22 en sus variantes short y long rifle, .25 auto, .32 tanto para revólver (short y S&W) como para pistola (auto y Browning), toda la familia del calibre 9 milímetros (.38 Spl y .357 Magnum para revólver, 9x17 mm. o 9 mm. corto, 9x19 mm. o 9 mm. largo, Luger o parabellum, 9x23 mm. o .38 Super Auto), calibres superiores como el .45 Auto para pistola o .44 Rem. Mag., para revólver; similares y superiores no son permitidos para los civiles.

### **ARMA DE FUEGO TIPO REVÓLVER:**

Este apartado de las armas de fuego es extraído de (Di Maio, 1999) y de Cano Noreña, Generalidades sobre armas de fuego, 2009). Es una de las armas de fuego portátiles más usadas en el mundo. Su característica principal es un cilindro giratorio, denominado en la jerga popular como "tambor"; que contiene varias recámaras llamadas alvéolos,

en cada uno de éstos va ubicado un cartucho. El cilindro gira mecánicamente y alinea cada una de las recámaras, donde está el cartucho dispuesto para ser disparado con el cañón y con la aguja percutora. El primer revólver fue producido por Samuel Colt en 1835-36.

Existen tres tipos de revólveres: el primero y más común es el de cilindro oscilante (swingout) de origen estadounidense. Al presionar el dispositivo de cerrojo (que normalmente se encuentra en el lado izquierdo del armazón) y empujando el cilindro hacia la izquierda, éste oscila hacia afuera y se exponen las recámaras. Cada recámara individual es cargada con un cartucho, luego el cilindro se hace oscilar hacia adentro de la estructura (chasis o armazón) del revólver y se asegura con el cerrojo. El revólver está listo para ser disparado. Después de las descargas de todos los cartuchos, se presiona el cerrojo y el cilindro oscila de nuevo hacia afuera. Una barra eyectora fijada en el frente del cilindro se presiona hacia adentro y expulsa las vainillas vacías ya percutidas. El cilindro está listo para ser recargado de nuevo en cada uno de sus alvéolos.



Figura 1: Arma de fuego tipo revólver con algunos de sus mecanismos principales (Asociación Nacional del Arma, 2010)

El segundo es el revólver de cilindro basculante (o de bisagra). La parte de la estructura que contiene cilindro y cañón giran hacia adelante por medio de un dispositivo de bisagra ubicado en la parte inferior delantera del armazón y se enganchan en la parte superior trasera. Al liberarse el dispositivo de cerrojo, cilindro y cañón giran hacia adelante y se expone de esta manera la parte posterior del cilindro para ser cargado en sus recámaras. Este sistema de revólver es más común en Inglaterra.

El tercer tipo es el revólver de cilindro fijo, sistema que se utiliza desde su invención, en los antiguos revólveres Colt. En éstos, el cilindro está fijo en el armazón, ubicado en un eje alrededor del cual gira. Cada recámara del cilindro es cargada individualmente a través de un orificio ubicado en la parte trasera derecha de la estructura del revólver y lo hace girar manualmente.

Los revólveres pueden ser de acción simple o de doble acción. En los revólveres de acción simple, el martillo debe ser activado manualmente cada vez que el arma va a ser disparada. Durante el tiempo en que se está activando el martillo, el cilindro gira y alinea la recámara (cargada con un cartucho dispuesto a dispararse) con el cañón y la aguja percutora. La presión aplicada al disparador libera el martillo y se produce el disparo.

En los revólveres de doble acción, al aplicar presión continua en el disparador, el martillo se va activando y simultáneamente el cilindro gira y alinea la recámara cargada con el cañón y la aguja percutora, hasta que llega un

punto en el que se desprende el martillo y se produce el disparo. Los revólveres de doble acción pueden ser disparados también en forma de acción simple. La cantidad de presión ejercida sobre el disparador, necesaria para disparar el revólver de doble acción, varía de 12 a 15 lb. Si el revólver es amartillado, para ser disparado en acción sencilla, esta presión disminuye entre 2 y 4 lb.

El sentido de giro del cilindro depende de la marca del revólver. Así, en los revólveres marca Colt, el cilindro gira en el sentido de las agujas del reloj, y en los revólveres Smith & Wesson el cilindro gira contrario a las agujas del reloj.

Algunas marcas de revólveres más comunes son: Colt, Smith & Wesson, Taurus, Astra, Llama, Ruger, etc.

### **ARMA DE FUEGO TIPO PISTOLA SEMIAUTOMÁTICA<sup>4,5</sup>:**

La pistola usa la fuerza generada por la deflagración de la pólvora durante el disparo para operar los mecanismos de extracción y expulsión del arma, extraer y expulsar la vainilla vacía ya percutida, cargar un nuevo cartucho en la recámara (autocargable) y ubicar los mecanismos del arma en la posición lista para ser nuevamente disparada. Todo ello de forma semiautomática.

Se puede tener en cuenta la ley de acción y reacción de Newton para comprender mejor este funcionamiento: la acción es el hecho de que el proyectil salga eyectado a alta velocidad, y la reacción correspondiente a dicha acción es el movimiento del conjunto hombre-pistola hacia atrás. Parte de esta



energía se invierte en activar los movimientos de los diferentes mecanismos de la pistola, como se explicó en el párrafo anterior.

La primera pistola comercial fue producida en 1893 por Borchardt, que fue la predecesora de la pistola Luger. Los cartuchos son almacenados en un magazín (o proveedor) que, generalmente, en la mayoría de los modelos de pistolas existentes, se ubica en la empuñadura de la pistola. Algunas pistolas como la Intratec 9, y la Mausser M1896, tienen ubicado el magazín al frente del guardamonte. Algunas marcas de pistolas más comunes son: Glock, Browning, Heckler & Koch, Beretta, Astra, Sig Sauer, Mauser, Walter, Colt, Smith & Wesson, etc.



Figura 2: Arma de fuego tipo pistola semiautomática con algunos de sus mecanismos principales. (www.elgrancapitan.org, 2003)

**ENERGÍA CINÉTICA DE UN PROYECTIL (Cano Noreña, Balística Interior, 2009):** La energía cinética se define como la capacidad que posee un cuerpo para realizar un trabajo en virtud de su movimiento. Lo que le sucede a un proyectil al ser disparado, es obviamente, un fenómeno de movimiento: el proyectil se desplaza o se mueve a alta velocidad, desde la boca de fuego del arma (extremo abierto del cañón)

hasta su objetivo. Matemáticamente se define como el producto de la masa del proyectil multiplicado por su velocidad al cuadrado:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Si se analiza la fórmula, se observa que la energía cinética depende de dos factores: de la masa del proyectil, pero, principalmente, de la velocidad, por ser un parámetro que está elevado al cuadrado. Existen diferentes unidades para la energía cinética, de acuerdo con el sistema de medición que se utilice, por ejemplo: julios y kilográmetros para el sistema internacional o pie-libra para el sistema anglosajón.

Calibre	Peso en gramos	Velocidad m/seg.		Energía en julios	
		inicial	a 22 m	inicial	a 22 m
22 corto	1,9	334	331	108	98
22 LR.	2,6	350	335	157	137
25 Auto	3,2	231	228	78	69
32 Auto	4,6	275	268	167	157
380 Auto	6,2	291	277	255	235
9x19 mm	8,0	341	326	461	422
38 Super a.	8,4	370	340	569	490
38 Spl.	10,2	271	265	373	353
357 Mag.	10,2	376	353	716	637
10 mm.	11,0	408	378	912	833
44 R.M.	11,7	490	451	1402	1176
45 ACP	14,9	259	252	500	471

Tabla 1: Tabla 1: Valores de peso, velocidad y energía en proyectiles de diferentes calibres de armas cortas. En la tabla anterior se muestran el peso, la velocidad y la energía de diferentes calibres de proyectiles disparados por armas cortas en la boca de fuego y a 22 metros de distancia. En ella se puede apreciar y comparar la variación de la velocidad y la energía.



En la tabla anterior se muestran el peso, la velocidad y la energía de diferentes calibres de proyectiles disparados por armas cortas en la boca de fuego y a 22 metros de distancia. En ella se puede apreciar y comparar la variación de la velocidad y la energía.

**BALÍSTICA DE EFECTOS:** Es la subdivisión de la balística que estudia los mecanismos de acción, los efectos y consecuencias de los proyectiles disparados por armas de fuego cuando impactan en el blanco u objetivo. La balística de heridas, por su parte, es una subdivisión de la balística de efectos y estudia específicamente los efectos de los proyectiles sobre los diferentes tejidos del cuerpo humano: muscular, óseo y en órganos internos.

**La cavidad temporal, fundamento de la balística de heridas:** (extraído de Di Maio, 1999 y Cibrian Vidrio, 2006).

El concepto de herida por proyectil de arma de fuego que muchas personas mantienen, cuando un proyectil atraviesa el cuerpo humano, se asemeja al de un taladro que pasa a través de un bloque de madera y cava un agujero completamente cilíndrico a su paso. Este concepto es erróneo. A medida que el proyectil se desplaza a través del cuerpo impacta y destroza, desgarrando el tejido biológico en su camino, mientras que, al mismo tiempo, lo desplaza radialmente.

Cuando una bala, con una velocidad adecuada, penetra en un medio blando (como el tejido muscular o grasa del cuerpo), impacta y despedaza el medio blando penetrado (tejido biológico) a su paso y simultáneamente desaloja

bruscamente sus partículas en forma radial, en dirección perpendicular a la trayectoria de entrada. Las partículas desplazadas, que han tomado energía cinética de la bala, se alejan centrífugamente del agujero de penetración, hasta que se detienen por las fuerzas elásticas del medio y regresan de nuevo a su posición inicial.

Se forma una "cavidad temporal" de diámetro variable y mucho mayor que el de la bala, cuyo diámetro máximo se alcanza cuando la energía cinética de las partículas desplazadas se transforma totalmente en energía potencial (elástica). El fenómeno se repite, cada vez con menor intensidad, pues, por el rozamiento, la energía cinética se va transformando en calor. Estos sucesivos huecos temporales son como pulsaciones que siguen a la entrada de una bala y no son más que "heridas huecas temporales" si se producen en tejido biológico. El tiempo de duración de la cavidad temporal en el tejido humano oscila entre 5 y 10 milisegundos desde el momento inicial hasta su colapso. El tejido sufre una serie de pulsaciones y contracciones gradualmente pequeñas antes de que la cavidad temporal desaparezca y deje lo que se conoce como la cavidad permanente de la herida, o trayectoria médico legal.

Esta cavidad permanente que se forma a lo largo de la trayectoria del proyectil resulta de la destrucción del tejido causada por el proyectil que pasa a través de éste. La cavidad permanente depende del área seccional del proyectil, pero es menester tener en cuenta que no son iguales por las diferentes características del tejido impactado (dureza, elasticidad, cohesividad, etc.).



Esta combinación del impacto y el desplazamiento del tejido, es decir, el efecto de la cavidad temporal en la zona adyacente a la trayectoria interna del proyectil, es lo que determina la extensión final de una herida.

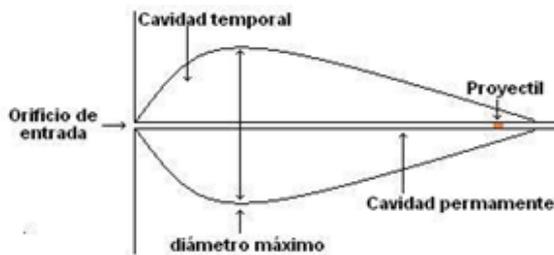


Figura 3: Formación de la cavidad temporal en el tejido biológico.

La extensión, tamaño y forma de la cavidad temporal en el cuerpo depende de dos factores: la cantidad de energía cinética perdida o cedida por la bala en su trayecto a través del tejido y la velocidad de transmisión de la energía, ésta a su vez depende de la elasticidad y cohesividad del tejido. De esta manera, no se produce la misma cavidad temporal en el hígado, comparada por ejemplo con el muslo, en disparos a la misma distancia, calibre de arma y tipo de proyectil.

El máximo volumen y diámetro de esta cavidad temporal equivale al volumen y diámetro de la bala multiplicado varias veces. En algunas ocasiones la expansión máxima de la cavidad ocurre hasta después de que la bala ha pasado a través del objetivo. Presiones negativas y positivas alternan en el trayecto de la bala con una consecuente succión de material extraño que entra contaminado desde los orificios de entrada y salida.

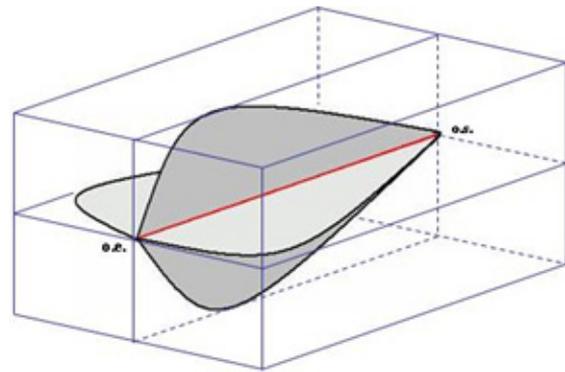


Figura 4: Imagen tridimensional de la cavidad temporal.

En el caso de proyectiles de alta velocidad disparados por rifles de fuego central, la expansión de los tejidos en la formación de la cavidad temporal es capaz de producir severos daños. Existe compresión, estrechamiento y desgarramiento del tejido desplazado. Pueden ocurrir heridas en vasos sanguíneos, nervios u órganos no adyacentes y distantes al trayecto del proyectil, al mismo tiempo que se fracturan huesos también en estas posiciones, pero estas fracturas no son muy comunes y ocurren en la zona torácica alrededor de las costillas.

Con proyectiles disparados a velocidades muy altas, por encima de 900 m/s, se produce un movimiento explosivo del tejido alrededor de la herida y como resultado se tienen enormes cavidades temporales que reciben gran cantidad de energía cedida por la bala, lo que explica los daños que se generan por la fractura de huesos y los dañando en venas, arterias y tejidos alrededor de la cavidad permanente y lo que demuestra también que el volumen de la cavidad temporal es función, únicamente, de la energía cedida por el proyectil.



### **El fuera de combate producido por el impacto de un proyectil de arma de fuego<sup>3</sup>:**

Podría decirse de manera general que el fuera de combate es un forzado desinterés por la lucha que se traduce en incapacidad combativa, en el que el individuo queda inhabilitado para todo movimiento y reacción por un tiempo determinado, sin que llegue a producirse la muerte.

Cuando se trata de proyectiles de arma de fuego, este estado de fuera de combate se consigue con impactos en lugares del cuerpo humano en los que, sin ser vitales, producen dolores tan intensos e inhibiciones del S.N.C. súbitas que hacen cesar al adversario en la lucha.

Se exc

eptúan naturalmente las extremidades, aunque sean los muslos, porque está demostrado que si se trata de terroristas, anarquistas, atracadores o ladrones de banco, la producción de hormonas (adrenalina, noradrenalina, etc.) que se traduce en exaltación, temeridad o desesperación, harán que estos individuos sigan luchando, así tengan un brazo o una pierna incapacitados; y forzarán a la acción repetida en su contra o al disparo en el corazón o la cabeza porque responderán firmemente al fuego.

El impacto mortal con un contundente fuera de combate sólo se consigue sobre órganos vitales como el corazón, cerebro, médula espinal, grandes vasos sanguíneos y bulbo raquídeo. En estos órganos una bala a gran velocidad (arma larga) provocará un efecto hidráulico típico con estallido del órgano, un fuera de combate instantáneo y una muerte rapidísima.

Si la distancia es corta, la bala, después de producir estas consecuencias, atraviesa al herido y conserva energía suficiente para herir a otro individuo que posiblemente esté detrás del primero. Cabe recordar que en la segunda guerra mundial, durante el exterminio judío por parte de los nazis, éstos enfilaban a los judíos para ejecutar a varios con un solo disparo.

### **Efectos de los proyectiles sobre el cuerpo humano: (Rizo A., 1988).**

Se consideran fundamentalmente tres clases de efectos sobre el cuerpo humano: el efecto hidráulico, el efecto de "shock" traumático o nervioso, y el efecto hidrodinámico; el último es de menor importancia. Pero los dos primeros son capaces de producir un eficaz "fuera de combate" o, en muchos casos, la muerte.

**El efecto hidráulico:** Se basa en el hecho, fundamentado en mecánica de fluidos, de que todo sólido que penetra bruscamente un líquido encerrado a tope en un recipiente ocasiona una sobrepresión que es proporcional al cuadrado de la velocidad incidente del sólido. La sobrepresión es capaz de desgarrar o romper las paredes del recipiente, que, según la intensidad, puede darse la aparición de un estallido semejante a una verdadera explosión.

En el cuerpo humano existen varios órganos como el corazón, la vejiga, el cráneo, etc., que se asemejan a recipientes que contienen líquido o semilíquido, capaces de estallar al impacto de un proyectil animado con una velocidad suficiente. Las balas de cartuchos para armas cortas con velocidades de 280 a 350 m/s, lo que supone distancias de combate pequeñas, en caso de penetrar en los órganos



citados solo consiguen sobrepresiones moderadas y estallidos no demasiado fuertes. Pero si se trata de un calibre cuya velocidad de proyectil está entre 350 y 450 m/s las cosas son radicalmente distintas: un impacto a quemarropa en la cabeza de un proyectil con velocidad en dicho rango puede producir estallidos de la bóveda craneal por sus líneas de fractura con salida de masa encefálica. Efecto análogo o superior pueden producir los proyectiles de armas largas con velocidades superiores a 800 m/s con disparos a intermedia o, incluso, larga distancia, además del efecto de la onda de choque presente en proyectiles de alta velocidad.

Si el impacto en cualquier caso no se produce en estos órganos que contienen líquido o semilíquido sino en tejido muscular, graso o visceral, el efecto es la producción de una cavidad temporal capaz de producir un efectivo fuera de combate de mayor o menor duración e, incluso, mutilaciones de importancia, pero casi nunca la muerte si se atiende con prontitud.

**El efecto de shock traumático o nervioso:** Si bien es algo real, no ha podido explicarse perfectamente, fundamentalmente por las dificultades que presenta en el campo experimental. Sin embargo, se sabe por artes marciales y técnicas de defensa personal, que ciertos golpes impactados con o sin instrumentos en determinadas partes del cuerpo, son capaces de provocar súbitas inhibiciones del S.N.C. que dejan a la persona sin sentido, en un eficaz fuera de combate, que puede ser pasajero o definitivo.

El shock producido por el impacto de un proyectil es precedido de una herida, pero también es cierto que esa herida o traumatismo no es suficiente para explicar el fenómeno, ya que las heridas no son todas mortales ni todas están asociadas con el efecto de shock traumático. Algunos cirujanos especialistas y balísticos de heridas aseguran que el efecto de shock traumático se presenta en proyectiles de alta velocidad (armas largas) y en proyectiles expansivos de armas cortas (transmisión total de energía) y se da la aparición de reflejos parejos de choque nervioso que no se logran explicar claramente.

De otro lado, en la guerra de Vietnam, se presentaron muchos casos de hombres que sucumbían instantáneamente por ser alcanzados por un proyectil, sin presentar las clásicas heridas mortales en corazón, cabeza o médula espinal. Una explicación aproximada para este fenómeno es la siguiente: se sabe que los sistemas nerviosos, vago y simpático, son los responsables de la frecuencia cardiaca de una persona. De esta manera el individuo herido presentará taquicardia o bradicardia según que sufra una estimulación controlable de uno de estos sistemas nerviosos. Se puede producir que a una extraordinaria estimulación del sistema nervioso vago se rebaje súbitamente la frecuencia cardiaca a cero, es decir, un paro cardiaco, y, como consecuencia, una muerte instantánea sin que haya tiempo para que aparezcan las clásicas secuelas de heridas o muerte por impacto de bala.

Un proyectil actúa como un elemento contundente que, además de la herida, produce una inhibición del S.N.C. (reflejo parejo



de choque nervioso) lo que produce el fuera de combate.

**El efecto hidrodinámico:** Al producirse el primer hueco temporal y subsiguientes, según la bala, profundiza en su penetración, al mismo tiempo aparece una onda de choque, breve e intensa que se desplaza por el tejido biológico a la velocidad del sonido, muy superior a la velocidad que la bala se desplaza en el tejido biológico, y hace, por tanto, que la onda vaya por delante. No hay desplazamientos ni transportes y, por ello, no se han de esperar lesiones de ninguna clase. Este efecto puede compararse con una especie de vibración de los tejidos adyacentes a la trayectoria interna del proyectil. Hablar de shock o de muerte por el efecto hidrodinámico carece de sentido, a no ser que se trate de un caso muy especial o que se confunda el efecto hidráulico con el hidrodinámico.

### **Efectos de algunos calibres más comunes sobre el cuerpo humano:**

Los tres efectos que considera la balística de heridas van precedidos o se producen simultáneamente, por una herida que es radicalmente distinta según la parte del cuerpo donde se produzca y el tipo de arma que la cause (corta o larga). Existe en la herida una zona hemorrágica en tejido muscular o visceral que aparece destrozada o desgarrada, muy ensangrentada y con límites o bordes muy irregulares. El diámetro de esta zona no tiene que ver con el calibre del proyectil que la atravesó, es un cilindro o túnel de paso, vestigio del tejido que la cavidad temporal ha dejado.

De diversas experiencias se puede concluir que cualquier bala, de arma corta o larga, con velocidad superior a 400 m/s ocasionará un efecto intenso que significará muy probablemente la muerte si tiene lugar sobre órganos vitales, con líquido o semilíquido. Por debajo de esta velocidad el efecto hidráulico es poco intenso, y existe peligro de muerte sólo si afecta de lleno a un órgano vital (corazón, cerebro, médula espinal, etc.) En experiencias realizadas con armas cortas de los calibres más usuales (22 LR, 6.35 mm., 7.65 mm., 9 mm. corto y largo, 32 largo, 38 Spl., .357 Mag., 44 Rem., 45 Acp., etc.) disparando sobre bloques de gelatina y jabón de baja densidad a las distancias normales de combate para arma corta (3 a 15 m.), y con balas expansivas (encamisadas y semiencaamisadas punta blanda), se concluyó que los calibres inferiores a 7.65 mm. producen efectos insuficientes a menos que sean disparados a distancias muy cortas y sobre un órgano vital. Los calibres superiores al 9 mm. producen efectos excesivos hasta aproximadamente 25 m. A partir de esta distancia su efecto comienza a disminuir. Los calibres 7.65 mm., 38 Spl., y 9 mm., presentan efectos suficientes y análogos aunque no excesivos con balas expansivas y hacen uso de la acción repetida en seres vivos.

Concretamente en impactos sobre partes blandas con cualquier calibre, las balas semiencaamisadas consiguen una incapacidad mayor para el combate, aunque en un principio las heridas sean similares y con posibilidades de curación también similares, comparadas con proyectiles ordinarios. En impactos sobre extremidades con ruptura de hueso, son más eficaces las balas completamente encamisadas,



aunque el proceso posterior de curación sea más lento. En impactos en la cabeza a corta distancia, con lesión cerebral tanto el 7.65 mm como la 9 mm. y el 38 Spl., al conseguir la perforación, la posibilidad de supervivencia es muy poca. Los impactos sobre extremidades, muy comunes para impedir la huida, son eficaces con cualquier tipo de bala si el hueso resulta afectado.

Retomando el efecto hidráulico, las balas de cartuchería de armas cortas raras veces lo consiguen plenamente. El calibre 9 mm., tanto encamisado como expansivo, casi lo obtiene a muy cortas distancias, y deja al herido con escasa capacidad de reacción y prácticamente sin ninguna esperanza de vida. Los calibres 38 Spl. y 7.65 mm. de menor velocidad inicial pueden también producir impactos de muerte, pero la capacidad última de reacción por parte del herido aumenta considerablemente. Las balas de calibres inferiores no consiguen el efecto en forma alguna, salvo en casos especiales: quemarropa y acción repetida.

### **DECÁLOGO DE SEGURIDAD DE LAS ARMAS DE FUEGO:**

Este decálogo muestra una serie de diez consideraciones que se deben tener en cuenta para efectos de seguridad, cuando se está manipulando un arma de fuego (Fiscalía General de la Nación, 2005), son los siguientes:

1. Maneje toda arma de fuego como si estuviera cargada.
2. Nunca apunte un arma cargada o descargada hacia un objeto al que no piensa dispararle.
3. Nunca pregunte si un arma está cargada, cerciórese por sí mismo y tenga cuidado de no oprimir el disparador.
4. Mantenga el arma descargada y por ningún motivo la abandone en lugares en los que pueda ser cogida por personas inexpertas; recuerde que otras personas pueden tomarla y manejarla sin las precauciones del caso y ocasionar tragedias.
5. Antes de oprimir el disparador, piense cuál será la dirección que seguirá el proyectil, inspeccione cuidadosamente los aparatos de puntería del arma.
6. No dispare cuando el proyectil pueda atravesar un obstáculo que le impida observar lo que hay delante de él.
7. Examine la munición para comprobar que esté limpia y seca. Los cartuchos defectuosos deben cambiarse.
8. El desconocimiento u olvido de las medidas de seguridad en el manejo de las armas de fuego ha causado mayor número de bajas, que el mismo desarrollo de las operaciones.
9. Cuando sufra una caída, controle la boca de fuego del arma.
10. No mezcle las bebidas alcohólicas con el manejo de las armas.



## Conclusión

El fenómeno del disparo de un arma de fuego, desde el punto de vista físico, es un proceso de intercambio y transferencia de energía: la pólvora contenida en el cartucho posee gran cantidad de energía almacenada en forma de reposo. Esta energía se activa internamente dentro del arma a través del disparo y es transferida al proyectil y transportada por éste hasta el objetivo en forma de energía cinética o de movimiento. El tejido biológico considerado como un material, posee ciertas características de elasticidad, dureza, fragilidad, resistencia mecánica, entre otros; la resistencia como tal al impacto de un proyectil es muy baja, el proceso para la producción de la herida se da a través de compresión y perforación de la piel, con la subsecuente penetración y la intensidad del dolor producido depende del volumen interno de la herida generada

## Bibliografía

www.elgrancapitan.org. (2003). Recuperado el 20 de enero de 2011, de www.elgrancapitan.org: <http://www.elgrancapitan.org/portal/index.php>

Asociación Nacional del Arma. (2010). <http://historiadelasarmasdefuego.blogspot.com>. Recuperado el 18 de enero de 2011, de [historiadelasarmasdefuego.blogspot.com](http://historiadelasarmasdefuego.blogspot.com): <http://historiadelasarmasdefuego.blogspot.com/>

Cano Noreña, C. (2009). *Balística Interior*. Medellín: Tecnológico de Antioquia.

Cano Noreña, C. (2009). *Generalidades sobre armas de fuego*. Medellín: Tecnológico de Antioquia.

Gibrian Vidrio, O. (2006). *Balística técnica y forense*. Buenos Aires: Ed. La Rocca. 2ª ed.

Di Maio, V. J. (1999.). *Gunshot Wounds: Practical Aspects of Fire Arms, Ballistics, and Forensic Techniques*. Washington, D.C.: Ed. CRC, 2ª Ed.

Fiscalía General de la Nación. (2005). *Manejo seguro del arma de fuego*. Bogotá: Imprenta Nacional.

Ministerio de Defensa Nacional. (17 de Diciembre de 1993). Decreto 2535. Diario oficial N° 41.142. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Rizo A., E. (1988). *Memorias del curso: Armas ligeras y sus municiones*. Madrid: Ed. de La Escuela Politécnica Superior del Ejército.