

Análisis de lesiones para determinar la causa y el mecanismo de lesión por trauma abdominal penetrante por arma de fuego y arma punzante en medicina forense

Analysis of injuries to determine the cause and mechanism of injury by penetrating abdominal trauma from firearm and stabbing in forensic medicine

- ¹ Mishell Francesca Avendaño Torres  <https://orcid.org/0000-0001-9522-7264>
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador
Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses
amixu22@gmail.com
- ² Giovana Guadalupe Soto Pila  <https://orcid.org/0009-0009-2890-2253>
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador
dragiovannasoto@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/03/2025

Revisado: 18/04/2025

Aceptado: 15/05/2025

Publicado: 13/06/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.2.3412>

Cítese: Avendaño Torres, M. F., & Soto Pila, G. G. (2025). Análisis de lesiones para determinar la causa y el mecanismo de lesión por trauma abdominal penetrante por arma de fuego y arma punzante en medicina forense. *Anatomía Digital*, 8(2.2), 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.2.3412>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Palabras claves:

Trauma, Abdomen,
Penetrante, Arma,
Forense, Violencia.

Resumen

Introducción: una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial es el trauma abdominal penetrante, con diversos enfoques de impacto en las regiones. Entre los artefactos más utilizados en estas prácticas son las armas de fuego y las armas punzantes, provocando gran preocupación por la tasa de incremento de estos casos violentos; frecuentemente se observa mayor utilización de armas punzantes por su alta disponibilidad en hogares y sitios de recurrencia, no obstante, la utilización de armas de fuego ha ido aumentando progresivamente por el ingreso de estas hacia el país por los Grupos de Delincuencia Organizada (GDO). Es imprescindible el estudio de las lesiones y el mecanismo de lesión para brindar de esta manera un correcto expediente clínico, redacción de informe, declarar o testificar ante un juez y así mismo exista una condena justa en los juicios en los que se encuentre inmerso el médico forense. **Objetivos: General:** analizar las diferentes lesiones abdominales penetrantes, así como su mecanismo de acción, en víctimas de violencia por armas punzantes y armas de fuego. **Específicos:** consolidar información mediante la investigación y búsqueda en bases de datos de alto impacto con el fin de brindar una herramienta para los profesionales de Criminalística y Ciencias Forenses. Definir los artefactos comúnmente usados en estos actos delincuenciales, así como correlacionar esta información con datos de zonas importantemente conflictivas a nivel mundial. **Metodología:** mediante la búsqueda sistemática en bases de datos y revistas científicas incluyendo PUBMED, PMC, ELSEVIER, The Cochrane Library Plus, NCBI, The Lancet Global Health y UpToDate, cuyo fin fue desarrollar un estudio descriptivo basado en una revisión bibliográfica actualizada y estructurada. **Resultados:** en el primer semestre del 2024, en Ecuador, existieron 2595 homicidios los cuales fueron perpetrados con armas de fuego y con armas blancas. El arma de fuego puede provocar un orificio de entrada, trayectoria y orificio de salida o a veces el proyectil queda a nivel de alguna estructura anatómica interna. Las lesiones provocadas dependen de la velocidad, distancia y el arma utilizada. Las armas blancas pueden provocar heridas cortantes, punzantes, contuso-cortantes, corto punzantes. El órgano afectado a nivel

abdominal con más frecuencia fue el intestino delgado.

Conclusiones: la descripción detallada de las lesiones es fundamental para el desarrollo de la justicia, por lo que es importante el estudio de estas tanto para el personal de Criminalística y Ciencias Forenses como para el personal de urgencias de los hospitales que muchas veces realizan la recepción de estos casos, teniendo en cuenta que los artefactos mayormente utilizados en delitos son revólveres, armas con proyectiles de velocidad media y alta, además de instrumentos con punta que puedan causar lesión. **Área de estudio general:** Criminalística. **Área de estudio específica:** Medicina legal. **Tipo de estudio:** Revisión Bibliográfica.

Keywords:

Trauma, Abdomen,
Penetrating, Gun,
Forensic, Violence.

Abstract

Introduction: One of the leading causes of morbidity and mortality worldwide is penetrating abdominal trauma, with different impact approaches in the regions. Among the devices most commonly used in these practices are firearms and sharp weapons, causing great concern about the rate of increase of these violent cases; there is often increased use of sharp weapons due to their high availability in homes and sites of recurrence, however, the use of firearms has been increasing by the entry of these into the country by Organized Crime Groups (GDO). It is essential to study the lesions and injury mechanism to provide a correct clinical record, report writing, to testify before a judge, and there is also a just conviction in the trials in which the Forensic Physician is involved. **Objectives:** **General:** Analyze the different penetrating abdominal injuries, as well as their mechanism of action, in victims of violence by sharp weapons and firearms. **Specifics:** Consolidate information through research and search in high-impact databases to provide a tool for Criminology and Forensic Science professionals. Define the devices commonly used in these criminal acts, as well as correlate this information with data from major conflict areas worldwide. **Methodology:** Through a systematic search in databases and scientific journals, including PUBMED, PMC, ELSEVIER, The Cochrane Library Plus, NCBI, The Lancet Global Health and UpToDate, the aim was to develop a descriptive study based on an updated and structured literature review. **Results:** In the

first half of 2024, in Ecuador, there were 2,595 homicides committed with firearms and weapons. The firearm may cause an entry, trajectory and exit orifice or sometimes the projectile remains at the level of some internal anatomical structure. Injuries caused depend on speed, distance and the weapon used. Blunt weapons can cause sharp, stabbing, contusive, short-stabbing wounds. The most frequently affected organ at the abdominal level was the small intestine. **Conclusions:** The detailed description of injuries is essential for the development of justice, so it is important to study these both for the Criminalistics and Forensic Sciences staff as well as for the emergency room staff of hospitals that often carry out the reception of these cases, Bearing in mind that the most commonly used devices for criminal offences are revolvers, medium-speed and high-velocity projectile weapons, as well as pointed instruments which may cause injury. **General Area of Study:** Criminalistics. **Specific area of study:** Legal Medicine. **Type of study:** Bibliography Review.

1. Introducción

La Criminalística en el país tiene sus inicios en el año 1938, en donde se introducen informalmente algunas técnicas como la dactiloscopia- En 1960 se crean los primeros laboratorios forenses rudimentarios en la Policía Nacional, institucionalizándose el Departamento de Criminalística en el año 1975, desde entonces se empieza a capacitar a peritos en el área de balística, documentología, grafotecnia y fotografía forense. En 1959 en la presidencia de Camilo Ponce Enríquez, se crea el departamento Médico Legal de Quito y posteriormente el departamento Médico Legal de Guayaquil, adscritos al Departamento de Sanidad de la Policía Nacional. En el año 2017 se consolida una institución con sedes regionales especializada en medicina legal y ciencias forenses con la responsabilidad de gestionar las evaluaciones periciales, esta institución llegando a denominarse “Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses” (1), la misma que en el 2021, lanza el primer volumen de la revista “Forenses Ecuador” con el fin de crear un medio informativo de cifras de gestión pericial, no obstante, en el año 2024, en su tercer volumen, se evidencia la publicación de artículos científicos en materia de medicina legal y ciencias forenses (2). Este artículo tiene como fin ser un instrumento de

conocimiento y aprendizaje para todo el personal de Medicina Legal y Ciencias Forenses, centrándose en la rama de traumatología forense.

La traumatología forense brinda un aporte fundamental en el análisis de las lesiones con el fin de la determinación de la causa y manera de muerte; abarcando desde la evaluación de la vitalidad de heridas hasta el análisis por medio de tecnología avanzada de tejidos blandos y huesos. En cuanto a avances recientes tecnológicos, los cuales mediante la aplicación de técnicas histológicas e inmunohistoquímicas aportan a la determinación de heridas antemortem y postmortem; la aplicación de técnicas de aclaramiento óptico de tejidos en la autopsia mediante la limpieza con un disolvente orgánico no tóxico, que hace que los órganos extirpados sean transparentes y las hemorragias o vasos sanguíneos se muestran opacos, cada una de ellas se describirá posteriormente en el desarrollo del presente artículo.

El Código Orgánico Integral Penal de Ecuador (3) en el artículo 152 menciona detalles importantes sobre las consecuencias de las lesiones y su nivel de gravedad, así se consideran las lesiones con daño, enfermedad o incapacidad de 4 a 8 días, las cuales son menos graves ante la ley y se sanciona con pena privativa de libertad de 30 a 60 días, si existiesen lesiones con daño, enfermedad o incapacidad de 9 a 30 días, se sanciona con pena privativa de libertad de 2 meses a un año, en el caso de daño, incapacidad o enfermedad de 31 a 90 días se sancionara con pena privativa de libertad de 1 a 3 años, en caso de provocarle a la víctima una grave enfermedad o disminución de sus facultades físicas o mentales o una incapacidad o enfermedad, que no es permanente, pero supera los 90 días, se sancionara con pena privativa de libertad de 3 a 5 años, no obstante las lesiones más graves con enajenación mental, pérdida de un sentido o facultad de habla, inutilidad para el trabajo, incapacidad permanente, pérdida o inutilización de algún órgano o alguna grave enfermedad transmisible e incurable, trae consecuencias legales más graves. Se menciona en el Artículo 140, art. 141 y art 143, asesinato, el femicidio, el sicariato respectivamente, que se sancionan con pena privativa de libertad de 22 a 26 años, en el artículo 144 el homicidio que se sanciona con pena privativa de libertad de 10 a 13 años (3).

En esta revisión bibliográfica se mencionarán las características de las lesiones abdominales penetrantes provocadas por armas de fuego o arma punzante, así como su clasificación, períodos de tiempo, efectos de tóxicos, órganos comúnmente afectados, tasa de mortalidad e identificación antemortem y postmortem.

2. Metodología

Mediante la búsqueda sistemática en bases de datos y revistas científicas incluyendo PUBMED, PMC, ELSEVIER, The Cochrane Library Plus, NCBI, The Lancet Global

Health y UpToDate, cuyo fin fue desarrollar un estudio transversal basado en una revisión bibliográfica actualizada y estructurada.

Criterios de inclusión, se seleccionaron un total de 20 artículos científicos de las revistas previamente mencionadas, publicados entre 2020 y 2025, en español, inglés, ucraniano. Estos estudios abordan información relevante sobre las lesiones abdominales penetrantes provocadas por arma de fuego y arma punzante.

Criterios de exclusión, se excluyeron los artículos con muestras muy limitadas, aquellos con posibles conflictos de interés, información imprecisa, además los artículos publicados fuera del rango de años establecido, así como cartas y opiniones de expertos.

3. Discusión

Según datos proporcionados por la OMS y el Banco Mundial, en el año 2019 existió una tasa de mortalidad por homicidio de 6.2 por cada 100.000 habitantes a nivel mundial, sin embargo, estas cifras no han sido actualizadas hasta la presente fecha (4). Llama la atención que a nivel de América Latina y el Caribe, aproximadamente 121.695 personas fueron víctimas de asesinato; en el año 2023 y 2024 existió una tasa media de homicidios relativa entre 20.2 por cada 100.000 personas. En Ecuador se registró 6.986 homicidios en el año 2024, con una tasa de 38.8 por cada 100.000 habitantes, el número de estos ha disminuido con relación al 2023, no obstante, es el segundo año con más violencia en la historia del país. En enero y febrero, posterior a la declaratoria del gobierno de Estado de Conflicto Interno, la cifra de homicidios bajó, sin embargo, en el mes de marzo aumentó, esto estaría relacionado con la intervención de fuerzas militares. Las principales dinámicas criminales en el estado ecuatoriano son el narcotráfico y la actividad de pandillas (5) (6).

A pesar de que los homicidios representan la mayor parte de estas muertes representando el 71%, también se debe tomar en cuenta las descargas no intencionales y autolesiones o suicidios. Los países con mayor violencia civil son Brasil, Colombia, India, México, Estados Unidos y Venezuela; se debe caracterizar que este conflicto a menudo concuerda con problemas sociales como pobreza, grupos delincuenciales organizados, democratización (7). En el 2021 a nivel mundial el 9.7% de suicidios en el sexo masculino y el 2.9% en el sexo femenino se produjeron con armas de fuego, posicionándose Estados Unidos como la cifra más alta a nivel mundial registrando casi 27000 casos. La segunda región más importante por proporción de suicidios por armas de fuego fue el Sur de América Latina en donde existió el 17% de suicidios masculinos y 7.2% de femeninos (8).

Según el Boletín semestral de homicidios intencionales en el Ecuador, en el primer semestre del 2024 existió un total de 2595 homicidios perpetrados con armas de fuego y

261 con armas blancas, prevaleciendo como principal causa de asesinatos en Ecuador los homicidios con armas de fuego (9). Tomando en cuenta datos del 2015, en total existieron 927 homicidios de las cuales 484 fueron cometidos con arma de fuego, en el año 2016, de un total de 827 sucesos, 384 fueron con arma de fuego, 293 con arma blanca o punzante y 150 con otras armas (10).

3.1. Armas de fuego

Se considera como armas de fuego a cualquier arma portátil como misiles, escopetas, fusiles, pistolas, subametralladoras y ametralladoras las cuales disparan proyectiles. Todas las heridas provocadas por estos instrumentos presentan 3 características, se describe el orificio de entrada, trayectoria y orificio de salida.

El **orificio de entrada** se caracteriza por presentarse de forma oval o circular, de menor diámetro del proyectil, esto se debe a la elasticidad de la piel, el orificio propiamente dicho y el Halo de Fish que se conforma por el anillo de contusión y el anillo de enjugamiento como se observa en la **figura 1**. Es fundamental recalcar que el anillo de contusión es aquel que provoca el trauma, es una zona rojiza de piel sin epidermis que se encuentra afuera del anillo de enjugamiento, mientras que el anillo de enjugamiento es aquel que circunda el orificio, presenta un borde negruzco por el polvo y lubricante que el proyectil arrastra por el cañón. Existen otras características secundarias las cuales se dan por la distancia entre la boca de fuego y el blanco, entre ellas se describen:

- Disparo de contacto: La boca del arma está pegado a la piel y se hallan las siguientes características:
 - o En ropa:
 - Signo del calcado de Bonnet: Disparo sobre ropa de trama laxa.
 - Deshilachamiento crucial de Nerio Rojas: Se evidencia desgarró en forma de cruz y bordes ennegrecidos
 - Signo de la escarapela de Simonin: Se observan dos anillos concéntricos de humo
 - o En piel:
 - Signo de Puppe Werkgartner: Se evidencia el contorno de la boca de fuego sobre la piel.
 - Signo de Mina de Hofman: Se caracteriza por presentar orificio de entrada, bordes desgarrados, irregulares y ennegrecidos.

- En hueso:
 - Signo de Benassi: Solo se observa a nivel de cráneo, se presenta como un halo negruzco que no se borra.
 - Signo del cono truncado de Bonnet: Se observa el orificio de entrada y salida en el cráneo.
 - Fracturas craneales: Se observan en forma de mapa.
- Corta distancia: Disparo en una distancia menor de 1 centímetro a 1 metro de distancia. Presenta las siguientes características:
 - Orificio de entrada
 - Halo de Fish
 - Tatuaje (Signo constante)
 - Lesiones puntiformes de color rojizo
 - Se observa alrededor del orificio de entrada
 - Ahumamiento o falso tatuaje (No constante, se pierde al lavar)
 - Zona negruzca
 - Provocado por el depósito de humo
 - Quemadura (No constante, se pierde al lavar)
 - Piel parduzca
 - Vello quemados
 - Producida por los gases calientes
- Larga distancia: Disparo de una distancia mayor de 80 cm o 1 metro. Presenta las siguientes características:
 - Solo se observa orificio propiamente dicho
 - Anillo de contusión y anillo de enjugamiento
- Orificio por rebote: Se observa un ángulo de impacto, el proyectil choca y no penetra. Sus características son:
 - Superficie dura
 - Orificio más grande e irregular
 - Bordes rasgados
 - El anillo de contusión es grande e irregular.



Figura 1. Halo de Fish

La **trayectoria** es el recorrido del proyectil en el cuerpo del blanco, va desde el orificio de entrada hasta el orificio de salida o la zona corporal en donde se encuentre la bala. Es fundamental la toma de medidas exactas tomando en cuenta los planos anatómicos.

El **orificio de salida** se caracteriza por ser de mayor tamaño, presenta una forma irregular como se observa en la **figura 2**, bordes evertidos, no se evidencia anillo de contusión y enjugamiento, no existe tatuaje y ahumamiento (11).



Figura 2. Orificio de salida

3.1.1. Mecanismos de lesión de heridas abdominales por arma de fuego

Las lesiones producidas por armas de fuego son las que con mayor frecuencia requieren de intervención quirúrgica. Como se mencionó con anterioridad es importante tener en cuenta la distancia y la velocidad del proyectil para con ese fin determinar el alcance de la lesión. Las armas de media y alta velocidad como las AK47 causan lesiones grandes al entrar y salir el proyectil, este viaja con gran fuerza que crea una onda de energía que puede dañar las estructuras intraperitoneales, incluso si el trayecto es exclusivamente extraperitoneal (12).

- Las armas con proyectiles de velocidad media viajan de 335-610 metros por segundo.
- Las armas con proyectiles de velocidad alta viajan a más de 610 metros por segundo.

- Los perdigones, usados en las escopetas, viajan a velocidades que oscilan entre 360-450 metros por segundo (13). Las diferencias entre perdigones y balas se muestran en la **tabla 1**.

Tabla 1. Diferencias entre perdigones y balas

Característica	Perdigones	Balas
Cantidad por disparo	Muchos	Uno
Arma usada	Escopetas	Pistolas, revólveres, rifles
Dispersión	Amplia	Precisa
Penetración	Media-baja	Alta

Las heridas de escopeta se clasifican en función de la distancia:

- Heridas tipo I: (Mayor a 6,4 metros de distancia) Suelen limitarse al tejido subcutáneo y a las capas fasciales profundas.
- Heridas tipo II: (Entre 2,7 a 6,4 metros de distancia) Los proyectiles ingresan a la cavidad abdominal debido a una dispersión más ajustada de los perdigones y mayor velocidad.
- Heridas tipo III: (Menor a 2,7 metros de distancia) Provocan la pérdida y destrucción masiva de tejido (12).

3.2. Armas blancas

Es fundamental caracterizar y definir los tipos de heridas que pueden estar provocadas por armas blancas, no obstante, nos enfocaremos en las armas punzantes. Se realizará una breve revisión de estas para mayor claridad y objetividad en este trabajo.

- **Herida cortante:** Se caracteriza por presentar bordes nítidos, lineales, presentan dos extremos, uno denominado cola de entrada (corta y profunda) y otro denominado cola de salida (larga y superficial). Ver **figura 3**.
 - o **Mecanismo de producción:** Deslizamiento del borde afilado de un instrumento con poco peso.
 - o **Características de objetos:** Borde afilado y poco peso. Los artefactos que pueden estar inmiscuidos son hojas de afeitar, pedazos de vidrio, estiletes, etc.



Figura 3. *Herida cortante*

- **Herida contuso-cortante:** Se caracteriza por presentar bordes lineales y equimóticos los cuales se continúan por paredes que se unen en el fondo. Ver **figura 4**.
 - **Mecanismo de producción:** Se da por fuerza y deslizamiento del arma.
 - **Características de objetos:** Los objetos poseen peso y filo, entre las armas que causan estas lesiones se encuentran los machetes, hachas, azadones, etc.



Figura 4. *Herida contuso-cortante*

- **Herida cortopunzante:** Se caracteriza por presentar bordes lineales y curvos, con un extremo agudo y un extremo obtuso. Ver **figura 5**.
 - **Mecanismo de producción:** Está provocado por la fuerza y el deslizamiento del arma.
 - **Características de objetos:** Los objetos poseen punta y filo, son ejemplos de ellos, cuchillo, tijeras, navajas, etc.



Figura 5. Herida cortopunzante

- **Herida punzante:** Poseen un orificio de entrada, trayectoria y orificio de salida. Ver **figura 6**.
 - **Mecanismo de producción:** Fuerza de un instrumento con punta.
 - **Características de objetos:** Se da principalmente por la fuerza. Algunos ejemplos de estas armas son: desarmadores, cuernos de ganado, agujas de tejer, etc. (14).



Figura 6. Herida punzante

3.2.1. Mecanismo de lesión de armas punzantes

Cualquier instrumento estrecho, afilado, parecidos a cuchillos puede infligir heridas de arma blanca, no obstante, los artículos que pueden infligir heridas de puñalada van desde tijeras hasta cuernos de animales como ya se ha mencionado. Estos instrumentos pueden lesionar cualquier tejido incluyéndose la piel, fascia, órganos sólidos, vísceras huecas, vasos sanguíneos, nervios, músculos e incluso los huesos.

Según un estudio, la mayor parte de heridas con evisceración por arma blanca, en la región abdominal, se dieron con mayor frecuencia en el cuadrante superior izquierdo, seguido por el cuadrante inferior izquierdo, el superior derecho y el inferior derecho, respectivamente. Las heridas a nivel de región posterior y de flanco presentan un mayor

riesgo de lesión de estructuras retroperitoneales como el colon, los riñones, la aorta y la vena cava inferior. Se debe tener en cuenta, además, que las lesiones anteriores e inferiores a nivel del cuarto espacio intercostal y en séptimo espacio intercostal, involucran posibles lesiones diafragmáticas, intraabdominales y torácicas (15) (16).

En un estudio realizado en Turquía, con una muestra de 28.619 casos, desde el 2016 hasta el 2020, se arrojan resultados de pacientes con lesiones penetrantes abdominales en donde el 81% requería intervención quirúrgica, el órgano más frecuentemente lesionado fue el intestino delgado, afectándose en el 23.7% de pacientes (17).

Se reportaron lesiones abdominales por objetos cortopunzantes en el siguiente orden: 28% en el intestino delgado, 14.6% en el bazo, 12.1% en el hígado, 10.9% en el colon y 7.3% en el estómago (18).

Las armas de fuego y las armas punzantes tienen varias similitudes desde su mecanismo de acción en donde finalmente ambas provocan heridas penetrantes afectando órganos vitales o hemorragias graves sea externa o interna. En el ámbito forense es fundamental conocer el trayecto con el fin de evaluar la discapacidad o causa de muerte, por lo que requiere un análisis forense especializado. Las diferencias entre los artefactos se observan en la **tabla 2**.

Tabla 2. Diferencias de heridas por arma de fuego vs. arma punzante

Criterio	Heridas por arma de fuego	Heridas por arma punzante
Forma de la herida	Circular u ovalada con halo de contusión y enjugamiento	Circular con contusión alrededor y trayecto
Mecanismo de lesión	Penetración, desgarre y cavitación por proyectil a alta velocidad	Un objeto con punta perfora por presión directa
Velocidad del agente	Alta (hasta 900 m/s)	Fuerza manual o mecánica, dependiente de la fuerza del agresor
Forma del orificio de entrada	Circular, ovalada o estrellada dependiendo del ángulo, calibre y distancia	Orificio circular.
Número de orificios comunes	Uno o dos (entrada y salida), en casos de disparos repetidos, son múltiples	Generalmente uno por cada ataque, puede haber múltiples provocados por repetición.
Residuos visibles	Polvo, tatuaje, anillo de contusión, ahumamiento	Ausencia de residuos externos típicos

Tabla 2. Diferencias de heridas por arma de fuego vs. arma punzante (continuación)

Criterio	Heridas por arma de fuego	Heridas por arma punzante
Trayectoria	Puede haber desvío del proyectil por estructuras óseas	Generalmente sigue línea recta o curva, según anatomía y fuerza aplicada
Capacidad de destrucción	Alta: Provoca desgarro, cavitación, fracturas y shock	Limitada, no obstante, es peligrosa si afecta órganos vitales o grandes vasos
Tipo de lesión predominante	Laceración y cavitación (tejido destruido por energía cinética)	Herida punzante profunda (incisión o perforación localizada)
Complicaciones más frecuentes	Hemorragia interna, shock hipovolémico, sepsis, embolismo, lesiones medulares o cerebrales.	Hemotórax, hemoperitoneo, taponamiento cardíaco, infecciones, neumotórax, entre otras.
Identificación del arma	Por calibre, trayecto, residuos y características balísticas	Por forma de la herida, profundidad, dimensiones del instrumento.

Los dos tipos de heridas pueden ser mortales posteriormente a las complicaciones y dependiendo de la zona afectada, así es que las heridas punzantes en tórax o abdomen tienen una tasa alta de complicación si no son tratadas rápidamente, las heridas por arma de fuego suelen tener un efecto expansivo más severo por lo tanto es fundamental una evaluación médico-legal adecuada con reconstrucción de hechos y estudio pericial del arma.

Se considera importante además establecer la diferencia de los hallazgos a la evaluación médica forense antemortem y postmortem por lo que se propone la **tabla 3**.

Tabla 3. Diferencias de hallazgos en lesiones antemortem y postmortem

Característica	Heridas abdominales antemortem	Heridas abdominales postmortem
Sangrado y coagulación	Sangrado en gran cantidad por la presencia de presión sanguínea y actividad cardíaca. Coágulos presentes en los bordes de la herida por activación del sistema de coagulación.	No existe sangrado por la ausencia de presión sanguínea. Ausencia de coágulos ya que posterior a la muerte el sistema de coagulación cesa.

Tabla 3. Diferencias de hallazgos en lesiones *antemortem* y *postmortem* (continuación)

Característica	Heridas abdominales <i>antemortem</i>	Heridas abdominales <i>postmortem</i>
Inflamación y respuesta tisular	Signos de inflamación: rubor, calor, edema en los bordes de la herida por respuesta inmunitaria activa.	Ausencia de signos de inflamación, el sistema inmunológico cesa.
Retracción de tejidos	Retracción notable de los bordes de la herida a causa de la elasticidad y tonicidad muscular en vida.	Bordes más laxos, no existe retracción ya que se pierde el tono muscular después de la muerte.
Equimosis	Equimosis presente alrededor de la herida por extravasación de sangre en tejidos vivos.	Equimosis ausente, no existe circulación activa que permita la extravasación de sangre.
Infiltración hemorrágica	Infiltración evidente de sangre en tejidos circundantes.	Infiltración ausente en tejidos adyacentes por ausencia de presión sanguínea <i>postmortem</i> . (17) (19).

3.3. Actualizaciones en técnicas

La demostración de vitalidad de las heridas es un punto que puede llegar a ser desafiante para algunos peritos, por lo que en los últimos años varios investigadores se han dedicado a aplicar la tinción histológica e inmunohistoquímica con el fin de detectar inflamación, infiltración de glóbulos rojos y alteraciones tisulares que como se menciona en la **tabla 2**, se encuentran presentes en heridas *antemortem*. Se ha demostrado una diferencia de miRNAs (microARNs); las cuales se definen como pequeñas moléculas de ARN no codificante y que juegan un papel crucial en la regulación de la expresión genética; en heridas *antemortem* y *postmortem*. La presencia de este determina la cronología de las lesiones (20).

En un estudio se propone una técnica de aclarado óptico de tejidos para la autopsia forense, esta consiste en la limpieza con el cinamato de etilo, que es un disolvente orgánico no toxico, que provoca que los órganos extirpados se vean transparentes y los vasos sanguíneos y hemorragias permanecen opacos. Con la utilización de esta técnica se pudieron identificar pequeñas hemorragias a nivel de la médula espinal, únicamente mediante el examen macroscópico, estas técnicas pueden complementar los procedimientos rutinarios de autopsia forense cuando se requiere una evaluación detallada de lesiones pequeñas (21).

El modelado 3D de lesiones corporales provocadas por armas de fuego de pequeño calibre u otras armas con similitudes se ha convertido en otros países una de las técnicas utilizadas por peritos, médicos forenses y criminólogos. El objetivo de esta técnica se basa en establecer la diferencia entre los signos morfológicos al disparar las diversas armas en sospecha, en donde se encontrarán correlaciones directas, moderadas y fuertes entre la velocidad inicial, energía cinética de la bala, la longitud de la herida, el diámetro de la herida de entrada, el diámetro del orificio de salida. Es posible estudiar los elementos individuales de los daños por disparos y medir sus tamaños con una precisión significativamente mayor, almacenarlos y volver a analizarlos si es necesario (22).

Actualmente el examen postmortem de los cadáveres se documenta mediante informes escritos respaldados por fotografías 2D, como Gold estándar. La documentación fotográfica también desempeña un papel crucial en el estudio forense, el problema de las fotografías 2D es que simplemente no se puede observar el panorama general. La propuesta que brinda la fotogrametría forense es que se puede evidenciar la estructura 3D y la textura de la superficie del cuerpo humano, analizando y representando relaciones complejas entre las lesiones de la víctima y otras pruebas relevantes (23).

4. Conclusiones

- Los errores y omisiones en informes forenses son frecuentes en el servicio de urgencia, es fundamental tener conocimiento sobre la localización y descripción precisas de las heridas, así como la identificación de orificios de entrada y salida en casos de disparos, además con los conocimientos adquiridos se pueden extraer conclusiones sobre el arma utilizada en el delito al realizar el análisis de la lesión en la piel. Por otro lado, es fundamental en los informes forenses determinar si la lesión en el cuerpo de una persona tiene una trayectoria subcutánea, afecta a los tejidos blandos profundos, cruza el peritoneo o causa lesiones en órganos internos. Estos factores son determinantes de la severidad de la lesión e incapacidad que requiere con el fin de analizar la pena del acusado. Es importante recalcar que este trabajo es multidisciplinario ya que se debe tomar en cuenta la intervención quirúrgica, protocolo quirúrgico y detallar el análisis de las lesiones antes de la primera intervención para guiar las prácticas de medicina forense. Cabe recalcar que el examen de toxicología también es fundamental ya que estos casos son de naturaleza forense y que el consumo de alcohol y drogas es frecuente.
- Existen diferencias marcadas entre el mecanismo de acción, efectos sobre el organismo y los elementos forenses asociados, esto permite a los peritos y médicos legales establecer criterios fundamentales para la reconstrucción de hechos violentos. Las armas de fuego, por un lado, por su alta velocidad de proyección y capacidad de destrucción tisular, generan lesiones más extensas, cavitaciones y posibilidad de múltiples trayectorias internas, así como presencia

de elementos residuales como pólvora o tatuaje, lo que facilita su identificación balística. Por otro lado, las heridas punzantes, aunque son más localizadas, pueden ser igual de letales si comprometen zonas anatómicas críticas como el tórax o el abdomen, especialmente si se produce hemotórax, neumotórax o taponamiento cardíaco, etc. En ambos casos, la correcta documentación, observación, análisis de los signos externos e internos, así como la correlación con la escena y el arma empleada, son esenciales para aportar objetividad a los informes periciales y determinar la causa y modo de muerte o lesión.

- Las lesiones abdominales se reportan con frecuencia en medicina forense, es importante comprender los casos de trauma e identificar factores de riesgo con el fin de contribuir a la investigación forense e identificar casos de violencia y abuso, por lo que es fundamental crear políticas que integren a los servicios de urgencia y todo el personal médico en las instituciones conozca los procedimientos correctos para el aporte con la justicia de cada país.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

6. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. El Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses cumple 1 año de institucionalización. Ciencias Forenses [Internet]. 2018 [citado 31 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.cienciasforenses.gob.ec/el-servicio-nacional-de-medicina-legal-y-ciencias-forenses-cumple-1-ano-de-institucionalizacion/>
2. Zárate Barreiros M. Forenses Ecuador. Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses [Internet]. 2024 [citado 31 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.cienciasforenses.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/Revista-3.1.pdf>
3. Asamblea Nacional del Ecuador. Código Orgánico Integral Penal (COIP). Ley 0, Registro Oficial Suplemento 180, última modificación 17 de febrero de 2021, estado reformado [Internet]. 2014 [citado 31 marzo 2025]. Disponible en:

- https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf
4. Organización Mundial de la Salud. Tasa de mortalidad por homicidio (por 100000 habitantes) [Internet]. 2024 [citado 01 abril 2025]. Disponible en: <https://data.who.int/es/indicadores/i/60A0E76/361734E>
 5. Manjarrés J, Newton C, Cavalari M. Balance de insight crime de los homicidios en 2024. Insight Crime [Internet]. 2025 [cited 2025 April 01]. Available from: <https://insightcrime.org/es/noticias/balance-insight-crime-homicidios-2024/#h-ecuador-12-8>
 6. González MA. Ecuador cerró 2024 con la segunda peor tasa de muertes violentas de su historia, pese a una importante reducción. Primicias [Internet]. 2025 [citado 01 abril 2025]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/seguridad/ecuador-2024-tasa-muertes-violentas-segunda-peor-historia-87118/>
 7. Hyder AA, Barberia L. Addressing global gun violence: a lancet commission on global gun violence and health. The Lancet [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 404(10465): 1794-1795. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01697-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01697-0/abstract)
 8. Weaver ND, Bertolacci GJ, Rosenblad E, Ghoba S, Cunningham M, Ikuta KS, et al. Global, regional, and national burden of suicide, 1990–2021: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021. The Lancet Public Health [Internet]. 2025 [cited 2025 April 01]; 10(3): e189-e202. Available from: [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(25\)00006-4](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(25)00006-4)
 9. Rivera R, Lovato K. Boletín semestral de homicidios intencionales en el Ecuador. Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado (OECO) [Internet]. 2024 [citado 01 abril 2025]. Disponible en: https://oeco.pdf.org/wp-content/uploads/2024/09/Boletin-semestral-de-homicidios-Primer-semestre-de-2024_compressed.pdf
 10. Ministerio de Gobierno del Ecuador. Ecuador evidencia un decremento de 10.79% en muerte violentas con relación al 2015. Ministerio de Gobierno [Internet]. 2016 [citado 01 abril 2025]. Disponible en: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/ecuador-evidencia-un-decremento-de-10-79-en-muertes-violentas-con-relacion-al-2015/>

11. Savka I, Zmiyevska Y. Forensic-medical analysis of gunshot injuries according to expert cases. *Forensic-Medical Examination* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 2. Available from: <https://doi.org/10.24061/2707-8728.2.2024.9>
12. Colwell C, Moore EE. Abdominal gunshot wounds in adults: initial evaluation and management. *UpToDate* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/abdominal-gunshot-wounds-in-adults-initial-evaluation-and-management>
13. Teke HY, Imat A, Gokce H. Evaluation of cases applying to forensic medicine polyclinic due to firearm injuries: ordu example. *Novel Forensic Research* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 3(1): 10-13. Available from: <https://nofor.org/2024/07/31/evaluation-of-cases-applying-to-forensic-medicine-polyclinic-due-to-firearm-injuries-ordu-example/?t=1743746644>
14. Wahyuni ES, Kustiawan AW, Pratiwi NA, Firdaus, Arfianti I. Image processing-based application for determining wound types in forensic medical cases. *Journal Nasional Teknik Elektro* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 13(1):12-19. Available from: <https://jnte.ft.unand.ac.id/index.php/jnte/article/view/1148>
15. Colwell C, Moore EE. Initial evaluation and management of abdominal stab wounds in adults. *UpToDate* [Internet]. 2023 [cited 2025 April 01]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/initial-evaluation-and-management-of-abdominal-stab-wounds-in-adults>
16. Akgul ND, Erbil O, Celik Y. Penetrating abdominal stab and gunshot injuries: 10-year experience of a secondary public hospital located in a suburban area with solo surgeons. *Northern Clinics of Istanbul* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 11(3): 184-190. Available from: <https://northclinist.com/jvi.aspx?un=NCI-32858&volume=11&issue=3>
17. Eryiğit İbiş C, Aliustaoğlu FS. Forensic medical evaluation of penetrating abdominal injuries. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 30(8):537–45. Available from: <https://app.bibguru.com/p/6fd35738-1c6e-4ae3-b6d7-c1d7568bad06>
18. Badak B, Salis M, Yasar N, Oztop M. Can we predict the damage area in case of penetration of the abdominal blade wounds? *Izmir Democracy University Health Sciences Journal* [Internet]. 2020 [cited 2025 April 01]; 3(1): 73-79. Available from: <https://avesis.ogu.edu.tr/yayin/e301b94d-b7a5-47af-9385-825508a1eabc/batina-nafiz-delici-kesici-alet-yaralanmalarinda-hasar-bolgesini-ongorebilir-miyiz>

19. Galoria D, Shukla S, Dave S, Tiwaei P, Rastogi P, Rana P, et al. Enhancing trauma evaluation: comparative analysis of post-mortem computed tomography and autopsy findings in abdominal stab wounds. *Medico-Legal Journal* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 01]; 0(0). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00258172241245556>
20. Manetti AC, Maiese A, Baronti A, Mezzetti E, Frati P, Fineschi V, et al. MiRNAs as new tools in lesion vitality evaluation: a systematic review and their forensic applications. *Biomedicines* [Internet]. 2021 [cited 2025 April 01]; 9(11): 1731. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8615694/>
21. Takahashi Y, Hayakawa A, Sano R, Fukuda H, Kubo R, Tokue H, et al. Usefulness of a tissue optical clearing technique for forensic autopsy. *Journal of Forensic Sciences* [Internet]. 2022 [cited 2025 April 01]; 67(3): 1124-1131. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35088897/>
22. Zmiyevska Y, Savka I, Baluk I, Hryniuk V, Bizer A. The applicable value of 3D modeling in the aspect of forensic medical differential diagnostics of the type of traumatic tool in injuries from firearms and approximate to it by its characteristics. *Forensic-Medical Examination* [Internet]. 2023 [cited 2025 April 01]; 1. Available from: <http://forensic.bsmu.edu.ua/article/view/285209>
23. Ujvari Z, Metzger M, Gardonyi G. A consistent methodology for forensic photogrammetry scanning of human remains using a single handheld DSLR camera. *Forensic Sciences Research* [Internet]. 2023 [cited 2025 April 01]; 8(4): 295-307. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38405626/>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Open policy finder
Formerly Sherpa services