

ORIGINAL

Forensic Medical Analysis in Deceased Persons with Ballistic Indications from Firearms in the City of Guayaquil: Case Study from January to June 2024 and its Impact on Clinical Management in Emergency Situations

Análisis Médico Forense en Fallecidos con Indicios Balísticos por Armas de Fuego en la Ciudad de Guayaquil: estudio de Casos de Enero a Junio de 2024 y su Impacto en el Manejo Clínico en Situaciones de Emergencia

Josselyn Rocio Pilco Bravo¹  , Brigette Elizabeth Cayo Nuñez²  , Christian Esteban Rengifo Dávila³  

¹Maestrante de la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, Clínica médica privada, Médica, Diplomado Superior en Imagenología. Quito, Ecuador.

²Maestrante de la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Clínica Odontológica Privada, Odontóloga. Quito, Ecuador.

³Policía Nacional del Ecuador, Abogado. Magister en Criminalística y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Chimborazo, Docente de Educación superior. Guayaquil, Ecuador.

Citar como: Pilco Bravo JR, Cayo Nuñez BE, Rengifo Dávila CE. Forensic Medical Analysis in Deceased Persons with Ballistic Indications from Firearms in the City of Guayaquil: Case Study from January to June 2024 and its Impact on Clinical Management in Emergency Situations. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025;5:1519. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251519>

Enviado: 15-08-2024

Revisado: 22-11-2024

Aceptado: 05-02-2025

Publicado: 06-02-2025

Editor: Dr. William Castillo González 

Autor de correspondencia: Josselyn Rocio Pilco Bravo 

ABSTRACT

Introduction: armed violence represents a significant challenge to public safety and community health, with devastating consequences for both victims and society as a whole.

Objective: statistical analysis of deaths with ballistic evidence from firearms in Guayaquil during the first half of 2024, with the aim of understanding armed violence, and the medical-forensic implications of this type of cases.

Method: a cross-sectional study was carried out, with a mixed approach (qualitative and quantitative), using a descriptive and exploratory methodology. The universe was made up of the cases of deaths in the city of Guayaquil registered in the Criminalistics and Forensic Sciences Laboratory, during the period from January to June 2024.

Results: there is a universe of 1919 cases reported and investigated by the Criminalistics and Forensic Sciences Laboratory, in the city of Guayaquil, during the period from January to June 2024, of which 1435 met the inclusion criteria, where the average age was 33 years, 89,12 % corresponded to males and 10,87 % to females; the month of January with 20,83 % was the month with the highest percentage of deaths with the use of firearms; according to the medical-legal causes of death, hypovolemic shock 50,38 % corresponded to the main cause of death in corpses with the use of firearms that generated ballistic evidence.

Conclusions: there is an alarming prevalence of deaths with the use of firearms that generate ballistic evidence in the city of Guayaquil, during the first half of 2024, so, in our opinion, to fight against this criminal modality, more control over arms trafficking is necessary. Doctors as health professionals in Ecuador face this great challenge, so it is imperative to have qualified personnel to control critical situations, and thus provide a possibility of survival.

Keywords: Forensic Doctor; Armed Violence; Firearms; Guayaquil; Ballistic Evidence; Firearms Injuries; Arms Trafficking; Hypovolemic Shock.

RESUMEN

Introducción: la violencia armada representa un desafío significativo para la seguridad pública y la salud comunitaria, con consecuencias devastadoras tanto para las víctimas como para la sociedad en su conjunto.

Objetivo: análisis estadístico de los fallecidos con indicios balísticos por armas de fuego en Guayaquil durante el primer semestre de 2024, con el objetivo de comprender la violencia armada, y las implicaciones médico-forenses de este tipo de casos.

Método: se realizó un estudio transversal, con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), utilizando una metodología descriptiva y exploratoria. El universo estuvo conformado por los casos de fallecimientos en la ciudad de Guayaquil registrados en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, durante el periodo de enero a junio 2024.

Resultados: se cuenta con un universo de 1919 casos reportados e investigados por parte del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, en la ciudad de Guayaquil, durante el periodo enero a junio 2024, de los cuales 1435 cumplieron con los criterios de inclusión, donde el promedio de edad fue de 33 años, el 89,12 % corresponde al masculino y el 10,87 % al sexo femenino; el mes de enero con 20,83 % fue el mes con mayor porcentaje de muertes con el uso de armas de fuego; de acuerdo a las causas de muerte médico legal, el shock hipovolémico 50,38 % correspondió a la principal causa de muerte en cadáveres con el uso de armas de fuego que generaron indicios balístico.

Conclusiones: existe una prevalencia alarmante de muertes con el uso de armas de fuego que generan indicios balísticos en la ciudad de Guayaquil, durante el primer semestre de 2024, por lo que, a nuestro criterio para luchar contra esta modalidad delictiva, es necesario más control sobre el tráfico de armas. Los médicos como profesionales de salud, en Ecuador enfrentan este gran desafío, por lo que es imperativo contar con personal calificado para controlar situaciones críticas, y así brindar una posibilidad de supervivencia.

Palabras clave: Médico Forense; Violencia Armada; Armas de Fuego; Guayaquil; Indicios Balísticos; Heridas por Armas de Fuego; Tráfico de Armas; Shock Hipovolémico.

INTRODUCCIÓN

La violencia armada, en particular las muertes causadas por impactos de proyectiles de armas de fuego, ha emergido como una de las principales preocupaciones para la salud pública y la seguridad en las zonas urbanas de América Latina. Es de vital importancia abordar de manera integral y multidisciplinaria el fenómeno de la violencia armada, especialmente en contextos urbanos como la ciudad de Guayaquil, la segunda ciudad más poblada de Ecuador, ya que se encuentra dentro del ranking de ciudades más violentas del mundo.⁽¹⁾ La dinámica de la violencia armada (directa) en la ciudad de Guayaquil, permite visibilizar a breves rasgos su impacto en Ecuador y adoptar estrategias para aminorarla, atención médica especializada, e incentivar una cultura de paz, haciendo uso de la perspectiva teórica de Johan Galtung, quien propone que “la violencia es como un iceberg, solo es visible una pequeña parte del conflicto”,^(2,3) mientras que sumergida se encuentra la violencia estructural (pobreza, represión, contaminación, alineación) y cultural (ideas, normas, valores, la tradición).⁽⁴⁾

En este sentido, el presente artículo se enfoca en el análisis estadístico de los fallecidos con el uso de armas de fuego en Guayaquil durante el primer semestre de 2024, con el objetivo de comprender la violencia armada, y las implicaciones médico-forenses de este tipo de casos. La violencia armada representa un desafío significativo para la seguridad pública y la salud comunitaria, con consecuencias devastadoras tanto para las víctimas como para la sociedad en su conjunto. La violencia armada es más mortal que otras formas de violencia, ya que produce lesiones mucho más mortíferas, considerándose letal, este tipo de violencia se considera un problema para la salud pública.⁽⁵⁾ En este contexto, la investigación médico-forense desempeña un papel crucial en la recolección, análisis e interpretación de evidencia física relacionada con los incidentes de violencia armada, mismo que es fundamental para evaluar multidisciplinariamente y profundizar sobre la violencia en Ecuador.⁽⁶⁾ La violencia estructural se manifestó en las condiciones de pobreza en las que se desenvolvían las víctimas, así como el entorno violento e inseguro de la ciudad de Guayaquil, el acceso restringido a atención médica pública de calidad, a medicinas gratuitas, a atención psicológica sin costo, la impunidad. La violencia cultural en Ecuador hace posible que siga prevaleciendo y no aminore la violencia directa y estructural.

En el contexto de esta crisis de violencia, es esencial abordar la problemática desde un enfoque multidisciplinario, que incluya tanto la seguridad pública como la medicina forense, con el fin de comprender las complejidades clínicas y forenses de los casos de muertes con uso de armas de fuego. El análisis detallado de las lesiones y los indicios balísticos proporciona información invaluable sobre las circunstancias y la dinámica de los eventos, permitiendo reconstruir los escenarios y contribuyendo al esclarecimiento de crímenes, así como a la prevención de futuros actos de violencia. Numerosos factores influyen en la capacidad de un proyectil

para amenazar la vida, tales como la región del cuerpo alcanzada, la distancia desde la cual se disparó, la velocidad al momento del impacto, las características físicas del proyectil (como su masa y forma), el tipo de arma utilizada, la estabilidad del proyectil en vuelo y cualquier desviación angular al momento del impacto.⁽⁷⁾

Conocer sobre las heridas producidas por armas de fuego, que han sido mortales, es relevante para el personal de salud, como una visión general, para poder actuar rápidamente en casos similares donde aún la persona con heridas por arma de fuego se encuentre con vida y brindar atención emergente. El rápido diagnóstico de lesión vascular es crítico para prevenir complicaciones de tiempo prolongado de isquemia de un miembro, incluyendo síndrome compartimental.⁽⁸⁾ Las heridas causadas por proyectiles de armas traumáticas pueden ser penetrantes o contusas, y sus trayectorias y características pueden parecer superficiales o letales, con proyectiles alojados en los tejidos subcutáneos y musculares, como se observa en algunos casos. También puede haber equimosis y laceraciones aparentemente menores que se acompañan de lesiones viscerales o vasculares, lo que requiere un enfoque médico sistemático basado en prioridades.

Este estudio se centra específicamente en la ciudad de Guayaquil, una metrópolis caracterizada por su complejidad social y su problemática relacionada con la delincuencia y la violencia, que enfrenta actualmente una creciente tasa de homicidios y muertes violentas. Durante el periodo de enero a junio de 2024, se registraron numerosos casos de fallecidos con heridas provocadas por armas de fuego, lo que resalta la urgencia de abordar este tema desde una perspectiva científica y clínica, haciendo visible estadísticamente este tipo de violencia directa presente en Ecuador. Este estudio busca profundizar en la naturaleza de las lesiones causadas por los proyectiles y cómo estos afectan la capacidad de los equipos médicos para proporcionar atención emergente eficaz. En particular, la investigación aborda el impacto de estos traumas en la práctica clínica y desempeña un papel crucial en el diseño de estrategias preventivas en salud pública. La comprensión de las dinámicas de estas lesiones no solo es esencial para la reconstrucción de los hechos en el ámbito forense, sino también para el personal médico en el campo de las emergencias.

Perspectiva teorica-conceptual

El marco teórico con el cual se analiza la violencia armada en este trabajo es:

Las organizaciones criminales en Ecuador no se limitan al tráfico de drogas. Según un informe de la Oficina de las Naciones Unidas contra el Uso Indebido de Drogas y el Delito (UNODC, 2020), también están involucrados en delitos como tráfico de armas, trata de personas, lavado de dinero y extorsión. La complejidad del fenómeno aumenta con esta diversa cartera criminal, pero también plantea un desafío importante para las autoridades encargadas de abordarlo.⁽⁹⁾

El tráfico de armas de fuego afecta a nivel mundial, influyendo en la sociedad de diversas maneras, constituye una de las principales problemáticas en el contexto de la seguridad humana y se halla en el foco de los esfuerzos por el mantenimiento del orden y aplicación de la ley. Las armas de fuego contribuyen decisivamente en la violencia, especialmente en los homicidios, desempeñan un papel fundamental en la delincuencia organizada y amplifican la incidencia de los conflictos armados y el terrorismo. La forma más común de tráfico ilícito de armas es el de armas pequeñas y ligeras (APAL), aunque el carácter del tráfico puede variar considerablemente de unos contextos geográficos a otros y en función del tipo de armas.⁽¹⁰⁾ Ecuador enfrenta un aumento sin precedentes de la violencia y la criminalidad, y se ubica entre los 10 países con mayor incidencia criminal del mundo. Actualmente, tiene la tasa más alta de muertes violentas en América Latina, con 47,25 muertes por cada 100 000 habitantes, una cifra ocho veces mayor que en 2016, el año en que Ecuador registró su tasa más baja desde 1980. Ecuador, que alguna vez fue el segundo país más seguro de América del Sur, se ha convertido ahora en el más violento en menos de una década.⁽¹¹⁾

Hemos experimentado un aumento de violencia sin precedentes en los últimos años, hasta el punto de que actualmente registra el mayor número de muertes violentas de todo América (47 por cada 100 000 habitantes), un aumento de 8,33 veces en comparación con el año 2016, cuando registró su tasa de violencia más baja desde 1980. El número de homicidios prácticamente se ha duplicado año tras año, al igual que la recurrencia del uso de armas de fuego.⁽¹²⁾ Las lesiones por armas de fuego son cada vez más comunes y representan un desafío en emergencias. Después de la valoración inicial del paciente traumatizado, es esencial determinar su estado hemodinámico, la trayectoria del proyectil, el tipo de proyectil involucrado y la presencia de signos de lesión vascular o de la vía aérea. No obstante, es crucial recordar que no todas las equimosis o marcas de proyectiles en la piel indican una posible lesión vascular, visceral u ósea. Siempre se debe considerar el contexto clínico del paciente, las características de la región anatómica afectada, la elasticidad del tejido y el apoyo de imágenes diagnósticas, que son fundamentales para comprender el material del proyectil y su trayectoria.⁽¹³⁾

Las lesiones por armas de fuego, se definen como el conjunto de modificaciones producidas en el organismo por el efecto de los elementos que integran el disparo; estas lesiones poseen características peculiares que permiten anticipar las lesiones que encontraremos y organizar la intervención que realizaremos, para lo cual la imagenología juega un papel importante, ya que estos proyectiles se muestran radiopacos. Las armas de fuego son dispositivos diseñados para lanzar violentamente proyectiles aprovechando la fuerza expansiva de los gases

generados en su interior por deflagración de la pólvora. Estos proyectiles poseen una gran energía cinética por lo que alcanzan largas distancias y gran poder de penetración. Una de las principales características en las heridas por armas de fuego, corresponde al orificio de entrada, ya que, al realizar un examen detallado de este, se logrará conocer la distancia a la que se ha efectuado el disparo, orienta sobre la trayectoria y la etiología médico-legal. Cabe mencionar que el tipo de arma puede llegar a modificar a breves rasgos el orificio de entrada.^(14,15)

Desde el punto de vista médico-quirúrgico, las heridas por arma de fuego se consideran lesiones contusas y se describen como contusiones simples con solución de continuidad. Estas lesiones presentan tres componentes principales: el orificio de entrada, la trayectoria y el orificio de salida. El orificio de entrada pertenece a una herida contusa; y está conformado por elementos constantes: el anillo de limpieza, el anillo contuso erosivo y la infiltración sanguínea. Otros elementos: el halo carbonoso, el tatuaje y la quemadura (según la distancia de disparo y el uso o no de prendas de vestir). El trayecto del proyectil dentro del cuerpo puede ser rectilíneo o desviarse al chocar con huesos. Orificio de salida se crea por la presión ejercida por el proyectil desde dentro hacia afuera, evirtiendo la piel, por lo que no presenta las características del orificio de entrada (anillo de limpieza ni contuso-erosivo).⁽¹⁵⁾

Existen innumerables causas de muerte provocadas por las armas de fuego, por factibilidad al presente estudio se toma en cuenta las siguientes:

Shock hipovolémico, se caracteriza por ser un estado de hipoperfusión tisular, la cual puede clasificarse en hemorrágica (pérdida de eritrocitos) y no hemorrágica (ocasionada por deshidratación), ocasionada por traumatismos y sangrados, en cuanto a su fisiopatología, el sangrado representa el componente central, y la magnitud del daño en los tejidos blandos determinará si se trata de un shock hemorrágico o no hemorrágico. Este mecanismo fisiopatológico comienza con la reducción del gasto cardíaco, ya que una reducción del volumen sanguíneo ocasiona el descenso de la presión venosa sistémica y el llenado cardíaco. Por lo tanto, una reducción en el gasto cardíaco, sin una respuesta compensatoria adecuada y acompañada de una disminución en la resistencia vascular, resultará en una hipotensión generalizada. Esto conlleva una reducción en la función de presión de irrigación, limitando el flujo sanguíneo hacia los tejidos y provocando una disminución crítica en el suministro de oxígeno, lo que eventualmente puede desencadenar isquemia celular, lo cual resulta en isquemia de órganos imprescindibles para la supervivencia.^(16,17)

La evaluación clínica del paciente es crucial, el diagnóstico oportuno es fundamental y debe basarse en una anamnesis detallada, exploración física minuciosa y estudios complementarios que permitan identificar lesiones con riesgo vital; es esencial un monitoreo continuo de signos vitales, estado neurológico y diuresis, con el propósito de mantener la estabilidad hemodinámica, mantener la volemia. La identificación oportuna y precisa del grado de severidad del shock hipovolémico es fundamental, ya que los casos moderados o graves suelen ser evidentes, mientras que el shock leve puede ser más difícil de diagnosticar. En el shock leve, la pérdida de volumen sanguíneo es inferior al 20 %, y se presentan síntomas como palidez y sudoración fría en las extremidades; el shock moderado, caracterizado por una pérdida de volumen del 20 al 40 %, se añaden los signos oliguria, inquietud y ansiedad; en el shock grave, la pérdida sanguínea supera el 40 %, manifestándose con hipotensión, oliguria y sudoración fría en la piel. Estos síntomas conducen a un estado de somnolencia, disminución del flujo cerebral y, en ausencia de tratamiento oportuno, la muerte.^(16,17)

En el abordaje terapéutico, la fluidoterapia temprana constituye la base del tratamiento. En el caso de shock hipovolémico de origen hemorrágico, la solución de elección es el Lactato de Ringer, un cristaloiide que permite una expansión intravascular transitoria, estabilizando la volemia al redistribuir líquidos hacia los espacios intersticial e intracelular. Entre los agentes vasopresores más utilizados se encuentran norepinefrina, dopamina y epinefrina, mientras que la dobutamina es el inotrópico de referencia por su efecto vasodilatador y su utilidad en casos de hipoperfusión.⁽¹⁷⁾ El tratamiento oportuno en cuanto a tiempo es esencial y el utilizar los implementos y técnicas adecuadas de igual forma, como es la reposición de líquidos, de sangre en casos de nivel de hemoglobina menor a 9 g % con cautela, el control de hemorragia a través de torniquetes o ligaduras de vasos, preservar el intercambio de oxígeno, utilizar traje neumático antishock y terapia farmacológica; también es meritorio mencionar los primeros auxilios ante este tipo de shock, dentro de los cuales se recomienda aflojar cualquier ropa u objeto que se encuentre oprimiendo cuello, pecho o cintura; la posición antishock, esto quiere decir tumbado sobre la espalda con las piernas elevadas en 45 grados; evitar la hipotermia, es decir la pérdida de calor; control de hemorragia; traslado óptimo con control de signos vitales.^(16,18)

Hemorragia cerebral, se define como la acumulación súbita de sangre en el parénquima cerebral debido a la ruptura de un vaso sanguíneo. Es la forma más común de ictus hemorrágico y, junto con la hemorragia subaracnoidea (HSA), representa aproximadamente el 20 % de los accidentes vasculares encefálicos (AVE). Se considera el tipo de accidente cerebrovascular más grave, ya que conlleva un alto riesgo de discapacidad y mortalidad. Cerca de la mitad de los fallecimientos ocurren en la fase aguda, principalmente dentro de las primeras 48 horas, mientras que entre el 30 % y el 35 % de los afectados fallecen dentro del primer mes.⁽¹⁹⁾ La imagenología es muy útil, ya que la tomografía computarizada TC es el método de elección en la evaluación

del trauma de cráneo penetrante y sus complicaciones, además los conceptos de balística lesional sirven para comprender los hallazgos de imágenes.⁽²⁰⁾

Lesión cerebral traumática (TBI), es una de las afecciones neurológicas más comunes en la actualidad, especialmente entre los jóvenes que sufren traumatismos craneoencefálicos. Dado que se trata de una patología dependiente del tiempo, la atención rápida es crucial. El principal objetivo del manejo es prevenir la progresión de las lesiones primarias hacia lesiones secundarias. Para ello, en el entorno prehospitalario, la evaluación inicial se basa en el modelo ABCD, mientras que, en casos de compromiso circulatorio C-ABC.⁽²¹⁾ La gravedad de este tipo de lesión es posible medirlo con la Escala de Coma de Glasgow (ECG) si la lesión no es mortal.

Trauma raquimedular, (TRM) abarca todas las lesiones traumáticas que afectan los huesos, ligamentos, músculos, cartílagos, así como las estructuras vasculares, radicales o meníngeas a cualquier nivel de la médula espinal;⁽²²⁾ este tipo de trauma suele ser mortal cuando hay una lesión grave a nivel de la médula espinal alta, en las regiones cervicales superiores (C1-C4), ya que causa parálisis del centro respiratorio, o a nivel de (C3-C5) puede dañar el nervio frénico, que controla el diafragma, lo cual detiene la respiración, provocando una insuficiencia respiratoria aguda y, si no se trata rápidamente, la muerte.⁽²³⁾

Shock séptico, representa la forma más grave de una infección y sobretensión como resultado de una intensa respuesta inflamatoria sistémica, que provoca colapso cardiovascular y/o microcirculatorio junto con hipoperfusión tisular. La hipoperfusión es el factor clave en esta condición y debe ser identificado y tratado de manera urgente desde el primer momento de atención. Para evaluar la perfusión sistémica, se utilizan herramientas como la valoración de la perfusión periférica, la diuresis, la medición de lactato y la saturación venosa central. El tratamiento debe iniciarse de inmediato con una reposición agresiva de fluidos, guiado por parámetros dinámicos de respuesta, y mantenerse hasta alcanzar o mejorar los objetivos de perfusión. Si la hipotensión es significativa, se deben administrar vasopresores, con la noradrenalina como fármaco de primera elección. En casos de hipoperfusión grave que no responde a fluidos o de aumento del esfuerzo respiratorio, es fundamental iniciar precozmente la ventilación mecánica. Además, es imperativo tratar el foco infeccioso de manera agresiva mediante la administración temprana de antibióticos.⁽²⁴⁾

Los impactos de armas de fuego a nivel de la cavidad oral en personas fallecidas son complejos y requieren un análisis forense detallado, no solo ayuda a determinar la causa y circunstancias de la muerte, sino que también es crucial para la identificación de la víctima (reconstrucción forense o comparación dental) y para proporcionar pruebas en investigaciones criminales. Dentro del análisis odontológico forense encontramos: impactos físicos como fracturas mandibulares, desplazamientos óseos, lesiones de tejidos blandos, como laceraciones, desgarros y quemaduras por pólvora, lesiones dentales como la pérdida de los mismos.⁽²⁵⁾ La odontología forense es una ciencia que utiliza el conocimiento del dentista al servicio del sistema judicial. Los dentistas con un profundo conocimiento de odontología forense desempeñan un papel importante en las investigaciones criminales al brindar su asesoramiento experto sobre identificación humana, análisis de marcas de mordidas, traumatismos craneofaciales y negligencia. La naturaleza única de la anatomía dental y la colocación de restauraciones personalizadas ayuda a los dentistas a eventualmente identificar a un individuo en caso de accidentes, desastres masivos, malas prácticas, abuso infantil, etc. La odontología forense se ha consolidado como una ciencia importante y a menudo indispensable en cuestiones médico-legales y, en particular, en la identificación de los muertos. Las marcas de mordeduras se pueden encontrar en casos de violencia sexual en zonas típicas del cuerpo humano: genitales y senos, pero también en casos de abuso infantil.⁽²⁶⁾

Los odontólogos forenses analizan las marcas de mordeduras, que pueden encontrarse en víctimas de delitos violentos, como asaltos u homicidios, y pueden estar impresas en diversos materiales, como la piel, los alimentos y otros objetos. Al comparar los patrones de las marcas de mordeduras con los perfiles dentales de los sospechosos, los odontólogos forenses pueden ayudar a vincular o excluir a individuos de la escena de un crimen.⁽²⁷⁾ La apariencia de la marca de mordedura en la piel humana puede clasificarse como marca de mordedura parcial, marca de mordedura avulsiva, marcas de mordedura múltiples y marca de mordedura indistinta (también llamada marca de mordedura en forma de anillo de humo “). La base científica de la identificación de marcas de mordedura es encontrar la mejor coincidencia entre el patrón de mordedura y el patrón de dentición sospechoso.⁽²⁸⁾

Las propiedades del diente lo hacen ideal para recopilar datos post mortem para la identificación humana. Para obtener un acceso adecuado a la cavidad bucal del fallecido, es fundamental un conocimiento sólido de las técnicas de autopsia dental.⁽²⁹⁾ En cuanto a la identificación del sexo, es importante señalar que la odontología forense se ha utilizado desde las poblaciones egipcias, los hombres mostraron anchuras y longitudes palatinas significativamente mayores que las mujeres de la misma etnia. Excluyendo las dimensiones mesiodistal y bucolingual de los dientes, las dimensiones intermolares, especialmente la longitud intermolar distal;⁽³⁰⁾ mismo que en la actualidad brinda ayuda en la identificación cuerpos indeterminados. La odontología forense, es una ciencia que brinda ayuda al vincular a un sospechoso con la escena de un crimen o identificar a la víctima.

Las pruebas dentales también se pueden utilizar para establecer una cronología de los acontecimientos, como cuándo se vio a una persona con vida por última vez o cuándo se trasladó un cuerpo a un lugar diferente.⁽³¹⁾ Es importante mencionar también sobre las arrugas y surcos de la mucosa labial que forman un patrón distintivo, conocido como “huellas labiales”, y este estudio se conoce como queiloscopia. Estas son exclusivas de cada individuo, como las huellas dactilares.⁽³²⁾

MÉTODO

Se realizó un estudio transversal, con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), utilizando una metodología descriptiva y exploratoria. El universo estuvo conformado por los casos de fallecimientos en la ciudad de Guayaquil registrados en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, durante el periodo de enero a junio 2024; se operacionalizó las variables tanto del universo como de la muestra, siendo en esta donde se aplicó los criterios de exclusión: muertes sin indicios balísticos y criterios de eliminación manera de muerte: natural. El tamaño de la muestra fue no probabilístico. Dentro de las variables se encuentra la tipología, sexo, edad, lugar de levantamiento, manera de muerte, mes de ingreso, causa de muerte (diagnóstico médico-legal), indicio balístico que se operacionalizó como “si” y “no”.

Cabe recalcar que, según la manera de muerte natural, se encuentran registradas únicamente en las que se pidió la colaboración por parte del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses. Los datos fueron recolectados de la matriz del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, mediante el análisis de reportes forenses y balísticos, así como los exámenes post-mortem y análisis de heridas. Gracias a la aprobación por parte del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses quienes facilitaron la base de datos, para su uso en esta investigación, mientras se garantice la confidencialidad y anonimato de la información de las víctimas, cumpliendo con las normativas éticas y legales vigentes. Se asegura en el presente estudio un manejo ético de toda la información recopilada.

Esta metodología permitió realizar una investigación precisa y actualizada, que logró reflejar de manera estadística las muertes violentas, dentro de la ciudad de Guayaquil siendo las muertes por arma de fuego las que se encuentran en primer lugar.

RESULTADOS

Se cuenta con un universo de 1 919 casos reportados e investigados por parte del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, en la ciudad de Guayaquil, durante el periodo enero a junio 2024, de los cuales 1 435 cumplieron con los criterios de inclusión, es decir se trata de muertes con uso de armas de fuego que representa el 74 % del universo. Los criterios de exclusión aplicados fueron: muertes por causas naturales, muertes por arma blanca, asfixia, precipitación, sucesos de tránsito, desmembramiento, indeterminada; de las muertes violentas se excluyó las que no se debieron al uso de armas de fuego.

Se recalca que este estudio refleja dos tablas, la tabla 1 plasma los resultados de todo el universo de los casos registrados en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, mientras que la tabla 2 muestra únicamente las muertes con uso de armas de fuego que resultan con indicios balísticos, se presentan ambas tablas para una mejor comprensión.

Siendo un total como universo de 1 919 casos identificados e ingresados al Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, de enero a junio 2024. El promedio de edad fue de 34,71 años, el 86,9 % corresponde al masculino y el 11,4 % al sexo femenino. Los indicios balísticos representan el 74 % es decir las muertes con uso de armas de fuego y el 25 % las muertes donde no se involucran armas de fuego (tabla 1).

Variabes	Frecuencia (%)
Promedio de Edad	34,71
Tipología	
Cadáver	1798 (93,69)
Pieza Anatómica	115 (5,99)
Osamentas	6 (0,31)
Sexo	
Masculino	1668 (86,92)
Femenino	219 (11,41)
Indeterminado	32 (1,66)
Lugar de levantamiento	
Vía Pública	1107 (57,68)
Casa de Salud	714 (37,20)

Domicilio	67 (3,49)
Penitenciaria	23 (1,19)
Ríos/Quebrada	7 (0,36)
Aeropuerto	1 (0,05)
Manera de Muerte	
Violenta	1900 (99)
Natural	19 (0,99)
Indicios Balísticos	
Presentes	1435 (74,77)
Ausentes	484 (25,22)

Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra obtenida es de 1 435 muertes con uso de armas de fuego identificados e ingresados al Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, de enero a junio 2024. El promedio de edad fue de 33,41 años, el 89,12 % corresponde al masculino y el 10,87 % al sexo femenino. Es visible como tipología del 100 % corresponde a cadáver, así como la manera de muerte violenta 100 %, esto debido a que utilizó toda la muestra (tabla 2).

Tabla 2. Características de muertes con uso de armas de fuego reportadas por el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, Guayaquil, enero-junio 2024

Variables	Frecuencia (%)
Promedio de Edad	33,41
Tipología	
Cadáver	1435 (100)
Sexo	
Masculino	1279 (89,12)
Femenino	156 (10,87)
Lugar de levantamiento	
Vía Pública	826 (57,56)
Casa de Salud	553 (38,53)
Domicilio	29 (2,02)
Penitenciaria	21 (1,46)
Ríos/Quebrada	6 (0,41)
Manera de Muerte	
Violenta	1435 (100)
Mes de Ingreso	
Enero	299 (20,83)
Febrero	164 (11,42)
Marzo	223 (15,54)
Abril	250 (17,42)
Mayo	243 (16,93)
Junio	256 (17,83)
Causas de Muerte	
Shock Hipovolémico	723 (50,38)
Hemorragia Cerebral	442 (30,80)
Lesión Cerebral Traumática	218 (15,19)
Trauma Raquimedular	29 (2,02)
Shock Séptico	23 (1,60)

Al indagar sobre cual sexo fue el predominante en las muertes con el uso de armas de fuego, destaca el sexo masculino, muy por encima del femenino, de lo mismo se infiere que la violencia armada en la ciudad de Guayaquil arremete en su gran mayoría contra el sexo masculino.

En cuanto al lugar de levantamiento, en su mayoría los cuerpos con uso de armas de fuego con indicios balísticos fueron hallados en la vía pública de la ciudad de Guayaquil, seguido por las casas de salud (Centros de Salud y Hospitales) (figura 2).

En cuanto al mes de ingreso de cadáveres con uso de armas de fuego que poseen indicios balísticos, al Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, el mes de enero 20,83 % se ubica como el que obtuvo mayor

ingreso de cadáveres, seguido por el mes de junio 17,83 %. En el mes de febrero se registró menor ingreso de cadáveres con uso de armas de fuego (figura 3).

DIAGRAMA DE BARRAS SEGÚN LA IDENTIFICACIÓN SEXUAL

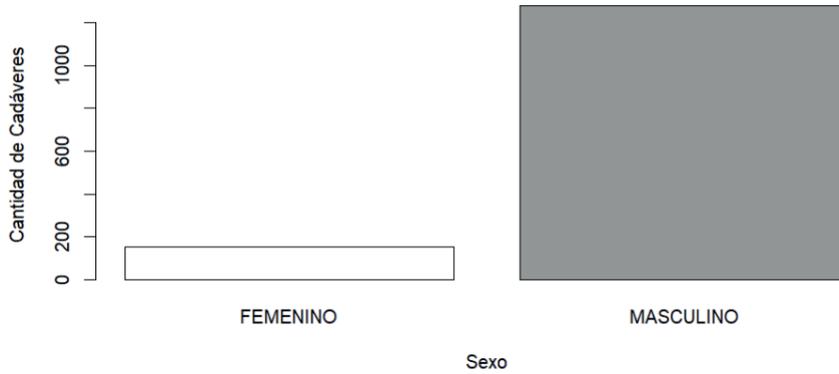


Figura 1. Distribución según edad

DIAGRAMA DE BARRAS SEGÚN EL LUGAR DE LEVANTAMIENTO

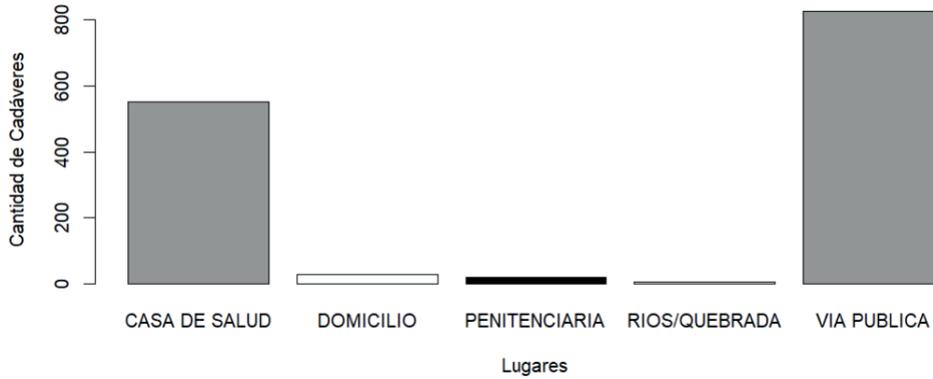


Figura 2. Distribución según lugar de levantamiento

DIAGRAMA DE BARRAS SEGÚN EL MES DE INGRESO

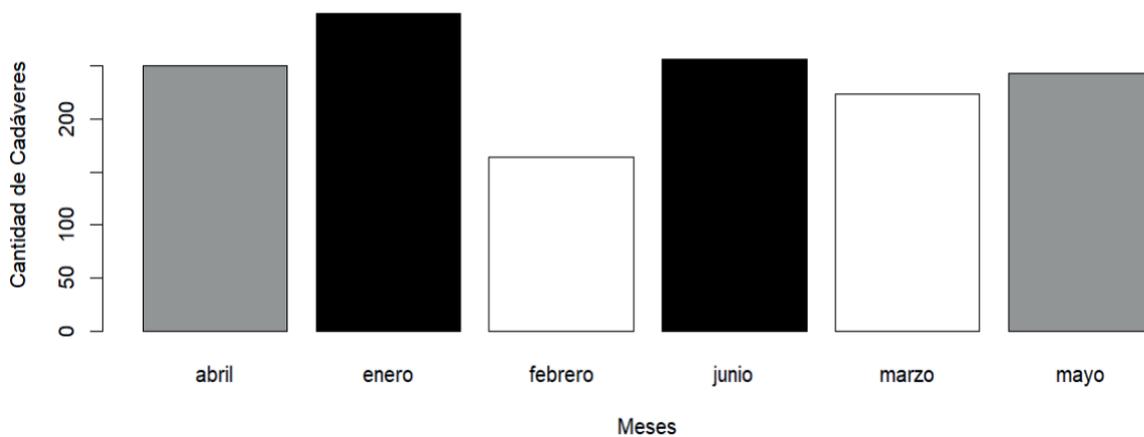


Figura 3. Diagrama según el mes de ingreso

En cuanto a los resultados sobre las causas de muerte médico legal, el shock hipovolémico 50,38 % correspondió a la principal causa de muerte en cadáveres con uso de armas de fuego, seguido de hemorragia cerebral 30,80 % (figura 4).

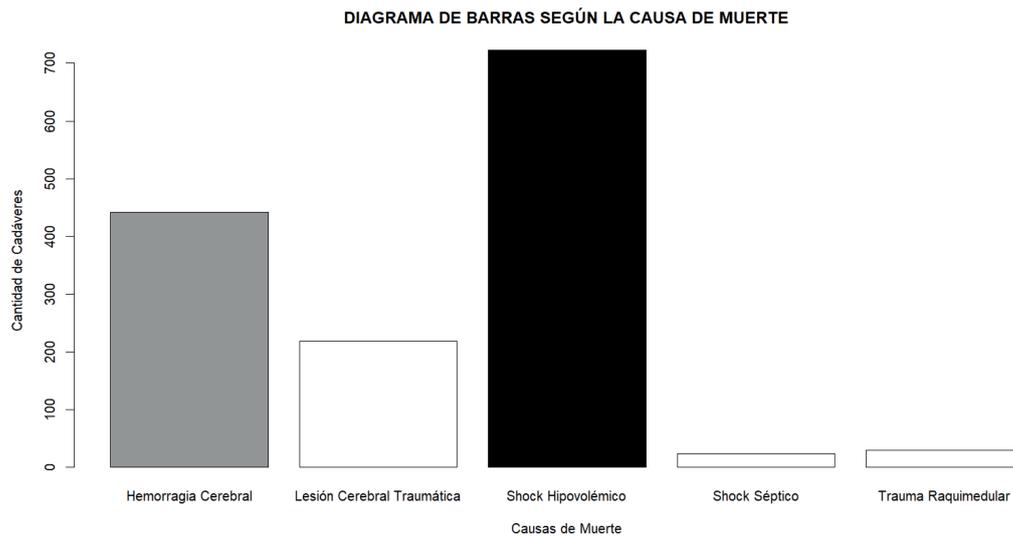


Figura 4. Diagrama según la causa de muerte

DISCUSIÓN

Según los resultados sobre las muertes en Guayaquil en el primer semestre de 2024 reportadas en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses, en su mayoría se trató de muertes con uso de armas de fuego en los que todos fueron letales, mismo que es posible compararlo con el estudio reflejado en el artículo, Trauma penetrante abdominal: Comparativa de morbimortalidad en heridas por arma de fuego y arma punzocortante, donde muestra en sus resultados como la mortalidad es mayor en las heridas por armas de fuego en comparación a las heridas por arma blanca que cuentan con mejor pronóstico. Las heridas por arma de fuego cuentan con peor pronóstico debido incluso a las complicaciones posteriores que son mayores como la sepsis; ello se ve reflejado en el mayor número de casos de muertes con indicios balísticos en comparación con las muertes por causas naturales.⁽³³⁾

Las muertes con uso de armas de fuego registrados en la ciudad de Guayaquil durante el primer semestre del 2024, muestra como la violencia armada en Ecuador, ha prevalecido, este tipo de violencia esta radica en todo el Ecuador, especialmente en la Costa, mostrando como en el Ecuador para ningún gobierno le es fácil combatir a grupos terroristas y mafias organizadas, ya que la mayor parte de territorio de Guayaquil se encuentra contaminada por la narco delincuencia. Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional han tratado de mitigar este tipo de delincuencia, pero factores como la corrupción de la justicia en Ecuador imposibilita alcanzar mejores resultados. Incluso cabe recalcar como el aumento de la violencia armada en Ecuador está directamente relacionado con el aumento en el tráfico de armas como lo plasma el Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado (OECO), mismo que muestra con datos estadísticos como el tráfico de armas y las muertes violentas en Ecuador han ido en aumento a partir del 2021.⁽³⁴⁾

Según el artículo Herida por Arma de Fuego Como Predictor Independiente de Mortalidad en Trauma de Tórax, las heridas pulmonares en este tipo de trauma penetrante requieren una inmediata evaluación intraoperatoria y el control apto de la lesión, con lo cual es posible compararlo con los resultados obtenidos de las causas de muerte de arma de fuego, donde el shock hipovolémico fue una de las principales, y para la cual era necesario la atención intraoperatoria adecuada según el tipo de herida, ya que el shock hipovolémico se produjo por varias causas dentro de este estudio, entre ellos heridas pulmonares por un trauma de tórax penetrante.⁽³⁵⁾

De acuerdo con los resultados del presente estudio existe un gran número de muertes con uso de armas de fuego que generan indicios balísticos 1 435, durante el primer semestre de 2024 en Guayaquil; mismo que es comparable con el artículo Influencia del Sistema Integrado de Identificación Balística en la resolución de muertes producidas por armas de fuego en Ecuador, donde menciona que en Ecuador, las heridas causadas por armas de fuego constituyen una de las principales causas de muertes violentas. Entre 2010 y julio de 2021, se reportaron 10 450 fallecimientos asociados a proyectiles de armas de fuego, según datos de la Dirección Nacional de Análisis de Información de la Policía Nacional (DNAIPN, 2021). Este elevado número de casos refleja el creciente nivel de violencia en el país, con mayor concentración de incidentes registrados en las provincias de Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, El Oro, Manabí, Pichincha y Sucumbíos, lo que coincide con los datos reflejados en este estudio.⁽³⁶⁾

El artículo Autopistas de muertes violentas por arma de fuego en la provincia de Guayas, presenta resultados similares en periodos anteriores sobre la violencia armada. Según InSight Crime (2022), un medio especializado en estudios de seguridad, el número de homicidios intencionales en Ecuador se duplicó entre 2020 y 2021. Datos del Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado (OECO) indican que esta tendencia al alza continuó en 2022

y en 2023 las cifras fueron aún más alarmantes. Durante el 2022, se registraron 1 426 homicidios intencionales, mientras que, en el 2023, la cifra ascendió a 2 320. Según el Ministerio del Gobierno el arma más utilizada en estos crímenes fueron las armas de fuego. Entre los principales factores que han impulsado este aumento de la violencia se encuentran el crimen organizado y la actividad de carteles del narcotráfico y pandillas, los cuales se disputan el control territorial. Además, las provincias costeras y aquellas con puertos de carga han sido estratégicamente aprovechadas para el tráfico de drogas, lo que ha intensificado los enfrentamientos y la inseguridad en el país; todo estos datos al compararlos con los resultados de este estudio, exponen una creciente en cuanto a la violencia armada.^(37,38,39)

Este estudio ha sido realizado gracias a la colaboración del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de Guayaquil, cabe recalca que dentro del universo de los datos, se encontraron dentro de la tipología osamentas y piezas anatómicas, con cual el reconocimiento de las identidades, es un trabajo aún más difícil, y para ello el trabajo multidisciplinario es fundamente, donde se involucra la odontología forense, ya que los dientes desempeñan un papel importante, debido a sus características únicas y su grado relativamente alto de resistencia física y química. El uso de perfil de ADN en odontología forense ofrece una nueva perspectiva en la identificación humana. El análisis de ADN es una nueva herramienta utilizada en el campo de la odontología forense, cobra importancia cuando los métodos de identificación convencionales fallan por efectos del calor, traumatismos o procesos autolíticos, distorsiones y dificultades en el análisis. Hay muchos materiales biológicos, como sangre, semen, huesos, dientes, cabello y saliva, que pueden usarse para realizar la tipificación del ADN.⁽²⁶⁾

CONCLUSIONES

Concluimos una elevada prevalencia alarmante de muertes con el uso de armas de fuego en la ciudad de Guayaquil, reflejando un incremento significativo de la violencia armada en el primer semestre de 2024. Los hallazgos destacan la necesidad de fortalecer las estrategias de seguridad y salud pública para reducir la incidencia de homicidios y mejorar la respuesta ante emergencias. Se resalta la importancia de contar con personal de salud capacitado para atender a víctimas de heridas por arma de fuego, así como el papel clave de la medicina forense en la identificación de víctimas. Además, se enfatiza la urgencia de reforzar el control de armas y promover políticas que aborden las causas estructurales de la violencia, con el fin de contribuir a la construcción de una sociedad más segura y pacífica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gordillo León VM, Herrera Llamatumbi SdP. Autopsias de muertes violentas por arma de fuego en la provincia de Guayas. INNOVACIÓN & SABER- Revista de Investigación en Seguridad Ciudadana y Orden Público. 2022;5(1):78-87.
2. Gonzáles ME. Aproximación teórica para entender la violencia desde un enfoque crítico. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. 2021 Ago;23(2):305-324.
3. Galtung J. Cultural violence. Journal of peace research. 1990;27(3):291-305.
4. Galtung J. Violencia cultural. Gernika Gogoratuz. Centro de Investigación por la Paz. Fundación Gernika Gogoratuz. 2003;(14).
5. Wamser NR. Understanding gun violence: Factors associated with beliefs regarding guns, gun policies, and gun violence. Psychology of violence. 2021;11(4):349-353.
6. Álvarez Velasco CM, Lesiones con armas de fuego: sobreviviendo a la violencia armada en Ecuador. Estado & comunes, revista de políticas y problemas públicos. 2020;1(10):119-140.
7. Martínez Ruiz H, Pérez Campos Mayoral E, Pérez Campos Mayoral C, Martínez HR. Herida maxilofacial por proyectil de arma de fuego. Rev Mex Med Forense. 2020;5(3):1-8.
8. Jarrín Valencia ED, Quinaluisa Erazo CA, Camino Guaña EG, Tixilema Arias CM. Fracturas expuestas por armas de fuego. Reciamuc. 2023;7(3):77-89.
9. Tapia Guerrón CM, Fierro Fierro CA. El crimen organizado en el Ecuador y su relación con la administración de justicia. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2024 Jun;5(4):524.
10. Unidas N. Estudio Mundial sobre el Tráfico de Armas de Fuego, 2020. 2020. p. 41.

11. Álvarez C. Paradise lost?: Firearms trafficking and violence in Ecuador. The Global Initiative Against Transnational Organized Crime. 2024 Jun. p. 31.
12. Álvarez Velasco C. Armas de fuego y el incremento de la violencia. Friedrich Ebert Stiftung. 2025 Ene. p. 28.
13. Caicedo-Holguín I, Caicedo Y, Tascón A, García AF. Lesiones mortales por armas traumáticas: reporte de caso. Rdo. colombiana. cir. 2023;38(2):380-388.
14. Sibón Olano A, Martínez García P, Santiago Romero E. Medicina Forense en Imágenes. Cuadernos de Medicina Forense. 2003 Ene;(31).
15. García P G, Deichler V F, Torres E E. Lesiones por armas de fuego desde la perspectiva médico-criminalística. Rev. Chilena de Cirugía. 2011;63(3):327-331.
16. Quispe Ramos D, Llusco Magne HM. Shock hipovolémico. Revista de Actualización Clínica Investiga. 2013;36:1867.
17. Saquicela Espinoza LA, Muzha Arevalo CS, Naula Macancela BE, Vázquez Lituma SB. Shock hipovolémico. En: Suturando conocimientos en el arte de la cirugía. 2022. p. 3.
18. Hospital Metropolitano. Primeros auxilios ante un shock hipovolémico. 2018. Disponible en: <https://www.hospitalmetropolitano.org/es/primeros-auxilios-ante-un-shock-hipovolémico>
19. Santos Martínez ÁM, Vega Treto H, Cabrera Rendón N, Fernández Albán M. Cerebral hemorrhage. Invest Medicoquir. 2016;8(2):241-62.
20. Farfán D, Muñoz G, Cabrera R, Cámara H. Heridas por arma de fuego en cráneo: evaluación por TC. Hospital Municipal de Urgencias Córdoba. Argentina.
21. Haro Benito AD. Manejo prehospitalario de la lesión cerebral traumática. 2019.
22. Baabor AM, Cruz TS, Villalón F J. Actualización en la fisiopatología y manejo de traumatismo raquímedular. Revisión bibliográfica. Revista Chilena De Neurocirugía. 2019 Oct;42(2):144-150.
23. Gordon M. Lesiones de la médula espinal y de las vértebras. Manual MSD. 2023. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-de-la-medula-espinal-y-de-la-cabeza/lesiones-de-la-medula-espinal-y-de-las-vertebras>
24. Bruhn C A, Pairumani M R, Hernández P G. Manejo del paciente en shock séptico. Revista Médica Clínica Las Condes. 2011;22(3):293-301.
25. de la Garza Kalife RM, Rodríguez Mandujano AN, García González FG. La importancia de la Odontología Forense en la identificación de individuos. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de Estomatología. 2019 Jun;6(1).
26. Pardeep B, Tejinderjit K, Preetika B. Justice through Forensic Odontology. EAS Journal of Dentistry and Oral Medicine. 2019 Ene-Feb;1(1).
27. Benjamin H. Forensic Odontology: The Intersection of Dentistry and Criminal Justice. Journal of Odontology. 2024;8(4):3.
28. Kurniawan A. 3D Bitemark Analysis in Forensic Odontology Utilizing a Smartphone Camera and Open-Source Monoscopic Photogrammetry Surface Scanning. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada. 2023;23:15.
29. Roy J. A literature review on dental autopsy - an invaluable investigative technique in forensics. Autopsy and Case Reports. 2021;11:20.

30. Sharif AF. Sex Estimation from Maxillary Arch Measurements in Egyptian Populations: Cross-Sectional Study. *International Journal of Morphology*. 2021;39(4):9.
31. Patil K. Role of Forensic Dentistry in Solving Legal Issues: An Overview of Forensic Odontology. *Journal of Forensic Biomechanics*. 2023;14(1).
32. Faraz M, Fairozekhan AT, Bhat S, Menezes RG. *Odontología Forense*. National Library of Medicine. 2023. p. 7.
33. Díaz Rosales JD, Arriaga Carrera JM, Enríquez Domínguez L. Trauma penetrante abdominal: Comparativa de morbilidad y mortalidad en heridas por arma de fuego y arma punzocortante. *Cir Gen*. 2010;32(1):24-28.
34. Álvarez Velasco C. TRÁFICO DE ARMAS DE FUEGO Y VIOLENCIA EN ECUADOR. *Global Initiative Against Transnational Organized Crime*. 2024. p. 3-4.
35. Botache W, Ordóñez C, Badiel M, Sanjuan J, Tejada J, Cepeda M, et al. Herida por Arma de Fuego Como Predictor Independiente de Mortalidad en Trauma de Tórax. *Panam J Trauma Critical Care Emerg Surg*. 2012;1(3):198-203.
36. Mera Jiménez DG. Influencia del Sistema Integrado de Identificación Balística en la resolución de muertes producidas por armas de fuego en Ecuador. *INNOVACIÓN & SABER*. 2021;3(3):58-66.
37. Gordillo León VM, Herrera Llamatumbi SdP. Autopistas de muertes violentas por arma de fuego en la provincia de Guayas. *INNOVACIÓN & SABER*. 2022;5(1):78-87.
38. InSight Crime. Balance de InSight Crime de los homicidios en 2021. 2022. <https://insightcrime.org/es/noticias/balance-insight-crime-homicidios-2021/>
39. Observatorio Ecuatoriano del Crimen Organizado (OECO). Boletín Anual de Homicidios Intencionales En Ecuador - Análisis De Las Estadísticas Finales Del Año 2023. 2023. <https://oeco.pdf.org/wp-content/uploads/2024/04/OECO.-BOLETIN-ANUAL-DE-HOMICIDIOS-2023.pdf>.
40. Fernández Ortiz A. Qué es el infarto agudo de miocardio. Libro de la Salud Cardiovascular, p. 259.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores señalan no tener conflictos de interés

CONTRIBUCIÓN DE AUTORIA

Conceptualización: Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Curación de datos: Josselyn Rocio Pilco-Bravo , Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Análisis formal: Josselyn Rocio Pilco-Bravo , Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Investigación: Christian Esteban Rengifo-Dávila, Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Metodología: Josselyn Rocio Pilco-Bravo , Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Administración del proyecto: Christian Esteban Rengifo-Dávila, Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Recursos: Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Software: Josselyn Rocio Pilco-Bravo , Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Supervisión: Christian Esteban Rengifo-Dávila, Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Validación: Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Redacción - borrador original: Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.

Redacción -revisión y edición: Josselyn Rocio Pilco-Bravo, Brigette Elizabeth Cayo-Nuñez.