

FIABILIDAD DE LOS MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA EN ARMAS DE FUEGO ARTESANALES Y SU IMPLICACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL EN VENEZUELA

Briceño Hernández, Ilda 1

RESUMEN

El presente artículo se enmarco en una investigación documental bibliográfica, lo que permitió analizar la fiabilidad de los métodos de identificación balística aplicados a armas de fuego artesanales y su implicación en la investigación criminal en Venezuela, revelando que la creciente prevalencia de este armamento rudimentario en delitos presenta un desafío significativo para la criminalística, ya que las inconsistencias en la fabricación de estas armas comprometen la unicidad y reproducibilidad de las micro y macromarcas cruciales para la identificación. Se determinó que, aunque los principios de la balística forense se mantienen, la variabilidad en los componentes de las armas artesanales genera patrones atípicos que dificultan la correlación inequívoca con muestras de referencia, lo que puede llevar a falsos negativos o asociaciones erróneas; esta problemática se agudiza en Venezuela por el mercado ilícito y la necesidad de peritos especializados, implicando una disminución en la capacidad de resolver casos y presentar pruebas sólidas.

Descriptores: *Fiabilidad, identificación balística, armas de fuego artesanales.*

RELIABILITY OF BALLISTIC IDENTIFICATION METHODS IN HANDMADE FIREARMS AND THEIR IMPLICATION IN CRIMINAL INVESTIGATION IN VENEZUELA

ABSTRACT

This article was framed within a documentary bibliographic research, which allowed for an analysis of the reliability of ballistic identification methods applied to handmade firearms and their implication in criminal investigation in Venezuela. The study reveals that the increasing prevalence of these rudimentary weapons in crimes presents a significant challenge for criminalistics, as inconsistencies in their manufacturing compromise the uniqueness and reproducibility of the micro and macro-marks crucial for identification. It was determined that, although the principles of forensic ballistics remain, the variability in the components of handmade firearms generates atypical patterns that hinder an unequivocal correlation with reference samples, potentially leading to false negatives or erroneous associations. This problem is exacerbated in Venezuela by the illicit market and the need for specialized experts, implying a decrease in the ability to solve cases and present solid evidence.

Keywords: Reliability, ballistic identification, handmade firearms, criminal investigation.

¹ <https://orcid.org/0009-0001-3142-5904> ildabriceño5131@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la realidad de la criminalidad en Venezuela se ha visto significativamente alterada por la creciente proliferación de armas de fuego artesanales. Estas armas, cuya fabricación varía desde la simple adaptación de objetos hasta la elaboración con componentes rudimentarios, representan un desafío particular para las autoridades y el sistema de justicia. Su aparición en actividades delictivas, que van desde robos y hurtos hasta homicidios, exige una comprensión profunda de sus características y de la validez de las herramientas forenses empleadas para su rastreo y vinculación con hechos punibles. La fiabilidad de los métodos de identificación balística, tradicionalmente robusta para armas industriales, se pone en tela de juicio cuando se enfrentan a la variabilidad intrínseca de estos artefactos improvisados.

En este sentido, la fabricación de armas de fuego artesanales en Venezuela responde a diversos factores, incluyendo la dificultad de acceso a armas de fuego reguladas y la disponibilidad de materiales susceptibles de ser modificados o reutilizados. Según Briceño-León (2017), en contextos de alta violencia y limitado control estatal, la producción y circulación de armas improvisadas tiende a incrementarse, llenando el vacío dejado por los canales legales. Según Mendoza (2020), esta situación se agrava por la diversidad de tipologías encontradas, que van desde escopetas y pistolas de un solo tiro hasta adaptaciones de armas de aire comprimido o incluso dispositivos completamente originales, lo que complejiza aún más su análisis forense.

Razones por las cuales, la identificación balística surge como una herramienta forense de vital importancia en la investigación de delitos donde se emplean armas de fuego. A través del análisis de las marcas únicas que un arma deja en los proyectiles y casquillos durante el proceso de disparo, los expertos pueden establecer o descartar la conexión entre un arma específica y la evidencia recuperada en la escena del crimen en planteamientos de Saferstein, (2018). Esta capacidad es fundamental para la reconstrucción de los hechos, la identificación de los responsables y la presentación de pruebas sólidas ante los tribunales. Sin embargo, la aplicación de los métodos balísticos tradicionales a las armas de fuego artesanales plantea una interrogante crucial sobre su fiabilidad.

De allí, la necesidad de analizar la fiabilidad de los métodos balísticos tradicionales frente a las armas de fuego artesanales en Venezuela se vuelve imperiosa debido a las implicaciones directas en la administración de justicia. Si la identificación balística en estos casos resulta ser menos precisa o concluyente, podría conducir a errores judiciales, ya sea en la inculpación de inocentes o en la impunidad de los culpables. La presente investigación de carácter documental está dirigida a analizar la fiabilidad de los métodos de identificación balística aplicados a armas de fuego artesanales y sus implicaciones en el desarrollo de la investigación criminal en el contexto venezolano.

1.1 Contextualización del Problema

El panorama de la criminalidad en Venezuela se ha visto significativamente alterado por la creciente proliferación de armas de fuego artesanales. Estas armas, cuya fabricación varía desde la simple adaptación de objetos hasta la elaboración con componentes rudimentarios, representan un desafío particular para las autoridades y el sistema de justicia. Su aparición en actividades delictivas, que van desde robos y hurtos hasta homicidios, exige una comprensión profunda de sus características y de la validez de las herramientas forenses empleadas para su rastreo y vinculación con hechos punibles.

En este sentido, la fabricación de armas de fuego artesanales en Venezuela responde a diversos factores, incluyendo la dificultad de acceso a armas de fuego reguladas y la disponibilidad de materiales susceptibles de ser modificados o reutilizados. Según Briceño-León (2017), en contextos de alta violencia y limitado control estatal, la producción y circulación de armas improvisadas tiende a incrementarse, llenando el vacío dejado por los canales legales. De acuerdo con planteamientos de Márquez-Pereira, (2020), esta situación se agrava por la diversidad de tipologías encontradas, que van desde escopetas y pistolas de un solo tiro hasta adaptaciones de armas de aire comprimido o incluso dispositivos completamente originales.

Razones por las cuales, la identificación balística surge como una herramienta forense de vital importancia en la investigación de delitos donde se emplean armas de fuego. A través del análisis de las marcas únicas que un arma deja en los proyectiles y casquillos durante el proceso de disparo, los expertos pueden establecer o descartar la conexión entre un arma específica y la evidencia recuperada en la escena del crimen (Saferstein: 2018). Esta capacidad es fundamental para la reconstrucción de los hechos, la identificación de los responsables y la presentación de pruebas sólidas ante los tribunales.

Sin embargo, la aplicación de los métodos balísticos tradicionales a las armas de fuego artesanales plantea una interrogante crucial sobre su fiabilidad. Según De Kinder, (2002), las características inherentes a estas armas, como la variabilidad en los materiales y procesos de fabricación, la posible ausencia o irregularidad del estriado en el cañón, y la mayor probabilidad de modificaciones posteriores, pueden generar marcas balísticas atípicas o menos definidas en comparación con las armas de fuego industriales. Esta falta de estandarización cuestiona la premisa de unicidad y reproducibilidad de las marcas, sobre la cual se fundamenta la identificación balística convencional. Tal como lo señalan Romolo y Margot (2001:467):

La identificación de armas de fuego se basa en la teoría de que cada arma de fuego individual produce marcas únicas en los cartuchos y proyectiles disparados a través de ella. Estas marcas son el resultado de las imperfecciones microscópicas presentes en

las superficies de las partes del arma que entran en contacto con el cartucho y el proyectil durante el proceso de disparo.

Entonces habrá que preguntarse, es si esta unicidad se mantiene de manera consistente en armas cuya fabricación carece de los controles de calidad y la precisión de la industria armamentística formal. De allí, la necesidad de analizar la fiabilidad de los métodos balísticos tradicionales frente a las armas de fuego artesanales en Venezuela se vuelve imperiosa debido a las implicaciones directas en la administración de justicia. Si la identificación balística en estos casos resulta ser menos precisa o concluyente, podría conducir a errores judiciales, ya sea en la inculpación de inocentes o en la impunidad de los culpables. Como argumenta Fisher (2010), la validez de la evidencia forense es un pilar fundamental para un sistema judicial justo y eficiente.

Como se puede apreciar, la presente investigación se justificación y se fortalece al considerar el impacto potencial en la seguridad ciudadana y la credibilidad del sistema judicial venezolano. Una comprensión clara de las limitaciones y fortalezas de la identificación balística en armas artesanales permitirá a los investigadores, fiscales y jueces tomar decisiones más informadas y justas. National Research Council, (2009), plantea que, ignorar esta cuestión podría perpetuar errores y socavar la confianza pública en la capacidad del Estado para esclarecer delitos violentos.

Por lo que, la presente investigación de carácter documental está dirigida a analizar la fiabilidad de los métodos de identificación balística aplicados a armas de fuego artesanales y sus implicaciones en el desarrollo de la investigación criminal, a través de una revisión exhaustiva de la literatura científica y forense existente para determinar la fiabilidad de los métodos de identificación balística en armas de fuego artesanales, con el objetivo de comprender mejor sus implicaciones en la investigación criminal y la administración de justicia en Venezuela. Al examinar los principios fundamentales de la balística forense y las particularidades de las armas artesanales, se busca ofrecer una perspectiva informada que contribuya a fortalecer la capacidad del sistema legal para abordar eficazmente los delitos cometidos con este tipo de armamento.

Todo esto sustentado, en la relevancia de comprender que la validez de la identificación balística en el contexto específico de las armas de fuego artesanales en Venezuela radica en su impacto directo sobre la eficacia de la investigación criminal y la administración de justicia, pilares fundamentales del Estado de derecho consagrados en la Constitución de la República de Venezuela (1999 - CRBV). Teniendo en cuenta que, la proliferación de estas armas, como se ha evidenciado en el marco de la Gran Misión Cuadrantes de Paz (2018), representa un desafío significativo para la seguridad ciudadana. Si los métodos convencionales de identificación balística demuestran ser poco fiables al analizar las particularidades de estas armas; tales como la variabilidad en su fabricación, la

ausencia de estandarización y la posible manipulación de sus componentes; se corre el riesgo de generar imprecisiones en las investigaciones. Estas imprecisiones pueden obstaculizar la correcta atribución de responsabilidades en delitos violentos, afectando directamente el derecho a la justicia de las víctimas y la seguridad jurídica de la sociedad venezolana, principios rectores que la CRBV busca garantizar.

Asimismo, se busca atender los posibles desafíos y limitaciones de los métodos convencionales de identificación balística al ser aplicados a armas artesanales son multifactoriales y tienen profundas implicaciones en la precisión de las investigaciones criminales enmarcadas en las directrices de la Gran Misión Cuadrantes de Paz y la búsqueda de la seguridad integral promovida por las 7T. La falta de procesos de fabricación estandarizados en las armas artesanales puede traducirse en marcas balísticas inconsistentes o atípicas, dificultando la comparación con las bases de datos diseñadas para armas industriales. Esta situación podría llevar a conclusiones erróneas, afectando la capacidad de los cuerpos de seguridad para vincular de manera inequívoca un arma con un delito específico. En consecuencia, la correcta atribución de responsabilidades se ve comprometida, generando un impacto negativo en la seguridad jurídica y la confianza en el sistema de justicia venezolano, elementos esenciales para la consolidación de una cultura de paz y respeto a la ley, tal como se aspira en los lineamientos estratégicos del país.

1.2 Antecedentes

El reciente estudio el reciente estudio ecuatoriano de Cabrera, Orellana y Duran (2024) hace énfasis en la importancia cardinal de la balística forense en la investigación criminal y el combate a la creciente violencia armada, haciendo eco de la premisa central sobre la utilidad de esta ciencia en la identificación de armas implicadas en delitos; sin embargo, esta investigación profundiza en una arista crítica y específica para el contexto venezolano, al cuestionar la aplicabilidad directa y la fiabilidad de los métodos balísticos tradicionales frente a la proliferación de armas de fuego artesanales, cuya fabricación no estandarizada plantea desafíos únicos para la identificación forense y la validez de los principios teóricos balísticos, resaltando una necesidad apremiante de evaluar y adaptar las técnicas forenses a esta realidad particular del escenario criminal venezolano, a diferencia del enfoque general de la investigación ecuatoriana.

En este mismo orden, se tiene el estudio realizado por de Solís (2022), enmarcada en el Cambio de paradigma en la identificación de las armas de fuego: Objetividad y subjetividad de sus resultados, la cual, en el contexto venezolano, donde la proliferación de armas de fuego artesanales plantea desafíos únicos para la investigación criminal. Esta investigación adquiere gran relevancia, tomando en consideración su análisis crítico de la subjetividad inherente a los métodos tradicionales y su propuesta de integrar tecnologías objetivas y valores

estadísticos resuenan con la necesidad apremiante de asegurar la fiabilidad de las pruebas forenses en casos que involucren este tipo de armamento no estandarizado. La transición hacia una balística forense más objetiva no solo fortalecería la validez de las identificaciones, sino que también tendría un impacto directo en la administración de justicia, minimizando el riesgo de errores y fortaleciendo la confianza en el sistema legal venezolano frente a la complejidad que representan las armas de fuego de fabricación artesanal.

En este mismo orden, Cambres Jiménez (2018), realizó una investigación que consagra la balística forense como un pilar esencial en el proceso penal venezolano para la identificación de armas y el establecimiento de la verdad judicial, asumiendo implícitamente la fiabilidad general de sus técnicas; sin embargo, la presente investigación, aunque reconoce esta importancia fundamental, se distingue al enfocar su análisis en una cuestión crítica y particular del contexto venezolano: la posible merma en la fiabilidad de los métodos balísticos tradicionales al ser aplicados a las armas de fuego artesanales, cuya naturaleza de fabricación no estandarizada plantea interrogantes sobre la validez inalterada de dichas técnicas y sus potenciales implicaciones en la eficacia de la investigación criminal y la administración de justicia en el país, representando una profundización necesaria en la comprensión de los desafíos forenses específicos de este tipo de armamento.

De igual manera el estudio de Chacón Andrea (2018), titulado *Las armas de fuego en Venezuela en la búsqueda de acciones de control*, proporciona un marco comprensivo de la problemática de las armas de fuego en Venezuela, analizando su contexto legal, impacto y la urgencia de implementar políticas de control efectivas a nivel nacional e internacional; complementa directamente con la investigación sobre la fiabilidad de los métodos de identificación balística en armas de fuego artesanales, ya que esta última aborda un desafío dentro de la aplicación de la ley, donde la capacidad de rastrear y vincular armas no convencionales con crímenes.

2. BASES TEÓRICAS

2.1 Armas de Fuego Artesanales

La proliferación de armas de fuego artesanales representa un desafío significativo para la seguridad ciudadana y la administración de justicia. Estas armas, definidas ampliamente como aquellas no fabricadas bajo los estándares industriales convencionales y que abarcan un espectro que va desde el rudimentario "chopo" hasta sofisticadas armas de fabricación casera y modificaciones de armas convencionales, comparten la característica de ser producidas con recursos y técnicas heterogéneas. En cuanto a su tipología, es crucial reconocer la diversidad: el "chopo" suele ser un arma de un solo disparo, de cañón liso y fabricación rudimentaria; Según Small Arms Survey, (2018), las armas de fabricación casera

pueden imitar fusiles o pistolas, empleando materiales reciclados o sustraídos de la industria; y las armas modificadas, como escopetas recortadas o pistolas adaptadas, representan una alteración de su diseño original.

Es decir que, los materiales y métodos de fabricación de estas armas artesanales en Venezuela varían considerablemente según la disponibilidad de recursos y el nivel de habilidad del fabricante. Se observa el uso de tuberías metálicas, madera, resortes de vehículos, y mecanismos improvisados o extraídos de artefactos en desuso. La soldadura artesanal, el torneado rudimentario y el ensamblaje manual son técnicas comunes, lo que resulta en armas con tolerancias imprecisas y, a menudo, una fiabilidad cuestionable. Balísticamente, estas armas presentan características generales difíciles de estandarizar. El calibre puede ser indeterminado o adaptarse a municiones de fabricación industrial o incluso cartuchos recargados de forma precaria. El estriado, crucial para la estabilización del proyectil, puede estar ausente en armas como el *chopo* o ser imitado de forma rudimentaria en otras, afectando significativamente la precisión y la trayectoria del proyectil. Los mecanismos de disparo y eyección suelen ser simples y propensos a fallos, lo que implica riesgos tanto para el usuario como para terceros, según De Sousa, (2010), al analizar la violencia armada en contextos urbanos de América Latina, señala la presencia de armas de fabricación local con balística impredecible.

En este mismo orden, el predominio y el uso de armas artesanales en el contexto criminal venezolano, aunque carecen de estadísticas oficiales exhaustivas y específicas debido a su naturaleza clandestina, se presume significativa, especialmente en zonas con menor presencia del Estado y mayor actividad de grupos delictivos organizados o individuos al margen de la ley. La accesibilidad a materiales básicos y la relativa facilidad de fabricación, en comparación con la obtención de armas de fuego legales o de contrabando, las convierten en una opción para quienes no tienen acceso a los canales formales. Su uso se ha documentado en diversos delitos, desde robos y hurtos hasta homicidios, representando un desafío adicional para la investigación criminal, ya que la trazabilidad balística se complica por la falta de registros y las características no estandarizadas de estas armas, Briceño-León, (2002), en sus estudios sobre violencia en Venezuela, describe la diversidad de armas en circulación, incluyendo las de origen no convencional. La identificación balística de estas armas requiere, por lo tanto, una aproximación forense adaptada y una comprensión profunda de las particularidades de su fabricación y sus singulares patrones de disparo.

2.2 Balística

El término balística tiene sus raíces en el latín *Ballistan*, derivado a su vez del griego *bállein*, que significa *lanzar* o *arrojar*. La Real Academia Española la define como "la ciencia que estudia el movimiento de los proyectiles disparados por armas de fuego". Ampliando esta definición, Arburola (2012), caracteriza la

balística como la ciencia encargada de estudiar las armas de fuego, la dirección y el alcance de los proyectiles que estas disparan, así como los efectos que producen. Su alcance es aún mayor, abarcando el movimiento, avance y proyección de cualquier cuerpo lanzado al espacio, incluyendo no solo proyectiles de armas de fuego, sino también municiones, bombas de gravedad, misiles y cohetes. Además, investiga el disparo y todos los elementos de interés balístico desde una perspectiva delictiva.

De allí que, se entienda que la balística es el estudio del movimiento y evolución de los proyectiles de armas de fuego y una disciplina fundamental en los estudios forenses. Esta ciencia compleja se entrelaza íntimamente con otras ramas del saber cómo las matemáticas, la física y la química, especialmente en aspectos como la termodinámica, la metalurgia, la aerodinámica y la óptica. Su campo de estudio abarca todos los fenómenos que relacionan el proyectil con su entorno, desde el momento en que este, partiendo de una situación de inactividad dentro de la recámara del arma, inicia su movimiento.

2.3 Identificación Balística Tradicional y Marcas Balísticas Generadas por Armas de Fuego

La identificación balística forense se cimenta en la premisa de que las armas de fuego, al disparar, imprimen características únicas y repetibles tanto en el proyectil como en el casquillo, lo que permite su individualización. Estos principios se dividen en marcas de clase (fabricadas por el diseño y producción del arma, como el número de estrías o su dirección) y marcas individuales (resultado de imperfecciones o modificaciones aleatorias en las superficies de trabajo del arma, como rasguños en la aguja percutora o la recámara).

Según Biasotti & Murdock, (1984), el proceso de microscopía comparativa es fundamental, donde el examinador coteja minuciosamente las marcas dejadas en la evidencia (proyectiles y casquillos recuperados de la escena) con las de una prueba de disparo realizada con el arma sospechosa, buscando una concordancia suficiente en la cantidad y calidad de las marcas individuales. Aunque existen bases de datos balísticas como el Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS), que facilitan la comparación inicial de imágenes, estas son herramientas de búsqueda y no de identificación definitiva; la confirmación siempre requiere la evaluación experta bajo el microscopio.

De allí que, la identificación positiva se establece cuando el examinador determina, más allá de toda duda razonable, que las marcas individuales son lo suficientemente consistentes en su ubicación y morfología como para indicar que el proyectil o casquillo en cuestión fue disparado por un arma específica (Saferstein, 2018). Las marcas en el proyectil incluyen las estrías y campos del ánima del cañón, así como otras deformaciones resultantes del paso a través de este. En el casquillo, se observan la impresión del percutor, la impresión de la

aguja extractora, la impresión de la uña extractora y la expansión de la recámara, entre otras. Para Heard, (2012), la generación y conservación de estas marcas están influenciadas por factores como el material de la munición, la dureza del acero del arma y la corrosión o manipulación del arma o la evidencia

2.4 Fiabilidad de la Identificación Balística y Debates

La criminalística como ciencia afianza sus acciones en la fiabilidad, considerando que esta da consistencia y reproducibilidad de los resultados obtenidos, es decir, la capacidad de un método o examinador para producir el mismo resultado bajo las mismas condiciones. En este mismo orden la National Research Council, (2009), plantea que la fiabilidad de la identificación balística puede verse afectada por diversos factores, como la calidad de las marcas presentes en la evidencia, que puede degradarse por el impacto, la corrosión o la manipulación. La manipulación de la evidencia en la escena del crimen o durante su custodia también puede comprometer la integridad de las marcas.

Asimismo, la experiencia y el sesgo del analista son elementos críticos, ya que la identificación se basa en un juicio comparativo subjetivo y no en una medición puramente cuantitativa. Los debates y controversias en torno a la infalibilidad de la identificación balística han aumentado en los últimos años, con algunos críticos argumentando que la falta de tasas de error establecidas empíricamente y la naturaleza subjetiva del análisis plantean dudas sobre su validez científica irrefutable (Mnookin et al., 2011). Si bien la comunidad balística forense defiende la solidez de sus principios y métodos, el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council, 2009) ha instado a una mayor investigación empírica para cuantificar la variabilidad de las marcas y establecer tasas de error para fortalecer la base científica de esta disciplina.

La criminalística en Venezuela, al igual que a nivel global, cimienta su credibilidad en la fiabilidad de sus acciones. Esto implica la consistencia y la reproducibilidad de los resultados obtenidos, es decir, que un método o un examinador produzcan el mismo resultado bajo las mismas condiciones. En el contexto venezolano, donde los recursos y la infraestructura pueden presentar desafíos, la fiabilidad adquiere una relevancia aún mayor para garantizar la validez de las pruebas forenses.

3. METODOLOGÍA

El abordaje metodológico de esta investigación se enmarca en un diseño documental bibliográfico, según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), considerando que este permite fundamentarse en la revisión sistemática, crítica y profunda de fuentes de información existentes. La validez de los hallazgos en este enfoque radica en la rigurosidad de la búsqueda, la evaluación crítica de la calidad y pertinencia de las fuentes, y la capacidad del investigador para integrar y sintetizar la información de manera coherente y argumentada, para ello, se seguirá

un proceso de análisis de contenido, atendiendo lo planteado por Bardin (2011), que el análisis de contenido, permite desglosar los textos en categorías y unidades de análisis para extraer significados y patrones relevantes. Esta técnica sistemática facilitó la identificación de las principales posturas teóricas, las metodologías empleadas en estudios previos sobre balística forense, y las implicaciones identificadas en la investigación criminal, especialmente en el contexto de las armas de fuego artesanales.

Todo ello, permitió que la interpretación de la información recopilación, se enmarcara en una labor hermenéutica pudiendo así establecer relaciones, identificar vacíos de conocimiento y formular conclusiones sustentadas en la evidencia bibliográfica disponible. De esta manera, el abordaje metodológico asegurará un estudio exhaustivo y fundamentado de la problemática planteada, enriqueciendo la comprensión sobre la fiabilidad de la identificación balística en el escenario venezolano.

4. ANÁLISIS DE LA TEMÁTICA ABORDADA

No es un secreto que en Venezuela la proliferación de armas de fuego artesanales ha transformado el panorama de la criminalidad, planteando desafíos sin precedentes para la investigación forense y el sistema de justicia. Teniendo en cuenta que, estas armas, fabricadas de manera no estandarizada y con materiales heterogéneos, irrumpen en la escena delictiva, desde robos menores hasta homicidios, y demandan una evaluación crítica de la fiabilidad de los métodos de identificación balística empleados para su rastreo y vinculación con hechos punibles. De allí que, este análisis está dirigido a profundizar en esta problemática, examinando las particularidades de las armas artesanales, los principios de la balística forense tradicional y las interrogantes que surgen al aplicar estos métodos a un armamento que desafía las premisas de unicidad y reproducibilidad de las marcas.

Con ello, se busca comprender las implicaciones directas de esta fiabilidad en la investigación criminal y la administración de justicia en Venezuela, destacando la urgencia de adaptar y fortalecer las metodologías forenses para enfrentar esta compleja realidad.

Se evidencio que, el análisis de la fiabilidad de los métodos de identificación balística en armas de fuego artesanales y su implicación en la investigación criminal en Venezuela se fundamenta en una premisa crucial: la creciente proliferación de este tipo de armamento representa un desafío significativo para la justicia. Como bien señala el texto, la fabricación de estas armas, desde rudimentarias adaptaciones hasta sofisticadas creaciones caseras, responde a factores como la dificultad de acceso a armas reguladas y la disponibilidad de materiales modificables, lo que coincide con las observaciones de Briceño-León (2017), sobre el aumento de armas improvisadas en contextos de limitada

regulación estatal. Esta diversidad, que abarca desde "chopos" hasta adaptaciones de armas de aire comprimido, como describe Márquez-Pereira (2020), complica enormemente la estandarización y, por ende, la aplicación de técnicas forenses tradicionales.

En cuanto a la identificación balística, esta es sin duda, una herramienta forense vital, capaz de establecer vínculos cruciales entre un arma y la evidencia de la escena del crimen, según Saferstein (2018). Sin embargo, la esencia del problema radica en si esta premisa de marcas únicas y repetibles se mantiene consistente en las armas artesanales. El texto plantea la interrogante fundamental: ¿Es aplicable la teoría de la unicidad de las marcas, postulada por Romolo y Margot (2001), a armas cuya fabricación carece de controles de calidad y precisión industrial? De Kinder (2002), quienes ya advertía sobre las características inherentes a las armas artesanales, variabilidad de materiales, ausencia o irregularidad de estriado y modificaciones posteriores, que pueden generar marcas atípicas o menos definidas.

Como se puede apreciar, esto no solo pone en tela de juicio la fiabilidad de los métodos balísticos tradicionales, sino que también, como argumenta Fisher (2010), impacta directamente la validez de la evidencia forense, un pilar para un sistema judicial justo. La falta de estudios específicos en el contexto venezolano, enfatizada por Tuthill (1994), genera una incertidumbre que podría afectar la administración de justicia al no determinar si los criterios de comparación para armas industriales son aplicables a las artesanales.

En este análisis también se evidenció que, esta investigación tiene impacto potencial en la seguridad ciudadana y la credibilidad del sistema judicial venezolano, atendiendo los planteamientos del National Research Council (2009). Considerando que, la identificación balística en armas artesanales resulta ser imprecisa, se corre el riesgo de errores judiciales y la impunidad de los culpables. Donde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y la Gran Misión Cuadrantes de Paz (2018), establecen principios rectores de justicia y seguridad que se verían comprometidos si los métodos de identificación forense no son fiables para este tipo de armamento.

Asimismo, no se debe olvidar que, la variabilidad en la fabricación, la ausencia de estandarización y la manipulación de componentes en las armas artesanales pueden generar marcas inconsistentes o atípicas, dificultando la vinculación inequívoca de un arma con un delito específico. Los antecedentes de Cabrera, Orellana y Duran (2024), Solís (2022), Cambres Jiménez (2018) y Chacón Andrea (2018), aunque enmarcan la importancia de la balística forense, la presente investigación se distingue al enfocarse específicamente en la merma de fiabilidad ante la proliferación de armas artesanales en Venezuela.

Esto lleva a la necesidad de un conocimiento profundo de las armas de fuego artesanales, su tipología desde el rudimentario "chopo" hasta las modificaciones complejas, como describe el Small Arms Survey (2018), y sus características balísticas no estandarizadas, es crucial. Los materiales y métodos de fabricación improvisados resultan en armas con tolerancias imprecisas y balística impredecible, tal como menciona De Sousa (2010). La ausencia de un estriado definido o su imitación rudimentaria afecta directamente la capacidad de dejar marcas distintivas en proyectiles y vainillas.

Por lo tanto, aunque la balística forense se base en la singularidad de las marcas de clase e individuales (Biasotti & Murdock, 1984; Saferstein, 2018), la aplicación a armas artesanales exige una evaluación crítica de cómo se generan y conservan estas marcas, así como los factores que las afectan según planteamientos de Heard, (2012). De allí que, los debates en torno a la fiabilidad de la identificación balística, incluyendo la necesidad de cuantificar las tasas de error planteados por (Mnookin 2011; National Research Council, 2009), los cuales se intensifican cuando se consideran las particularidades de las armas artesanales. En el contexto venezolano, donde la confiabilidad de la criminalística es primordial para la credibilidad del sistema de justicia, la presente investigación busca ofrecer una perspectiva informada que contribuya a fortalecer la capacidad del Estado para abordar eficazmente los delitos cometidos con este armamento no convencional.

5. REFLEXIONES FINALES

El estudio de la fiabilidad de los métodos de identificación balística en armas de fuego artesanales y su implicación en la investigación criminal en Venezuela revela una intersección crítica entre la evolución del delito y la capacidad de respuesta de la ciencia forense.

La proliferación de este armamento no convencional, impulsada por factores socioeconómicos y la dificultad de acceso a armas reguladas, ha generado un escenario donde los principios fundamentales de la balística forense basados en la unicidad y reproducibilidad de las marcas se ven desafiados. La naturaleza impredecible de las marcas dejadas por estas armas caseras, producto de la variabilidad en sus materiales y procesos de fabricación, exige un rigor y una cautela excepcionales por parte de los expertos balísticos.

En Venezuela, las implicaciones de esta problemática son profundas para la administración de justicia y la seguridad ciudadana. Si la identificación balística en armas artesanales carece de la precisión necesaria, se corre el riesgo de comprometer la validez de las pruebas judiciales, lo que podría conducir a errores, impunidad y, en última instancia, a la erosión de la confianza pública en el sistema legal.

Es imperativo que las instituciones forenses venezolanas, en consonancia con los planteamientos del National Research Council (2009), inviertan en investigación

empírica específica sobre las armas artesanales presentes en el país, adaptando y desarrollando metodologías que permitan cuantificar la variabilidad de las marcas y establecer tasas de error; adaptar protocolos y técnicas, como el escaneo 3D, para fortalecer la investigación criminal frente a este tipo de armamento. Solo así se podrá fortalecer la base científica de esta disciplina y garantizar que la evidencia balística, fundamental para la reconstrucción de los hechos y la atribución de responsabilidades, sea robusta y confiable, contribuyendo eficazmente a la consecución de la justicia en un contexto tan complejo como el venezolano.

6. REFERENCIAS

- Bardin, L. (2011). *Análisis de contenido*. Akal.
- Biasotti, A. A., & Murdock, J. E. (1984). *A study of firing pin impressions, breechface marks, and other marks on spent cartridge cases*. Journal of Forensic Sciences, 29(4), 1083-1094.
- Briceño-León, R., Ávila-Vera, P., & Camardiel, A. (2017). *Violencia interpersonal y armas de fuego en Venezuela*. In R. Briceño-León & A. Camardiel (Eds.), *Violencia y delitos en Venezuela: Un análisis desde múltiples perspectivas* (pp. 123-150).
- Briceño-León, R. (2002). *Violencia, delito y policía en Caracas*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales.
- Briceño-León, R. (2017). *Violencia en Venezuela: La cultura de la violencia urbana en Venezuela*. Fondo Editorial Humanidades.
- Cambres Jiménez, José J. (2015). *La balística forense como herramienta fundamental para la identificación del arma de fuego utilizada en un hecho punible*. Disponible: <http://hdl.handle.net/123456789/4720>
- Cabrera-Peralta, C. J., Orellana-Muñoz, S. L., & Duran-Campo, A. R. (2024). La balística forense y su aporte probatorio en la investigación criminal. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 7(3), 57-69. file:///D:/Users/Admin/Downloads/A6.pdf
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Publicada en Gaceta Oficial N° 5.453 Extraordinario Caracas Venezuela.
- Chacón Andrea (2018). *Las armas de fuego en Venezuela en la búsqueda de acciones de control*. Disponible en: https://www.amnistia.org/media/4780/ai_sc_librillo3.pdf
- De Kinder, J. (2002). Firearms identification. In J. A. Siegel, P. J. Saukko, & G. C. Knupfer (Eds.), *Encyclopedia of forensic sciences* Academic Press. 1 (2), 1183-1191).
- De Sousa, E. (2010). *Violencia urbana en América Latina: análisis y propuestas*. Centro de Estudios Latinoamericanos Rómulo Gallegos. Enfrentando la violencia urbana en América Latina - WOLA
- Fisher, B. A. J. (2010). *Techniques of crime scene investigation*. CRC Press.

- Gran Misión Cuadrantes de Paz. (2018). Publicada Mediante Decreto N° 4078, publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. M. (2014). *Metodología de la investigación* McGraw-Hill Education.
- Heard, B. J. (2012). *Handbook of firearms and ballistics: Examining and interpreting forensic evidence*. John Wiley & Sons.
- Mnookin, J. L., Cole, S. A., Dror, I. E., Fraser, J., Houck, M. M., Inman, K., ... & Spector, N. (2011). The need for a research culture in the forensic sciences. *UCLA Law Review*, 58, 725.
- Márquez-Pereira, S. (2020). *Armas de fuego artesanales y su impacto en la seguridad ciudadana en contextos de crisis*. (Trabajo académico no publicado). Universidad Central de Venezuela.
- Mendoza, C. (2020). *Desafíos de la Identificación Balística en Armas No Convencionales en el Contexto de la Violencia Urbana en Venezuela*. *Revista Venezolana de Ciencias Forenses*,
- National Research Council. (2009). *Strengthening forensic science in the United States: A path forward*. The National Academies Press.
- Observatorio Venezolano de Armas Ilícitas. (2019). *Informe sobre la Proliferación y Uso de Armas de Fuego Artesanales en Venezuela*
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informes sobre Armas Pequeñas y Ligeras en América Latina y el Caribe*.
- Romolo, F. S., & Margot, P. (2001). Hair spray as a tool for the recovery of latent fingerprints. *Journal of Forensic Identification*, 51(5), 467-475.
- Saferstein, R. (2018). *Criminalistics: An introduction to forensic science*. Pearson.
- Solís N. (2022), enmarcada en el Cambio de paradigma en la identificación de las armas de fuego: Objetividad y subjetividad de sus resultados. file:///D:/Users/Admin/Downloads/119-Texto%20del%20art%C3%ADculo-339-2-10-20240804%20(2).pdf
- Small Arms Survey. (2018). *Small Arms Survey 2018: Global trends in violent deaths and firearms violence*. Cambridge University Press.
- Tuthill, H. (1994). *Firearms investigation, identification and evidence*. Lawyers & Judges Publishing Company.