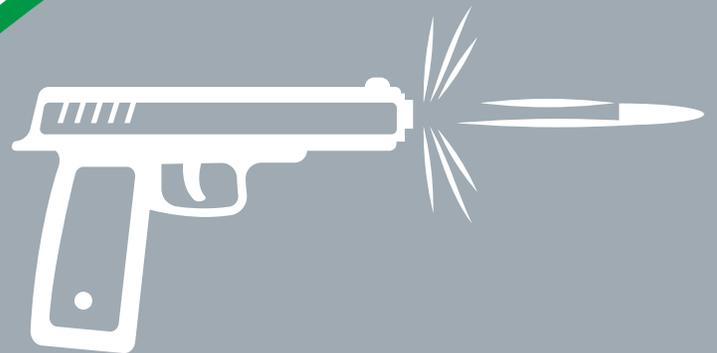


# Guía

para la valoración judicial  
de la prueba pericial  
en materia de

# BALÍSTICA

MTRO. ZAIRE ISRAEL GARCÍA MACÍAS  
LIC. ELEAZAR MANUEL LUISES CASTRO



Para obtener la versión digital de esta guía escanea el QR.



## ÍNDICE

<b>Preludio general.....</b>	<b>183</b>
<b>Nota metodológica.....</b>	<b>185</b>
<b>Criterios generales de pertinencia pericial de la prueba .....</b>	<b>188</b>
Subguía 1 .....	188
Apéndice 1 .....	189
<b>Etapas de recolección (procesamiento del lugar de intervención) y almacenamiento.....</b>	<b>191</b>
Subguía 2 .....	191
<b>Criterios generales para recolección y almacenamiento de la prueba .....</b>	<b>193</b>
Apéndice 2 .....	193
<b>Etapas de análisis.....</b>	<b>196</b>
Subguía 3 .....	196
<b>Criterios generales para el análisis .....</b>	<b>198</b>
Apéndice 3 .....	198
<b>Etapas de presentación de resultados.....</b>	<b>203</b>
Subguía 4 .....	203
<b>Criterios generales para la presentación de resultados.....</b>	<b>205</b>
Apéndice 4 .....	205
<b>Métodos comúnmente utilizados en balística forense.....</b>	<b>209</b>
Apéndice 5.....	209
<b>Información adicional para la valoración de pruebas.....</b>	<b>211</b>
Apéndice 6 .....	211
<b>Glosario .....</b>	<b>212</b>
Glosario básico .....	212
Glosario general .....	215
<b>Referencias.....</b>	<b>218</b>

## PRELUDIO GENERAL

La presente guía es un instrumento de apoyo para realizar la valoración judicial de las distintas pruebas periciales, en especial de aquellas consideradas científicas y técnicas; está constituida por cuatro subguías en donde se describen los criterios generales que deben ser considerados para la valoración de la prueba, así como los errores que podrían presentarse en la prueba pericial y que pueden ser tomados en cuenta para su valoración; además de los criterios mínimos, es decir, los grados de tolerancia permisible asociados a cada etapa por la que transita la prueba y que se reflejan en fallas o circunstancias frecuentes.

La Subguía 1 ha sido pensada para señalar aquellos presupuestos mínimos, tanto para la prueba como para el indicio, desde el punto de vista de la ciencia forense; no establece criterios completamente jurídicos, pero sí busca reflejar la indivisible relación entre el Derecho y la Ciencia. Por su parte, las Subguías 2, 3 y 4 contienen los elementos de obtención, análisis y presentación del indicio para cada área científica y técnica. Finalmente, se ha desarrollado un glosario, compuesto por dos secciones: una parte general que contiene términos comunes a la ciencia forense y un segmento específico con conceptos propios de cada área forense.

Para facilitar su comprensión y evitar ambigüedades e interpretaciones que se alejen del objetivo del presente instrumento, se incluyen apéndices con conceptos, ideas, ejemplos y aclaraciones pertinentes que complementan los criterios descritos en las subguías. Resulta pertinente aclarar que la terminología empleada en las presentes guías no se acota a una estricta acepción procesal. Tal es el caso de los términos “prueba” e “indicio”, que se utilizan en sentido amplio y con diferentes matices en función del contexto de la especialidad. De forma general, podemos asumir que, para fines del presente documento, el término “prueba” se considera como sinónimo de peritaje o actividad pericial; y para el término “indicio” se asume como todo objeto material sobre el que versa la prueba.

Con respecto al término “método”, se advierte una definición amplia aplicable a las diversas especialidades y alcance de la presente guía, con ciertas consideraciones específicas que se precisarán en su momento. Se adopta, entonces, el concepto de Jonker y Pennink (2010), quienes lo definen como “la secuencia de acciones a seguir para conseguir un determinado fin, y que deben ejecutarse en un orden riguroso e invariable”. Con el objeto de completar lo anterior, y a efecto de reducir la posible confusión con el término “técnica”, a continuación la definición que precisan los mismos autores y que corresponde a “materiales, herramientas o instrumentos específicos con los cuales se ejecuta un método”.

Independientemente de la función específica que realice, la actuación del personal pericial oficial que interviene en la investigación de los delitos debe observar en todo momento, además de los estándares técnicos que garanticen la integridad del trabajo forense, los derechos humanos de las personas involucradas. Para esto, se debe considerar el enfoque diferenciado para la niñez, la orientación sexual, las personas con discapacidad, las personas adultas mayores, las personas pertenecientes a comunidades indígenas, las per-

sonas migrantes, así como la perspectiva de género, tomando en cuenta las necesidades específicas que manifieste cada persona con la que deben interactuar en el ejercicio de sus funciones.

En coordinación y comunicación con la Fiscalía, deben articularse con las autoridades correspondientes en todas las etapas del procedimiento, observando los requisitos procesales que para su función establece el Código Nacional de Procedimientos Penales (CNPP) en lo que se refiere a los actos de investigación,<sup>1</sup> y desarrollando sus intervenciones bajo los principios de legalidad, objetividad, eficiencia, profesionalismo, honradez, lealtad y respeto a los derechos humanos reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) y en los instrumentos internacionales, en el propio Código y demás aplicables.

---

<sup>1</sup> Numerales 266 a 303.

## NOTA METODOLÓGICA

La guía tiene como sustento dos vertientes principales; a nivel nacional se apoya en guías, manuales, acuerdos y protocolos que regulan el actuar técnico-científico de las entidades de procuración y administración de justicia; en el ámbito internacional, se refuerza con manuales y guías publicados por grupos de expertos en balística forense y organismos reguladores, como son The Association of Firearms and Toolmarks Examiners (AFTE), el Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (ATF), el Sporting Arms and Ammunition Manufacturer's Institute (SAAMI), el The Firearms and Toolmarks Subcommittee of The Organization of Scientific Area Committees (OSAC), la Comisión Internacional Permanente (CIP) y el Grupo Iberoamericano de Trabajo en Balística Forense (GITBAF).

La AFTE es la Asociación de Examinadores de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas, organización profesional internacional para practicantes de identificación de armas de fuego y marcas de herramientas, que se ha dedicado al intercambio de información, métodos y mejores prácticas, así como al avance de la investigación desde su creación en 1969. Por otra parte, la ATF es una agencia de ley y orden del Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América enfocada, entre otras cosas, a investigaciones criminales asociadas al uso y tráfico ilegal de armas de fuego, el uso y almacenamiento ilegal de explosivos, incendios intencionales, actos de terrorismo y el desvío ilegal de productos de alcohol y tabaco.

El Instituto de Fabricantes de Armas y Municiones Deportivas, o SAAMI, es una asociación de los principales fabricantes de armas de fuego, municiones y sus componentes en los Estados Unidos de América. Fue fundada en 1926 por solicitud del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América y se encargó de la creación y publicación de estándares de la industria para seguridad, intercambiabilidad, confiabilidad y calidad de las armas de fuego y municiones, la coordinación de datos técnicos, así como de la promoción del uso seguro y responsable de armas de fuego.

La Organización de Comités de Áreas Científicas para Ciencia Forense del Instituto Nacional de Normalización y Tecnología de los Estados Unidos de América (OSAC, por sus siglas en inglés) cuenta con el Subcomité de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas, el cual se centra en las normas y directrices relacionadas con el examen de armas de fuego y marcas de herramientas. Esto incluye la comparación de marcas de herramientas microscópicas en balas, casquillos de cartuchos y otros componentes de munición; también puede incluir pruebas de funcionamiento de armas de fuego, restauración del número de serie, determinación de la distancia de disparo, entre otras.

La CIP establece reglas uniformes para la prueba de armas de fuego y municiones a fin de asegurar el reconocimiento recíproco de las marcas de prueba (cuños) de los Estados miembros. Actualmente, 14 naciones son miembros de la CIP (principalmente países de la Unión Europea). Finalmente, con respecto a información de Latinoamérica, el GITBAF, integrado por representantes de los laboratorios miembros de la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF), ha publicado el *Manual de Buenas Prácticas en Balística Forense*.

Los criterios técnicos que se enuncian a lo largo de la presente guía se desarrollan de forma general para realizar una intervención en la especialidad de balística forense. Para efectos de esta guía se considera como prueba pericial en materia de balística a aquella que versa sobre el análisis de armas de fuego, casquillos, balas, cartuchos, estudios microcomparativos y correlación de elementos utilizando una base de datos. Lo anterior es pertinente, en particular para el caso de los métodos que forman parte de la Subguía 3 – Etapa de análisis, pues si bien declaran las etapas que integran dicho análisis, puede percibirse profuso para la acción de valoración de la prueba. Sin embargo, es crucial que el juzgador cuente con el bagaje técnico-científico necesario a fin de evitar sesgos e interpretaciones erróneas.

Es importante mencionar que la mayor parte del contenido de la mencionada Subguía 3 no necesariamente puede verificarse en el dictamen, ya que son acciones que se dan al interior del laboratorio y no suelen reportarse todos los detalles por escrito, por lo que parte del contenido de esta sección solo puede verificarse a través del desahogo de la prueba en juicio durante el desarrollo del interrogatorio y contrainterrogatorio. En dicha subguía es pertinente realizar ciertas precisiones sobre el contexto internacional acerca de los métodos que se emplean en el desarrollo de investigaciones científicas, las tendencias internacionales del uso de dichos métodos en el ámbito de la balística forense y el contexto nacional al respecto.

En el ámbito científico son tres los métodos generales que se emplean en todo tipo de investigación: el cualitativo, el cuantitativo, o bien, una combinación de ambos. La diferencia radica principalmente en el tipo de variables estudiadas. La balística forense, por su parte, estudia variables cualitativas, como son los patrones de concordancia en un estudio microcomparativo, las características técnicas que identifican un arma de fuego, al cartucho, al casquillo en su contexto general, así como la presencia de sus marcas de extracción, eyección, cierre de la recámara y de percusión. A la bala se le estudiará en su contexto general, además de sus características de rayado, su número de impresiones de campos y estrías y la dirección de estas.

El uso principal del método cuantitativo como parte del análisis en materia de balística forense probablemente sea en la medición de la longitud del cañón en estudios de escopetas; adicional a eso, también se emplea para establecer el número de líneas concordantes entre elementos problema o problema y testigo con base a la extensión de la Consecutive Match Striae (CMS),<sup>2</sup> así como el peso y diámetro de las balas. En México no es común el uso de métodos cuantitativos en el contexto de la microcomparación; sin embargo, la aceptación e incorporación de la teoría de la AFTE a través de la extensión CMS está permeando en los laboratorios, por lo que se vislumbra a mediano plazo la implementación del cambio de paradigma en la etapa de análisis en materia de balística hacia la objetividad y la confiabilidad.

En la Subguía 4 se aborda el contexto actual de la praxis en materia de balística forense y su repercusión en la presentación de resultados. Como ya se mencionó, se ha vuelto una práctica cotidiana que los

<sup>2</sup> Se refiere como parte de un método cuantitativo para verificar un número de líneas dentro de un patrón observado. La CMS es simplemente un medio para articular la coincidencia más conocida descrita y definida por la Teoría de Identificación de la AFTE. *Association of Firearm and Tool Mark Examiners*. (1985). *AFTE Theory of Identification as it Relates to Toolmarks*. <https://afte.org/about-us/what-is-afte/afte-theory-of-identification>

laboratorios de balística realicen estudios apegados a lineamientos internacionales con procedimientos específicos, métodos y teorías reconocidas mundialmente y el uso de colecciones de referencia tanto de orden documental como físico (por ejemplo, el Firearms Reference Table o FRT),<sup>3</sup> *Cartuchos del Mundo*,<sup>4</sup> entre otros. Los estudios aplicables a las microcomparaciones de balística han podido determinar que hasta el momento no existe una publicación que respalde la afirmación de que dos elementos balísticos, llámense balas o casquillos, obtenidos con armas diferentes con marcas de estriación o líneas de impresión presenten iguales patrones de concordancia, siendo disparados o percutidos por armas diferentes. Esto corrobora la Teoría de la AFTE, y su extensión CMS, y contribuye a robustecer el proceso de identificación, aportando a la individualización, bajo el concepto de “concordancia suficiente” que es empleado durante el análisis para demostrar que las marcas que presentan balas o casquillos fueron generadas por una misma arma de fuego.

En México cada vez más peritos se apegan a las buenas prácticas internacionales, aplican métodos y tecnología que respalda la veracidad de su dicho, y hay al menos 23 laboratorios acreditados bajo las Normas ISO/IEC 17020 y 17025,<sup>5</sup> lo cual demuestra que hay una tendencia a sustituir los resultados fundamentados solo en la experiencia y trayectoria de la persona experta por el resultado con fundamentos científicos y la competencia técnica del personal que lo realiza, lo cual le otorga veracidad al testimonio presentado por el experto durante el juicio.

En las subguías se abordará terminología técnica específica de cada etapa asociada al indicio y a la prueba; sin embargo, es pertinente ahondar en lo referente a los métodos asociados al análisis en materia de balística. Por ello, se incluye un glosario de términos de balística forense con información técnica que será de utilidad para consultar dudas sobre las recomendaciones generales en la selección de muestras y análisis particulares.

La presente guía se enfoca en las principales pruebas efectuadas en balística forense que incluyen el examen de arma de fuego, munición, casquillos, balas y fragmentos, así como estudios de base de datos, pero excluye la totalidad de las pruebas en las que se emplean reactivos químicos, tales como la determinación de distancia de disparo, examen de residuos de disparo, recuperación de números de serie, así como el examen de trayectorias y reconstrucción del lugar de los hechos. Para mayor detalle, consúltese el apartado de referencias que soportan el contenido de la guía.

<sup>3</sup> La Tabla de Referencia de Armas de Fuego (FRT, por sus siglas en inglés) creada por la Real Policía Montada de Canadá (RCMP, por sus siglas en inglés) es un estándar para la identificación de armas de fuego.

<sup>4</sup> *Cartridge of the Word* es una fuente bibliográfica escrita por Frank C. Barnes y editada por Richard A. Mann que constantemente se actualiza.

<sup>5</sup> Se puede consultar en <https://search.anab.org/> criterios de búsqueda: “Country: Mexico”; “Forensic testing: Firearms and Toolmarks”; “Forensic Inspection: Firearms and Toolmarks”, fecha de consulta septiembre 23 de 2022.

## CRITERIOS GENERALES DE PERTINENCIA PERICIAL DE LA PRUEBA

## Subguía 1

1.1. Presupuestos mínimos para la realización de la prueba		✓
1	La solicitud del acto de investigación es pertinente jurídicamente. <sup>(a)</sup>	
2	La solicitud del acto de investigación puede ser ejecutada materialmente. <sup>(b)</sup>	
3	La solicitud detalla de manera clara las acciones para las cuales fue requerida la intervención pericial por la autoridad ministerial.	
4	El Registro de Cadena de Custodia (RCC) detalla de manera clara las acciones realizadas por la persona experta al momento de recabar, embalar y trasladar los indicios; asimismo, asegura la trazabilidad del indicio por un buen seguimiento. <sup>(c)</sup>	
5	La persona experta que realiza el análisis de balística cuenta con la formación/competencia requerida para asegurar la calidad del mismo. <sup>(d)</sup>	
6	El laboratorio cuenta con los instrumentos o equipos necesarios para el análisis.	
1.2. Criterios mínimos de pertinencia pericial del indicio para ser procesado		
1	El análisis solicitado es competencia del laboratorio. <sup>(e)</sup>	
2	Los indicios corresponden a la competencia del laboratorio.	

<sup>(a)</sup> La solicitud permite el acceso a los indicios de acuerdo con el artículo 272 del Código Nacional de Procedimientos Penales (CNPP).

<sup>(b)</sup> La solicitud no podrá ser atendida si falta algún elemento. Por ejemplo, si la petición involucra comparar un elemento balístico problema recolectado en el lugar de intervención *versus* un elemento testigo que se obtuvo de un arma de fuego, deben existir ambos para dar cumplimiento. En caso de no presentarse una muestra para cotejo, la acción no puede ser ejecutada.

<sup>(c)</sup> El o los elementos de estudio se encuentran debidamente embalados, requisitados y/o preservados según las recomendaciones de las guías técnicas aplicables y el CNPP. Para mayor detalle consultar el Apéndice 6 (pág. 211).

<sup>(d)</sup> Para mayor detalle revisar el Acuerdo A/009/2015 de la entonces Procuraduría General de la República (PGR), publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 12 de febrero de 2015.

<sup>(e)</sup> Ello dependerá de las pruebas que el laboratorio ofrezca, generalmente definidas en un "Catálogo de Servicios" o documento equivalente.

## CRITERIOS GENERALES DE PERTINENCIA PERICIAL DE LA PRUEBA

### Apéndice 1

En el presente apéndice se describen los criterios generales para considerar la pertinencia científica de la prueba al cumplir con aspectos técnicos indispensables para su aceptación, desde el punto de vista científico.

#### 1.1. Presupuestos mínimos para la realización de la prueba

- 1.1.1. La redacción clara y detallada de la solicitud evita errores de interpretación. En ocasiones las solicitudes se redactan sin suficiente precisión respecto al análisis que se solicita, lo que dificulta la correcta atención de estas.
- 1.1.2. Se recomienda que durante la valoración se confirme la pertinencia de la solicitud con respecto al indicio con el que se cuenta. Por ejemplo, que se cuente con los cartuchos para los disparos de prueba. Si la solicitud no es precisa, está mal dirigida, no indica el tipo de análisis a realizar (por ejemplo, confronta de elementos —ya sea física o en la base de datos—, funcionalidad del arma, identificación de elementos) o solicita una examinación que el laboratorio no puede llevar a cabo, esto impide que la persona experta pueda continuar con el análisis del indicio. Si bien es posible que la persona experta se ponga en comunicación con la Fiscalía (o quien haya solicitado el análisis) para tratar de solventar las dudas o imprecisiones que existan, esta comunicación (o la falta de ella) no tiene incidencia alguna en la valoración de la prueba, por tal motivo debe reformular su solicitud.
- 1.1.3. El uso de términos generales, sin un detalle claro sobre la acción concreta que se requiere efectuar, impide que la persona experta realice el análisis, por lo que puede no dar cumplimiento a lo que el solicitante espera obtener. Esto puede ser subsanado a través de una comunicación del solicitante con el personal del laboratorio, quien lo podrá orientar acerca de los exámenes disponibles para el tipo de indicios recolectados.
- 1.1.4. La cadena de custodia es el sistema de control y registro que se aplica al indicio desde su localización, descubrimiento o aportación, en el lugar de intervención, hasta que la autoridad competente ordene su conclusión.<sup>6</sup> El Registro de Cadena de Custodia (RCC) es el documento en el que se inscriben los indicios o elementos materiales probatorios y las personas que intervienen.
- 1.1.5. La formación incluye la educación, experiencia, capacitación recibida, exámenes, ensayos de aptitud, autorizaciones, entre otros. Debido a que en México no existe una capacitación obligatoria especializada en el área de balística para los peritos, es conveniente indagar acerca de su formación inicial, formación continua, exámenes de competencia, entre otros.

<sup>6</sup> Artículo 227, Cadena de custodia. Código Nacional de Procedimientos Penales (CNPP), 5 de marzo 2014, última reforma publicada en febrero 19 de 2021.

## 1.2. Criterios mínimos de pertinencia pericial del indicio para ser procesado

- 1.2.1. Cada laboratorio define las pruebas que puede realizar de acuerdo con su capacidad, instalaciones, competencia técnica del personal, entre otros.
- 1.2.2. Dentro de los tipos de indicio balístico que se pueden presentar para ser procesados y que son resultado de los diferentes escenarios o lugares de investigación, se encuentran los siguientes:
  - armas de fuego de diferentes tipos
  - partes constitutivas de armas de fuego
  - casquillos
  - balas (proyectiles disparados de cartucho con proyectil único)
  - perdigones o postas (derivados de un cartucho con proyectiles múltiples)
  - fragmentos de proyectiles únicos o múltiples
  - cartuchos para arma de fuego
  - cargadores para arma de fuego.

Es sustancial considerar que todo elemento balístico que llegue al laboratorio debe ser analizado (siempre y cuando reúna los requisitos de aceptabilidad según la petición y RCC), independientemente del estado en que se encuentre; el resultado de la observación y análisis determinará su posibilidad de ser útil para comparación, sobre todo para el caso de balas y de casquillos. El indicio sujeto a estudio debe ser considerado siempre para estudios posteriores y en el caso extremo de que, durante el análisis, no se pueda reproducir la prueba de disparo, por ejemplo, por ya no contar con cartuchos, se debe considerar como un peritaje irreproducible de acuerdo con el artículo 274 del CNPP y se debe avisar a la Fiscalía.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Si no es posible realizar el análisis sin consumir la muestra por completo deberá notificarse al Ministerio Público en atención al art. 274, peritaje irreproducible. CNPP, 5 de marzo 2014, última reforma publicada en febrero 19 de 2021.

**ETAPA DE RECOLECCIÓN  
(PROCESAMIENTO DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN) Y ALMACENAMIENTO**

Subguía 2

		✓
<b>2.1. Elementos proporcionados y toma de muestras balísticas</b>		
1	Se recolectaron elementos de orden balístico durante la intervención criminalística o del aseguramiento del(los) probable(s) partícipe(s).	
<b>2.2. Recolección y embalaje de elementos balísticos</b>		
1	Durante el procesamiento por los auxiliares de la autoridad ministerial para seleccionar la técnica de recolección se consideraron las características del indicio balístico para procurar su conservación. <sup>(a)</sup>	
2	El indicio, una vez recolectado y embalado, cuenta con una etiqueta que lo identifica inequívocamente con los datos pertinentes de quien lo embala, así como su firma en la cinta y el embalaje.	
3	El empaque o embalaje cuenta con los datos completos para su identificación y se consideraron las condiciones específicas. <sup>(b)</sup>	
<b>2.3. Traslado y cadena de custodia</b>		
1	Se realizó el registro completo de la totalidad de los intervinientes durante el traslado hasta la recepción del indicio en el laboratorio, o bien, en bodega temporal de indicios. <sup>(c)</sup>	
2	Se aplicaron las medidas de protección correspondientes al tipo de embalaje o empaque. <sup>(d)</sup>	
3	El traslado se realizó en el menor tiempo posible y bajo condiciones óptimas para asegurar la conservación del indicio y evitar su pérdida y/o alteración.	
<b>2.4. Almacenamiento<sup>(e)</sup></b>		
1	En la recepción del indicio balístico se verificó la correspondencia de datos en el RCC.	
2	Durante el almacenamiento de indicios, se realizó su clasificación siguiendo lo establecido por cada bodega o laboratorio.	
3	Se aplicaron las medidas de protección correspondientes sin separar en ningún momento el indicio de su respectivo RCC.	
4	Los indicios se almacenaron en un confinamiento con condiciones adecuadas de protección registrando su ingreso al laboratorio. <sup>(f)</sup>	

		✓
<b>2.5. Errores que descartan el traslado</b>		
1	Pérdida de alguno de los indicios objeto de estudio.	
<b>2.6. Fallas y/o circunstancias tolerables en el procedimiento y traslado</b>		
1	Falta de concordancia u omisión en los datos contenidos entre alguno de los siguientes elementos: oficio de petición, la cadena de custodia y en el embalaje; respecto de los datos de carpeta de investigación, así como en el número y descripción de los indicios. <sup>(a)</sup>	
2	Uso inadecuado del RCC al dejarlo incompleto, no registrar a todos los intervinientes o no acompañar en todo momento al indicio.	
3	Al confirmar o sospechar que la muestra contiene algún patógeno (visible o microscópico) que ponga en riesgo la salud del personal pericial/judicial, la persona experta sigue adelante con el procesamiento, priorizando siempre la seguridad personal mediante el uso de medidas de bioseguridad (por ejemplo, el uso de bata, guantes, lentes de seguridad o traje de bioseguridad).	

<sup>(a)</sup> En caso de que los elementos balísticos presenten maculaciones biológicas, la autoridad debe considerar bajo el comentario del personal que procesó el lugar de intervención, la importancia de muestrear el indicio maculado dado que las condiciones de almacenamiento pueden dañarlo.

<sup>(b)</sup> El criterio refuerza el cumplimiento de la conservación y protección del indicio sin excluir los requerimientos documentales establecidos en el Acuerdo A/009/2015, el Registro de Cadena de Custodia (RCC) sobre sellado, etiquetado y firma del embalaje.

<sup>(c)</sup> El registro de los intervinientes relacionados con un indicio se realiza mediante el formato de RCC, estableciéndose la trazabilidad.

<sup>(d)</sup> Las condiciones ambientales no afectan la preservación del indicio de orden balístico, sin embargo, hay que considerar la posibilidad de que esté impregnado de indicios biológicos, por lo que se debe priorizar la intervención pericial complementaria al área de balística.

<sup>(e)</sup> Aplica tanto para el almacenamiento temporal, ya sea en la bodega temporal de indicios o en el almacén de indicios balísticos en el laboratorio o en la bodega final de evidencias.

<sup>(f)</sup> Los indicios balísticos se almacenan a temperatura ambiente, lejos de fuentes de humedad para prevenir su deterioro.

<sup>(g)</sup> La falta de concordancia de estos datos puede ser un error tolerable siempre y cuando no comprometa su identidad, trazabilidad de la evidencia, el reconocimiento de sus características originales o su eficacia para acreditar el hecho o circunstancia de que se trate. De lo contrario, la posibilidad de descartar ese indicio será valorada y determinada por el órgano jurisdiccional.

## CRITERIOS GENERALES PARA RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA PRUEBA

### Apéndice 2

#### 2.1. Procesamiento (elementos proporcionados)

Los elementos balísticos producto del delito pueden ser armas de fuego, partes constitutivas de estas, cartuchos, casquillos, balas o fragmentos derivados de disparos, los cuales son trasladados por los auxiliares de la autoridad ministerial a los laboratorios de balística o a las bodegas de control de indicios. En caso de que el perito en balística descubra indicios no citados dentro de la cadena de custodia, se procederá a realizar el procesamiento y llenado respectivo de una nueva cadena de custodia para ese elemento descubierto.

#### 2.2. Recolección y embalaje de elementos balísticos

2.2.1. Un ejemplo ilustrativo, más no restrictivo, se enuncia a continuación para comprender los aspectos que deben ser considerados en la recolección de indicios balísticos para su análisis por parte de balística forense: para la selección de la técnica de recolección se consideró el estado físico del indicio y, si bien ni la Guía Nacional de Cadena de Custodia ni el Acuerdo A/009/15 en materia de cadena de custodia citan de manera concreta cómo debe embalsarse un indicio balístico, es preferible considerar un embalaje de cartón con ventana transparente o bolsa en rollo de polietileno transparente de alto grosor para armas de fuego; para balas y casquillos se sugiere el uso de bolsas de plástico; si son balas o casquillos maculados hemáticamente, de preferencia, se recomienda embalar en bolsas o sobres de papel.

2.2.2. En la etiqueta deben estar considerados datos tan importantes como el número de folio o equivalente, identificación del indicio, fecha y hora de recolección y tipo de indicio o elemento material probatorio. Adicional a la información anterior, se sugiere incluir nombre, siglas y firma de quien actúa. Además, debe estar perfectamente sellado (empleando medios adhesivos o térmicos) y lacrado con la firma de quien recolecta para evitar su sustracción.

2.2.3. En particular, se deben considerar las medidas de seguridad para el caso de las armas de fuego y las municiones, por ejemplo: si el embalaje del arma impide ver la orientación de su cañón, se debe señalar la dirección de este en la superficie del embalaje.

#### 2.3. Traslado y cadena de custodia

2.3.1. Una buena práctica en el llenado del formato de Registro de Cadena de Custodia (RCC) es registrar toda la información —de acuerdo con el formato que se esté utilizando— de manera legible, según lo establecido en la Guía Nacional de Cadena de Custodia y el Acuerdo A/009/15 en materia de cadena de custodia, así como incluir en el apartado de observaciones, cuando así aplique, la asociación de los indicios balísticos con otro tipo de pruebas para

asegurar la trazabilidad de estos y la continuidad en la realización de las diferentes exámenes técnicos y científicos.

2.3.2. Las medidas generales para la protección de indicios balísticos con embalaje son:

- tratándose de armas de fuego, preferentemente colocarlas en un soporte rígido con cinturones plásticos (o algún otro accesorio que las fije al embalaje), en caso de que lo anterior no sea posible, se pueden colocar en bolsas de papel con carátula plástica transparente, o bien en bolsa en rollo de polietileno transparente de alto grosor para visualizar los elementos;
- evitar el uso de embalajes de plástico en indicios maculados de restos biológicos;
- colocar una etiqueta en el embalaje y
- no escribir datos innecesarios encima del embalaje.

2.3.3. Al trasladar el indicio de manera pronta a la bodega temporal o al laboratorio se evita el surgimiento de dudas sobre su mal manejo y mismidad.

## 2.4. Almacenamiento

2.4.1. Es muy importante que en todo proceso de entrega y recepción de indicios el receptor de estos verifique el debido cumplimiento en el llenado del RCC; en caso de existir algún inconveniente debe reportarlo a la persona que entrega a la autoridad solicitante o hacer las anotaciones en el apartado de observaciones.

2.4.2. Es indispensable que en cualquier bodega de almacenamiento de indicios, ya sea temporal, de transición o por tiempo indefinido, se realice la correcta clasificación para el acomodo y almacenamiento de estos, a fin de evitar confusiones posteriores.

2.4.3. El Registro de Cadena de Custodia debe acompañar al indicio en todo momento durante el almacenamiento.

2.4.4. Para indicios balísticos, las medidas de protección que deben ser consideradas durante el almacenamiento en bodega temporal, final o en bodega de indicios balísticos, son:

- mantener en un espacio ventilado;
- evitar la humedad y la exposición directa al sol y
- ante todo, registrar su ingreso; en el caso del laboratorio de balística, relacionarla con una bitácora de caso, fecha de recepción, indicios recibidos, quién solicita, tipo de estudio, a quién se designa para realizarlo, resultado, fecha de entrega y quién recibe.

## 2.5. Errores que descartan el traslado

2.5.1. Cuando durante el traslado se pierde algún indicio, se considerará inviable la solicitud.

## 2.6. Fallas y/o circunstancias tolerables en el procedimiento

2.6.1. Cuando en el laboratorio se detectan discrepancias, por ejemplo, entre los datos del oficio de solicitud y el RCC, pero las diferencias pueden ser aclaradas y no afectan al indicio, se procederá a la atención de la solicitud.

2.6.2. Cuando haya omisiones en el RCC, serán valoradas por el órgano jurisdiccional para determinar si afectan el análisis.

2.6.3. En toda prueba efectuada por los laboratorios de balística se prioriza la seguridad de los operadores, por ello, ante cualquier riesgo biológico-infeccioso se tomarán las medidas pertinentes establecidas por el laboratorio.

## ETAPA DE ANÁLISIS

## Subguía 3

		✓
<b>3.1. Valoración de características del indicio para la selección del método<sup>(a)</sup></b>		
1	Los indicios recibidos son aptos para examen.	
2	En los estudios microcomparativos existe una secuencia fotográfica que ilustra los resultados.	
3	En la obtención de los disparos de prueba hay certeza de que la muestra recuperada es la disparada. <sup>(b)</sup>	
4	La persona experta menciona de forma clara el método a implementar con base en los resultados obtenidos del análisis preliminar.	
<b>Método analítico</b>		
5	El análisis de los indicios es realizado por la persona experta; incluye una especificación clara de las etapas realizadas: descripción, estudio, resultados e interpretaciones, conclusiones u opiniones.	
6	Si el laboratorio ostenta una acreditación de su Sistema de Gestión de Calidad, <sup>(c)</sup> los procedimientos implementados en el análisis están validados o verificados en el laboratorio.	
<b>Método cualitativo (en una microcomparación)</b>		
7	Se exponen de forma clara los elementos que consideró durante el análisis, comprendiendo el análisis de las marcas usadas en la microcomparación.	
<b>Método cualitativo semiautomatizado<sup>(d)</sup> (comparación contra la base de datos)</b>		
8	Se exponen de forma clara las siguientes etapas: ingreso a la base de datos (generalmente IBIS), búsqueda, selección y análisis del candidato.	
<b>Método cuantitativo<sup>(e)</sup></b>		
9	Se enuncian los instrumentos de medición utilizados y las mediciones realizadas.	
<b>3.2. Errores que descartan el análisis</b>		
1	El análisis se realiza con elementos balísticos testigo en los que se duda de la idoneidad de los elementos balísticos.	

3.3. Fallas y/o circunstancias tolerables en la etapa de análisis		✓
1	Si dentro de la metodología se describe la serie de pasos a realizar, pero no se enuncia el método, técnica o procedimiento específico, se puede considerar que la persona experta tiene dominio de este.	
2	Cuando es necesario hacer más disparos de prueba debido a la calidad de las marcas en muestras para estudio microcomparativo.	
3	Se excluyeron del análisis las marcas generadas por piezas intercambiadas cuando haya sido necesario sustituir piezas para obtener elementos testigo.	
4	Se establece el calibre nominal a pesar de que los elementos sujetos a estudio (balas y/o fragmentos de bala) se encuentran dañados y no se puede realizar un estudio microcomparativo.	
5	Se establece el funcionamiento de un arma (sistema de disparo) a pesar de no haber sido disparada mediante la simulación de sus movimientos.	
6	Se realiza la identificación técnica a pesar de que el arma no puede realizar disparos por fallas en sus mecanismos.	

- (a) Los métodos aplicables a los laboratorios forenses de balística principalmente son descriptivos, al enunciar las características del indicio examinado, y correlativo, al establecer una relación entre dos o más objetos a través del estudio de marcas de herramienta y la microcomparación.
- (b) Es necesario que el proceso de obtención de muestras balísticas (pruebas de disparo) sea realizado por un profesional que demuestre competencia técnica en el manejo de armas de fuego y con los medios de recuperación adecuados. Es deseable que se efectúe una cadena de custodia de las muestras obtenidas.
- (c) Un laboratorio de balística puede estar acreditado en la Norma ISO/IEC 17025 o ISO/IEC 17020, con la finalidad de que se le reconozca su competencia técnica, así como la validez de sus resultados, dado que responde a las exigencias de los organismos o entidades y se adjudica credibilidad ante sus clientes.
- (d) Corresponde al análisis de las balas, fragmentos de bala y casquillos problema y/o testigo, ingresándolos en la base de datos. El proceso es automatizado mediante el uso del Integrated Ballistics Identification System (IBIS), el cual se refiere a uno de los sistemas automatizados de identificación (búsqueda) de elementos balísticos (véase el Acuerdo para consolidar la base de datos de huella balística de las armas asignadas a las instituciones de seguridad pública, prevista en la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública de la XXXIII Sesión Consejo Nacional de Seguridad Pública, disponible en [http://www.secretariadoejecutivo.gob.mx/work/models/SecretariadoEjecutivo/Resource/1065/1/images/8\\_Acuerdo\\_para\\_consolidar\\_la\\_base\\_de\\_datos\\_de\\_huella\\_balistica\\_de\\_las\\_armas\\_asignadas\\_a\\_las\\_instituciones\\_de\\_seguridad.pdf](http://www.secretariadoejecutivo.gob.mx/work/models/SecretariadoEjecutivo/Resource/1065/1/images/8_Acuerdo_para_consolidar_la_base_de_datos_de_huella_balistica_de_las_armas_asignadas_a_las_instituciones_de_seguridad.pdf)) o cualquier otra base de datos que incluya la captura de imágenes. El procedimiento de selección de los candidatos se considera semiautomatizado, ya que requiere del análisis, selección y verificación por parte de la persona experta sobre los candidatos preseleccionados por medio del sistema, para posteriormente hacer la comprobación física de forma directa.
- (e) El método cuantitativo se fundamenta en la medición de las características o elementos hallados en los hechos que se investigan, permite formular postulados que expresan relaciones entre variables estudiadas en forma deductiva; tiende a generalizar y a normalizar los resultados (*Metodología de la investigación y manejo de la información*, Carlos Eduardo Valdés Moreno, Fiscalía General de la Nación, p. 36).

## CRITERIOS GENERALES PARA EL ANÁLISIS

### Apéndice 3

#### 3.1. Valoración de las características del indicio para la selección del método

3.1.1. El análisis adecuado de los indicios de orden balístico está enfocado en el tipo de elemento sujeto a estudio y, por lo tanto, guarda una relación directa con las facultades del laboratorio, lo que implica aplicar los métodos validados y las teorías o procedimientos adecuados para obtener un resultado confiable. Las solicitudes pueden consistir en: determinar la identificación de indicios (armas, cartuchos, balas, fragmentos y casquillos), establecer la funcionalidad del arma (lo que implica prueba de disparo), realizar pruebas de microcomparación (para comprobar si las balas y/o casquillos fueron disparadas/percutidos por un arma en específico), búsqueda en la base de datos con la que cuente el laboratorio, clasificación de acuerdo con la Ley Federal de Armas de Fuego (declaración de conformidad) y Explosivos, entre otras.

Los criterios bajo los cuales se realiza el análisis se describen a continuación:

- **oficio de petición:** está dirigido a la entidad correcta, expedida en fecha adecuada al caso; solicita una persona experta en balística, indica el objeto de estudio, así como las pruebas solicitadas;
- **cadena de custodia:** los datos de los intervinientes están completos y muestra la trazabilidad adecuada en el Registro de Cadena de Custodia (RCC);
- **concordancia:** del indicio presentado, el oficio de petición, la cadena de custodia y en el embalaje y etiqueta de los datos de la carpeta de investigación, así como en el número, identificación y descripción de los indicios;
- **condiciones del indicio:** los indicios deben encontrarse en materiales de soporte físico que no promuevan su daño, alteración o pérdida por acciones físicas. De preferencia, embalados en bolsas de papel estraza (balas con restos hemáticos), cajas de cartón o bolsas de plástico. El embalaje debe estar seco y libre de hongos, o algún otro microorganismo, y sellado;
- **naturaleza del indicio:** dependiendo del tipo de elemento balístico del que se trate, por ejemplo, armas, cartuchos, casquillos, balas y el tipo de estudio solicitado, el perito elegirá el método de análisis a utilizar antes de cualquier procesamiento en el laboratorio;
- **estado de preservación:** el indicio que presente daños en su estructura podrá ser sujeto de estudio, sin embargo, puede ser incompatible para cierto tipo de pruebas, debido a los daños sufridos. Estos no necesariamente implican que el indicio no pueda ser estudiado, y
- **la justificación del método:** el uso de un método validado, verificado o empleado por un organismo reconocido en materia de balística permitirá asegurar que el resultado del análisis sea confiable.

3.1.2. Las fotografías, como una herramienta de apoyo en balística, permiten contar con registros gráficos de los análisis, que a la vez pueden soportar e ilustrar los resultados de los dictámenes.

- 3.1.3. En el caso de que el laboratorio, dentro de sus facultades, realice la prueba de disparo, será necesario que los peritos conozcan el manejo de armas de fuego, con la finalidad de llevar a cabo la obtención de balas y casquillos testigo, los cuales deben contar con las características mínimas idóneas para poder realizar la microcomparación. Es decir, las balas deben presentar la totalidad de las impresiones de campos y de estrías; y, a consideración del laboratorio, con el propósito de recuperar balas testigo podrá realizarse la reducción de la carga de pólvora a los cartuchos en ciertas circunstancias (por ejemplo, en rifles de alto poder), sin que esto afecte las características de las marcas en las muestras tomadas. En el caso de los casquillos, deberán realizarse disparos con cartuchos que tengan carga completa para evitar la pérdida de impresiones características de clase e individuales. Previo a cualquier prueba de disparo, se debe inspeccionar minuciosamente el arma para identificar posibles daños en su estructura que impliquen un riesgo para el usuario al realizar los disparos de prueba.
- 3.1.4. Los métodos que emplea el laboratorio de balística deben tener un fundamento técnico científico y, de preferencia, ser reconocidos por organismos nacionales o internacionales. Asimismo, es deseable que el laboratorio cuente con evidencia de haber corroborado que el método es apto para la actividad que realiza el perito.
- 3.1.5. Un desglose de las etapas del análisis puede incluir lo siguiente:
- **descripción:** se enumeran las características de los indicios recibidos en el laboratorio para su análisis general, con una identificación única. La descripción también puede incluirse en los resultados;
  - **estudio:** el experto se enfoca en verificar los datos técnicos de los indicios, la aplicación del método (por ejemplo, la identificación del indicio sujeto a estudio, tipo de indicio, estructura, datos de fabricante o importador, estampados, calibres, modelos, números de serie, funcionalidad de armas de fuego, pruebas de disparo, microcomparación, etc.). En este contexto, debe usar, independientemente de su conocimiento, colecciones de referencia tanto físicas (armas de fuego, cartuchos, casquillos, balas, etc.) como documentales, las cuales pueden constar de bibliografía impresa o de tipo informático. En el estudio también se incluirá información acerca del método o procedimiento realizado durante la examinación;
  - **resultados:** son un efecto de una operación realizada. En este aspecto, para el ámbito de balística, los resultados serán la información obtenida a través de la observación o los datos obtenidos con un instrumento de medición, los cuales deben de estar documentados;
  - **interpretaciones:** en el estudio de balística, se basarán en los resultados del análisis de los indicios; se espera que sean objetivas y delimiten la pauta para establecer una conclusión (en ocasiones se pueden omitir, dentro del dictamen, y considerar solamente las conclusiones);
  - **conclusiones u opiniones:** deben concordar con los métodos aplicados, resultados obtenidos, interpretaciones y el problema planteado por el solicitante;
  - **fuentes de consulta:** en este apartado se plasma la información consultada por el experto para realizar el análisis.

- 3.1.6. La validación y/o verificación de los métodos empleados por el laboratorio es fundamental para comprobar que se cumple con las características de desempeño previstas para arrojar resultados confiables. Cuando un método es desarrollado por el laboratorio, se realiza una validación y en esta se ponderan características físicas de identificación técnica conocidas, sistemas de funcionamiento de los mecanismos de las armas, principios de correspondencia en estudios microcomparativos, etc. Cuando se trata de un método estandarizado y aceptado por un gremio científico, no es necesaria la validación, pero sí su verificación (comprobar la obtención de resultados esperados con una muestra conocida). La validación o verificación de métodos se comprueba mediante el control documental, aspecto auditable dentro de cualquier sistema de gestión de calidad.
- 3.1.7. En el caso de la microcomparación de elementos balísticos, debe ser lado a lado (incluyendo superposición), es decir, realizarse utilizando un microscopio estereoscopio de comparación que permita visualizar simultáneamente los dos indicios (o bien a través del uso de *software* de microscopio virtual); es un método cualitativo que observa variables categóricas o cualitativas, como son las marcas de impresión o estriación (que dan origen a las características de clase e individuales en los elementos testigo) con la calidad y cantidad suficiente para dar una valoración significativa y establecer una correlación. En México no existen protocolos homologados en cuanto a la forma o teoría aplicada para este tipo de estudios, sin embargo, la tendencia nacional apunta a la adopción de la Teoría de AFTE y el Consecutive Match Striae (CMS). La Teoría de Identificación de la AFTE para marcas de herramientas permite emitir opiniones sobre el origen común de dos marcas de herramientas cuando los contornos de la superficie de esas dos marcas presentan “concordancia suficiente”. Este término hace referencia al alto grado de duplicidad de las marcas aleatorias, lo cual queda de manifiesto en la concordancia de uno o varios conjuntos de patrones sobre la superficie. La interpretación que actualmente se hace de la identificación o individualización de las marcas es subjetiva por naturaleza, está fundamentada en principios científicos y se basa en la experiencia y capacitación del perito.
- 3.1.8. La comparación contra una base de datos es un método cualitativo semiautomatizado; igual que en el cualitativo, considera variables categóricas (calidad y cantidad de características presentes en las imágenes de casquillos, balas y/o fragmentos que son convertidos en un valor numérico para buscar similitudes), en la observación de que la búsqueda se realiza mediante una preselección de las muestras que ya se encuentran adquiridas previamente en la base de datos.

A continuación se describen las etapas del método:

- **adquisición de la imagen:** la imagen de las marcas o características de clase e individuales de los elementos (casquillos, balas y/o fragmentos de bala) son capturados en la estación correspondiente;
- **búsqueda:** una vez ingresada la información y adquiridas las imágenes, la información de estas es almacenada en la base de datos y, de manera automatizada y con base en los

criterios establecidos por el fabricante del sistema, realiza la búsqueda de candidatos que guarden similitud con los elementos adquiridos;

- **selección y análisis del candidato:** en el caso de que la persona experta encuentre coincidencias entre las imágenes del listado (que presente la mayor correspondencia de características y similitud de patrones con respecto a la imagen ingresada), se procederá a realizar una verificación o confronta física (la tecnología usada por el equipo IBIS condiciona la confronta directa en el microscopio para poder confirmar la asociación o “hit”).<sup>8</sup>

3.1.9. Cuando el examen incluye mediciones, se deben mencionar los instrumentos utilizados.

### 3.2. Errores que descartan el análisis

3.2.1. En los casos en que se examinen elementos balísticos remitidos por otro organismo y se dude que el arma mencionada los haya disparado, o bien no se tenga certeza de que los elementos balísticos recuperados de los sistemas de obtención (ya sea un tanque recuperador o tubo de fibras) procedan de la misma arma de fuego. Otro supuesto es cuando se obtienen elementos de cotejo en mal estado (por ejemplo, balas de prueba considerablemente dañadas) derivados de una prueba de disparo inadecuada. Estas situaciones evidencian una prueba mal controlada. Por otro lado, también puede ocurrir que los elementos balísticos, sobre todo las balas, no tengan la calidad suficiente de características individuales para ser útiles en una microcomparación, por lo que los resultados no serían confiables al no ser suficiente la información contenida en las impresiones de los campos y estrías de la bala testigo.

### 3.3. Fallas y/o circunstancias tolerables en la etapa de análisis

3.3.1. Es frecuente que la persona experta refiera en la metodología una serie de procesos de forma general, sin especificar aquellos que serán empleados durante el análisis. Ejemplos comunes son: “...empleando los métodos sintético, analítico, inductivo, deductivo...”, o bien “...aplicando el método inductivo-deductivo...”. La falta de información contenida en el dictamen con respecto al método empleado no es impedimento para realizar el análisis, siempre y cuando en el dictamen plasme los pasos estructurados de su procedimiento enfocado al estudio.

3.3.2. En la selección de los mejores candidatos para estudios microcomparativos de elementos problema contra testigos, siempre es de importancia considerar aquellos que reúnan las mejores marcas para cotejo; sin embargo, existirán situaciones en las que no se atiende a esta variable, por lo que se podrá extender a un conteo de líneas que permitan establecer una concordancia que fundamente el resultado.

<sup>8</sup> *Forensic Technology*, “IBIS Matchpoint, Guía de Formación” versión 2.3, p. 119.

- 3.3.3. En situaciones en donde el arma objeto de estudio esté acompañada de elementos problema del mismo calibre, pero durante el análisis el arma no funcione para el disparo de prueba, esto no condicionará necesariamente que no se lleve a cabo el estudio; en todo caso se describirá el arma y los elementos. Si estos son varios se realizará una microcomparación entre todos con la finalidad de obtener una conclusión derivada de este estudio. En el análisis de elementos problema (balas, fragmentos de bala y casquillos) así como de un arma anexa donde se comprueba que el arma de fuego no puede realizar disparos de manera convencional, el perito considerará como una posibilidad colocar piezas de otra arma de fuego para obtener elementos testigo, por lo que al realizar la microcomparación debe asegurarse que se excluyan las marcas generadas por las piezas intercambiadas. En caso de que se utilicen piezas del laboratorio para hacer funcionar el arma (de estar disponibles), ello se asentará en el dictamen, enfatizando cuáles marcas no se consideran para el análisis debido a las piezas reemplazadas temporalmente. Las desviaciones al método no son un impedimento para el análisis, siempre y cuando sean justificadas dentro del contexto de una organización inmersa en un sistema de gestión de la calidad.
- 3.3.4. Existe la posibilidad de que las balas se encuentren dañadas o deformadas, por lo que, dependiendo de la magnitud del daño o la deformación, no se podrá establecer su calibre específico o no podrán ser comparadas (el daño puede hacer técnicamente imposible la comparación o la identificación), sin embargo, se podrá tener información que oriente a la autoridad. Para ello se deben seguir los procedimientos validados o verificados del laboratorio.
- 3.3.5. Es posible determinar las condiciones mecánicas de un arma de fuego, aun cuando no exista munición disponible en el laboratorio para su verificación. Lo anterior se debe a que los cartuchos de arma de fuego son insumos regulados por la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos; esto puede dificultar que el laboratorio acceda a la diversidad de cartuchos de diferentes calibres que sean necesarios para sus pruebas. En el análisis, cuando la persona experta no cuente con los elementos para realizar disparos (falta de cartuchos, tubo recuperador con la capacidad de detener los proyectiles del arma o fallas en la estructura del arma de fuego que no permitan dispararla de forma segura) y pueda realizarse mediante la simulación de sus movimientos, se podrá establecer su funcionamiento (sistema de disparo). Sin embargo, existirán ocasiones en las que lo anterior no sea posible (por ejemplo, armas modificadas o armas “artesanales”), por lo que siempre se tendrá más confianza en un resultado cuando sí haya sido posible efectuar los disparos de prueba. Otro ejemplo de imposibilidad de realizar disparos puede ser cuando las condiciones del arma representen un riesgo para el usuario al realizar el disparo (por ejemplo, recámara fisurada o con grietas).
- 3.3.6. Las afectaciones en el mecanismo del arma no imposibilitan que se logre su identificación.

## ETAPA DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### Subguía 4

4.1. Resultados		✓
1	En el estudio de identificación del arma de fuego se establecen sus características técnicas, como el tipo de arma, marca, modelo, calibre, número de serie o matrícula, país de origen o datos del importador, mecanismo o sistema de disparo y, en el caso de las armas tipo escopeta, la longitud de su cañón.	
2	En el estudio de identificación de casquillos se establecen sus características técnicas, como calibre, impresión en su base, fabricante o comercializador, marcas de percusión, extracción, eyección y cierre de la recámara.	
3	En el estudio de identificación de las balas y/o fragmentos de balas, se establecen sus características técnicas, como calibre, tipo de rayado, número de impresión de campos y estrías, su dirección y amplitud.	
4	En el caso del estudio de identificación de cartuchos, se obtienen los datos técnicos, los cuales están relacionados con el calibre y el tipo de bala.	
5	En el estudio de comparación microscópica tanto de balas como de casquillos, los resultados que se pueden obtener son: identificación, eliminación, no concluyente (incluyendo la posibilidad sin confirmación) o no útil para comparación.	
6	En estudios de comparación contra base de datos, cuando se obtienen resultados de correspondencia ( <i>hit</i> ), estos se reportan como posibilidad; en ese caso, será necesaria la comparación física de los elementos balísticos involucrados para confirmarla o descartarla.	
7	En estudios de comparación contra base de datos, en resultados de correspondencia ( <i>hit</i> ) se cita la comparación microscópica directa de los indicios examinados y los encontrados en la base de datos.	
4.2. Presentación de resultados		
1	<p>Con base en los resultados obtenidos, la conclusión deberá contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• para estudio de identificación de elemento (armas, casquillos, balas y cartuchos) los resultados deben concordar con las características físicas y técnicas;</li> <li>• en el caso de armas de fuego y derivado de que el laboratorio tenga que emitir una declaración de conformidad con respecto a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, esta se establecerá en función de las características técnicas del arma (incluyendo al menos tipo, calibre, sistema de disparo y, en el caso de escopetas, longitud del cañón);</li> <li>• en el caso de los estudios microcomparativos los resultados expondrán las variables ya establecidas.<sup>(a)</sup></li> </ul>	

		✓
<b>4.3. Errores que descartan los resultados</b>		
1	Se emite una conclusión en estudios comparativos a partir de fotografías solamente. <sup>(b)</sup>	
2	Las conclusiones no son congruentes con los resultados parciales en las fases previas y durante la etapa de análisis.	
3	Se concluye la identificación o eliminación a partir de fragmentos de balas, balas deformadas, casquillos deformados u oxidados cuyas características son insuficientes para realizar una microcomparación.	
4	Ausencia del dato de la longitud del cañón en las escopetas cuando se hace su clasificación.	
<b>4.4. Fallas y/o circunstancias tolerables en los resultados</b>		
1	Establecer la identificación de un arma de fuego sin realizar la prueba de funcionalidad <sup>(c)</sup> o que no presente datos como marca, modelo y número de serie, datos del país de fabricación o importador. <sup>(d)</sup>	
2	Ausencia de justificación técnica de las concordancias o diferencias significativas entre balas o entre casquillos, cotejadas como parte de los resultados.	
3	Falta de correspondencia exacta entre la medición y la bibliografía de referencia en el análisis de cartuchos, balas y casquillos. <sup>(e)</sup>	
4	Omisión de información acerca del proceso de análisis. <sup>(f)</sup>	

<sup>(a)</sup> Rango de conclusiones de la Asociación de Examinadores de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas (AFTE, por sus siglas en inglés).

<sup>(b)</sup> Si en la realización de estudios microcomparativos solo se utilizaron fotografías (independientemente de que sean de la base de datos) para emitir una conclusión, esto no será un método válido para manifestar una opinión técnica.

<sup>(c)</sup> Debido a las condiciones físicas del arma y a la seguridad del operador.

<sup>(d)</sup> Debido a que están borradas o desgastadas.

<sup>(e)</sup> En el análisis de indicios tales como balas y casquillos, al momento de realizar la medición pueden presentarse variaciones, las cuales podrían no corresponder exactamente con la bibliografía de referencia; esto es tolerable debido a la incertidumbre asociada con el instrumento y la técnica de medición.

<sup>(f)</sup> La omisión no invalidará los resultados siempre y cuando durante su testimonio el experto demuestre el cumplimiento del procedimiento técnico para justificar tal conclusión.

## CRITERIOS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### Apéndice 4

#### 4.1. Resultados

- 4.1.1. La identificación de arma de fuego puede considerarse como el estudio fundamental en el campo de la balística forense. Además de establecer sus características técnicas, se puede complementar con información adicional, como el acabado o algún dato relevante que le permita determinar su identificación, su funcionalidad (es decir, si es apta o no para el disparo), así como la longitud del cañón (legalmente relevante solo para el caso de las escopetas). Cuando sea solicitado, se realizará declaración de conformidad (clasificación) con relación a los artículos 9, 10, 10 Bis y 11 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Si a la identificación se le complementa con la funcionalidad del arma y pruebas de disparo que confirmen su buen funcionamiento, el resultado tendrá mayor fundamento.
- 4.1.2. Los rasgos técnicos señalados en los casquillos corresponden a características de clase y permiten identificar la posible marca del arma de fuego que lo percutió con base en los criterios establecidos en el compendio General Rifling Characteristics (GRC).<sup>9</sup> El uso de colecciones de referencia física o documental para la determinación del fabricante o comercializador es deseable.
- 4.1.3. Las características técnicas señaladas en las balas posibilitan la identificación de una marca del arma que la disparó con base en los criterios establecidos en el compendio GRC. El uso de colecciones de referencia física o documentales para la determinación del calibre es deseable. Puede ocurrir que el laboratorio no reporte todos los datos mencionados.
- 4.1.4. Con relación a la munición o cartuchos, además de sus datos técnicos, es deseable establecer la marca del fabricante o comercializador y sus características de acabado o fabricación, forma y datos de estampado en su base, sin embargo, se debe tomar en cuenta que si la cantidad de cartuchos es grande se puede tolerar la omisión en la identificación de uno o varios de los datos antes señalados. El uso de colecciones de referencia física o documental para la determinación del fabricante o comercializador es deseable. Cuando sea solicitado, se realizará la declaración de conformidad, de acuerdo con la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.
- 4.1.5. El proceso de comparación aplicando la Teoría de la AFTE y su extensión Consecutive Match Striae (CMS) se centra en la señalización de similitudes, igualdad o concordancia de patrones entre marcas de impresión o estriación apreciadas en casquillos o en balas, sin embargo, se debe incluir como primer punto que existan similitudes en las características de clase entre los elementos sujetos a cotejo o microcomparación; en caso contrario no es posible llevar a cabo el estudio. Pueden presentarse casos en donde las características de clase no se cen-

<sup>9</sup> Es una base de datos emitida por el Buró Federal de Investigaciones (FBI, por sus siglas en inglés) que recopila el tipo y la posición de las marcas en los casquillos y balas que producen las armas de fuego al dispararse, conforme a su tipo, marca y modelo.

tren en el calibre específico del elemento, sino que tomen en cuenta el calibre nominal bajo las acepciones que el experto deberá valorar previamente. La Teoría de la AFTE especifica los principios para llegar a las conclusiones establecidas en la misma: *identificación* cuando hay acuerdo de una combinación de características individuales y todas las características de clase discernibles; *eliminación* cuando hay un desacuerdo significativo de características de clase discernibles y/o características individuales; *no concluyente* cuando en la comparación existe cierta concordancia de características individuales y todas las características de clase discernibles, pero insuficiente para una identificación; y *no útil para estudio* para elementos de evidencia que no llevan marcas microscópicas de valor para fines de comparación o son tan pequeños o fragmentarios que no tienen valor; lo anterior, tomando en cuenta las características de clase, individuales y las de subclase,<sup>10</sup> complementando la teoría con el uso adecuado de técnicas de microcomparación, así como del equipo mínimo necesario para su ejecución.

- 4.1.6. La persona experta instituye los criterios de búsqueda automatizada contra la base de datos para establecer una posible correspondencia o no relación con otros hechos, para lo cual considerará hacer una buena captura de la información tanto de casquillos como de balas problema (dubitado) o testigo (indubitado). Tomando en consideración la calidad de las imágenes capturadas, como resultado de una búsqueda se obtienen varias opciones denominadas “candidatos”, la selección del candidato finalista la realiza la persona experta de forma manual, motivo por el cual los criterios de selección y descarte deben ser técnicos, específicos y puntuales a fin de evitar subjetividad en el proceso.

Una vez identificadas las imágenes que permiten hacer una asociación entre el elemento cargado y los candidatos de la base de datos, se reporta como tentativo. Es importante señalar que en México la mayoría de las fiscalías cuentan con una base de datos de almacenamiento de imágenes de casquillos y balas bajo un sistema integrado de identificación desarrollado por Forensic Technology, cuyo nombre comercial es IBIS (*Integrated Ballistics Identification Systems*), aunque no necesariamente sea el único. Hoy en día, el alcance de la base de datos puede variar de laboratorio en laboratorio entre local y regional. Se hace énfasis en que no se cuenta con una base de datos con este tipo de imágenes a nivel nacional que esté compartida entre las 32 entidades federativas. En consecuencia, algunas fiscalías cuentan con bases de datos locales o existe intercambio de información con Fiscalías de estados cercanos o con la Fiscalía General de la República (FGR).<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Características de clase, individuales y de subclase son datos esenciales que se consideran fundamentales en el análisis de elementos balísticos con fines de microcomparación, las primeras son características medibles de una muestra, que indica una fuente de grupo restringida. Resultan de factores de diseño y, por lo tanto, se determinan antes de su fabricación. Las marcas individuales son marcas producidas al azar por las imperfecciones o irregularidades de la superficie de las herramientas y se generan durante el proceso de fabricación, por el uso y por la corrosión; son únicas en esa herramienta y las distingue de todas las demás. Las de subclase son las características de superficie discernibles de un objeto, son más restrictivas que las de clase produciéndose de manera incidental en la fabricación.

<sup>11</sup> Si algún laboratorio estatal o fiscalía requiere alguna consulta se puede solicitar mediante un oficio. Es importante aclarar que no se da acceso a las fiscalías, sino que es la fiscalía quien hace la confronta a quien le solicita el apoyo.

- 4.1.7. Cuando se reporta un resultado como “positivo”, “correspondencia” o similares de la confronta de un indicio con la base de datos, se debe contar con el sustento de haber realizado la comparación física en un microscopio de comparación y no solamente con las imágenes de la base de datos.

## 4.2. Presentación de resultados

- 4.2.1. La conclusión es objetiva, clara, concisa, estructurada y sin ambigüedades con base en los resultados obtenidos en la etapa de análisis y da contestación al planteamiento del problema de la autoridad. En el caso de la identificación técnica de las armas de fuego, cartuchos, casquillos y balas, la documentación técnica debe estar basada en colecciones de referencia, ya sean documentales o físicas. Cuando se clasifica un arma de fuego o cartuchos conforme a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, se enfatiza la característica que coincide con lo descrito en el artículo correspondiente.

En el caso de las microcomparaciones soportadas con teorías (AFTE) o métodos específicos, aunado a la pericia de la persona experta, la conclusión está en función de la correspondencia o diferencia de patrones de las marcas de estriación o impresión entre las balas o casquillos microcomparados.

## 4.3. Errores que descartan los resultados

- 4.3.1. Ningún estudio enfocado en una microcomparación debe basarse únicamente en imágenes; de acuerdo con las buenas prácticas y las limitantes de las bases de datos, esto implica que la microcomparación sea directa, es decir, se debe contar con elementos físicos, aunque el sistema IBIS u otra base de datos nos muestren una tendencia u orientación al resultado correcto.
- 4.3.2. El emitir conclusiones que no tengan fundamento, ya sea a consecuencia de una apreciación personal o mal fundamentado al usar información obsoleta, errónea o incompleta, invalida la objetividad del resultado.
- 4.3.3. Un resultado que emita un falso positivo puede ocurrir por diversos motivos, por ejemplo, cuando los indicios a analizar son fragmentos de bala conformados por líneas de estriación, aunque estas tengan una alta similitud, si no se tiene la bala completa o la mayor porción de la misma, no se puede confirmar el resultado positivo, por lo que en esos casos un resultado no concluyente será más confiable que una identificación o eliminación. Lo anterior podría no ser aplicable cuando el resultado se fundamente en la Teoría de la AFTE a través de la extensión CMS.
- 4.3.4. El no reportar la longitud en magnitudes del sistema métrico decimal o pulgadas del cañón de la escopeta cuando se clasifica con la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos se consideraría un estudio parcial, ya que una longitud del cañón cercana a los 635 mm puede cambiar su clasificación de acuerdo con dicha ley.

#### 4.4. Fallas y/o circunstancias tolerables en los resultados

- 4.4.1. Todo laboratorio de balística forense tiene como alcance realizar la identificación técnica de armas, sin embargo, los datos de identificación no siempre están presentes en la estructura del arma, debido a diferentes circunstancias, entre ellas el desgaste por el uso, borrado intencional o porque no están manufacturadas por un fabricante reconocido, etc., por lo que el análisis no invalida el resultado y es tolerable si se logra identificar sus características principales: tipo de arma, calibre y sistema de disparo.
- 4.4.2. Cuando la persona experta obvia colocar detalladamente en el dictamen las coincidencias o discrepancias de una identificación o una eliminación, no invalida el resultado toda vez que estos detalles los podrá explicar en el momento del testimonio en juicio.
- 4.4.3. La variación en la medición de indicios (balas y casquillos) puede deberse a diferentes factores, sin embargo, el experto reunirá otros datos que complementen las características del elemento dubitado y den la certeza de su identificación.
- 4.4.4. La documentación es un elemento fundamental en la determinación de las conclusiones, sin embargo, para simplificar el dictamen, en ocasiones se omiten partes del procedimiento; en caso de lo anterior se deberá justificar en la presentación del testimonio el cumplimiento al procedimiento técnico aplicable al tipo de prueba realizada por el experto.

## MÉTODOS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN BALÍSTICA FORENSE

### Apéndice 5

Los métodos empleados para el estudio de armas de fuego, cartuchos, casquillos y balas están basados en un modelo principalmente cualitativo que toma como referencia sus características técnicas para luego ser comparadas con materiales de referencia (tanto físicos como bibliográficos) y así establecer su identificación. En particular, el estudio de arma de fuego incluirá una evaluación de su funcionamiento para determinar si es apta para disparar, o bien, si ha sido objeto de algún tipo de modificación.

Los métodos recomendados a nivel internacional para análisis comparativos en el área de balística, es decir, aquellos que se sustentan en cotejos, son los cualitativos basados en sus morfologías; y en menor medida, pero con un auge creciente, en un método cuantitativo (descripción y cantidad de características morfológicas). En México los más empleados son el método de comparación basado en la Teoría de la Asociación de Examinadores de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas (AFTE) y la extensión de esta, Consecutive Match Striae (CMS), como parte de la etapa de análisis, la cual generalmente incluye evaluación, comparación, conclusión y verificación que, si bien aún no es un recurso implementado en su totalidad en el país, ya se vislumbra en varias entidades.

A continuación, se presenta una tabla informativa de los métodos comúnmente usados en balística forense:

Nombre del método <sup>12</sup>	Indicios sobre los que versa	Resultados comúnmente reportados	Observaciones
Balística Identificativa	Armas de fuego (o piezas y componentes), casquillos, balas y cartuchos	Identificación técnica (para el caso de armas se incluye la marca, modelo, calibre, número de serie, importador, entre otros datos)  Para casquillos y cartuchos, se incluye al menos el calibre y la marca  Para balas, generalmente solo se incluye el calibre y composición. Si el laboratorio utiliza como referencia el GRC (General Rifling Characteristics), también puede incluir la marca o modelo de arma de fuego utilizada para percutir o disparar los casquillos y balas en el examen de identificación	Tomar en consideración cuál es la referencia que se haya usado en el proceso de identificación

<sup>12</sup> El nombre puede variar dependiendo del laboratorio, por lo que se pueden encontrar pruebas equivalentes o similares con nombres distintos.

Nombre del método <sup>12</sup>	Indicios sobre los que versa	Resultados comúnmente reportados	Observaciones
Balística comparativa	Casquillos, balas y cartuchos con marca de percusión o ciclado	Identificación (o su equivalente), eliminación, no concluyente, imposibilidad de comparación	Se sugieren reservas cuando los objetos de la comparación sean balas fragmentadas
Examen mecánico	Armas de fuego, artefactos que se crean como armas de fuego	Funciona, no funciona, no es posible determinar su funcionamiento, mecanismo modificado	El examen mecánico del arma también puede reportar, cuando sea el caso, piezas faltantes, así como mencionar modificación de condiciones originales
Examen de base de datos	Armas de fuego, casquillos y balas	Coincidencia ( <i>hit</i> ) que es necesario confirmar; coincidencia confirmada por estudio microscópico; sin coincidencias en base de datos	Se debe tomar en consideración que el equipo IBIS que usan los laboratorios en México requiere de la confirmación física bajo un microscopio de comparación antes de establecer la coincidencia

## INFORMACIÓN ADICIONAL PARA LA VALORACIÓN DE PRUEBAS

### Apéndice 6

En marzo de 2022 el Sistema Bibliotecario de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) publicó el *Manual de Prueba Pericial*, donde se puede encontrar información de utilidad acerca de los sesgos cognitivos de los peritos en el ejercicio de su función, entre los cuales destacan el *sesgo contextual* y el *sesgo de confirmación* (Vázquez *et al.*, 2022).

Los sesgos cognitivos pueden afectar inadvertidamente el juicio del perito e influir en la interpretación de los datos que haga durante los análisis. Un ejemplo del sesgo contextual sería cuando la persona que entrega los indicios al laboratorio le refiere al experto lo que él cree que pasó en la dinámica de los hechos en que se aseguraron los indicios objeto de examen. Esto lleva al experto a inducir los resultados de un examen microcomparativo previo a la realización de este. Un ejemplo del sesgo de confirmación podría ser cuando el experto, influenciado por la apariencia del probable partícipe o alguna afiliación de este, busca durante su examen información que lleve al resultado que “demuestre” la participación del probable partícipe en los hechos que se investigan, influenciado por su sistema de creencias y buscando “demostrar” lo que él cree que paso, minimizando o pasando por inadvertida cualquier información que pueda probar lo contrario.

Por otro lado, se invita al juzgador a tomar en consideración criterios adicionales como los Daubert (Vázquez *et al.*, 2022, p. 47), que pueden ser de utilidad al momento de la valoración de una prueba pericial.

## GLOSARIO

### Glosario básico

**AFTE:** la Asociación de Examinadores de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas es la organización profesional internacional para practicantes de esta disciplina, la cual se ha dedicado al intercambio de información, métodos y mejores prácticas, así como al avance de la investigación desde su creación en 1969.

**Arma de fuego:** es todo artefacto, máquina o ingenio fabricado, diseñado o modificado para disparar uno o varios proyectiles a través de su cañón, aprovechando la energía generada por la deflagración de la pólvora.

**Bala:** proyectil metálico no esférico generalmente hecho de plomo, pero puede estar hecho de otros metales o materiales, normalmente para uso en un cañón estriado. Las balas pueden tener un metal delgado encamisado, a menudo hecha de aleación de cobre.

**Balística:** el estudio de un proyectil en movimiento, siguiendo su trayectoria desde el encendido del fulminante, la salida del cañón, la entrada del objetivo y hasta que se detiene. A menudo confundido con la identificación de armas de fuego.

**Balística forense:** es una rama auxiliar de la criminalística, la cual se encarga del estudio de las armas de fuego y elementos balísticos (casquillos y balas) involucrados en un hecho delictivo. Para su estudio se divide en: interior, exterior y de efectos.

**Calibre:** término utilizado para designar el cartucho específico con el que se abastece un arma de fuego. En las armas de fuego, el calibre es el diámetro aproximado entre los campos de un cañón estriado, normalmente expresados en centésimas de pulgada (calibre 38) o milímetros (calibre 9 mm). En municiones, es el nombre designado por el desarrollador del cartucho; integrado por el diámetro preciso o aproximado de la bala y una extensión integrada por letras, números o combinación de estos que lo identifican para su uso específico en ciertas armas de fuego.

**Calibre nominal:** con respecto a la munición, se refiere a un grupo de diferentes cartuchos diseñados específicamente que solo comparten un diámetro de bala similar; con respecto al arma de fuego se refiere únicamente a un grupo de armas de fuego que comparten el mismo diámetro del ánima, medido desde la parte superior de los campos.

**Características de clase:** son particularidades medibles de una muestra que indican una fuente de grupo restringida. Resultan de factores de diseño y, por lo tanto, se determinan antes de la fabricación.

**Características individuales:** son marcas producidas al azar al momento de la fabricación de las armas de fuego debido a imperfecciones o irregularidades de las superficies de las herramientas o por las astillas generadas por la herramienta. Estas imperfecciones o irregularidades aleatorias también se producen a causa del uso, la corrosión o de manera intencional.

**Características de subclase:** particularidades que pueden producirse durante la fabricación; son consistentes entre los artículos fabricados por la misma herramienta en el mismo estado de desgaste aproximado. Estas características no se determinan antes de manufactura y son más restrictivas que las características de clase.

**Casquillo:** es el cuerpo principal de una munición que contiene los componentes. Se refiere a cartuchos metálicos de fuego central y de percusión anular y también a cartuchos de escopeta. El casquillo se desecha después del disparo y normalmente tendrá las marcas que dejan las piezas del arma en el proceso de disparo.

**Cartucho:** consiste en una unidad autónoma que comprende el fulminante o detonador, el propulsor, y con o sin uno o más proyectiles, todos alojados dentro de un casquillo. También se aplica a un cartucho de escopeta.

**Cierre de la recámara:** parte posterior de la corredera o cerrojo que bloquea la parte trasera de la recámara; esta hace contacto contra la cabeza o base del casquillo durante el disparo.

**Comparación microscópica:** técnica que utiliza un microscopio de comparación para contrastar simultáneamente y “lado a lado” las marcas de clase e individuales impresas en la superficie de dos objetos a través de una vista tridimensional de sus superficies.

**Estampado:** números, letras y símbolos (o combinaciones de estos) estampados en la base de un casquillo o cartucho de escopeta para identificar al fabricante, año de fabricación, calibre y otra información adicional.

**Extractor:** componente del arma de fuego el cual es diseñado para remover el casquillo o cartucho de la recámara de un arma de fuego.

**Eyector:** dispositivo mecánico de un arma de fuego que expulsa un cartucho o casquillo.

**Impresiones de campos y estrías:** áreas impresas en la superficie de la bala causadas por el paso de esta sobre el estriado en el cañón de un arma de fuego.

**Impresión del percutor:** es la muesca o marca dejada en el fulminante (detonador) del casquillo, ya sea de fuego central o fuego anular, causado cuando es golpeado por el percutor del arma.

**Marcas de extractor:** huellas o vestigios de herramientas impresas o estriadas producidas en un cartucho o casquillo como resultado del contacto con el extractor. Estas marcas generalmente se encuentran en el borde exterior o justo delante de la ranura de extracción.

**Marcas de eyector:** huellas o vestigios de herramientas producidas por el eyector en la base de un casquillo o cartucho.

**Marcas de impresión:** variaciones de contorno generalmente microscópicas en la superficie de un objeto causadas por fuerza y movimiento donde el movimiento de la herramienta causante es aproximadamente perpendicular al plano que es marcado.

**Marcas estriadas:** variaciones de contorno, generalmente microscópicas, en la superficie de un objeto causadas por fuerza y movimiento donde el movimiento de la herramienta causante es aproximadamente paralelo al plano que es marcado.

**Marcas microscópicas:** estrías, patrones de líneas diminutas o surcos, o impresiones en un objeto que generalmente son más pequeñas de lo que el ojo sin ayuda puede distinguir. En la identificación de armas de fuego y marcas de herramientas, estos patrones son característicos del objeto que las produjo y son la base para la identificación.

**Mecanismo de disparo:** proceso de trabajo de un arma de fuego. La combinación del receptor o marco, el cerrojo y las otras partes del mecanismo mediante el cual se carga, dispara y descarga un arma de fuego.

**Microscopio de comparación:** esencialmente son dos microscopios conectados a un puente óptico que permite al espectador observar dos objetos simultáneamente con el mismo grado de aumento.

**Munición:** véase cartucho.

**Percutor:** la pieza del mecanismo de un arma de fuego que golpea el fulminante, ya sea central o anular, de un cartucho (base del casquillo) para iniciar el encendido y disparar un proyectil.

**Rango de conclusiones de AFTE:** se refiere a las cuatro categorías de resultados que un examen de microcomparación de balística forense o examen de marcas de herramienta puede tener conforme a la Asociación de Examinadores de Armas de Fuego y Marcas de Herramientas, y son las siguientes:

- **Identificación:** concordancia de una combinación de características individuales y todas las características de clase discernibles, donde la concordancia excede lo que podemos observar en la comparación de marcas de herramientas hechas por diferentes herramientas, y es consistente con la concordancia demostrada por las marcas de herramientas conocidas por haber sido producidas por la misma herramienta.

- **Eliminación:** es un desacuerdo significativo de características de clase discernibles y/o características individuales. Para fines de comparación de marcas de herramientas, un desacuerdo en una o más características de clase.
- **No concluyente:** un resultado inconcluso se observa como la consecuencia de una comparación en la que existe cierta concordancia de características individuales y todas las características de clase discernibles, pero insuficiente para una identificación; concordancia de todas las características de clase discernibles sin concordancia de características individuales debido a una ausencia, insuficiencia o falta de reproducibilidad; o bien, concordancia de todas las características de clase discernibles y desacuerdo de características individuales, pero insuficiente para una eliminación.
- **Inapropiado para análisis.** El Glosario AFTE designa esta categoría cuando un indicio es inadecuado para comparación. Este resultado es apropiado para elementos de evidencia que no llevan marcas microscópicas de valor para fines de comparación o son tan pequeños o fragmentarios que no tienen valor.

## Glosario general

**Almacenamiento de indicios:** colocar los objetos recolectados en áreas que cumplan con ciertas especificaciones de acuerdo con su tipo.

**Base de datos:** colección o conjunto de datos organizados bajo criterios que permiten la búsqueda de información.

**Bodega de indicios:** lugar con características específicas que tiene como finalidad el resguardo de indicios para garantizar su integridad.

**Consentimiento informado:** acto por el cual se otorga autorización para efectuar un procedimiento de orden jurídico, médico o científico que implique la invasión de la persona en su cuerpo, integridad o en su información personal. Este acto debe contemplar una fase explicativa de los procedimientos a llevar a cabo, las opciones con las que se cuenta paralelas a la opción propuesta, los efectos secundarios, entre otros; y una fase de concordancia que se expresa por medio de la firma del documento de consentimiento informado de las personas autorizadas para ello por la ley. Debe contener, al menos, los siguientes datos: 1. Nombre de la institución; 2. Nombre o razón social del establecimiento; 3. Título del documento; 4. Lugar y fecha; 5. Acto autorizado; 6. Señalamiento de los riesgos y beneficios; 7. Autorización al personal; 8. Nombre y firma de la persona que otorga la autorización; 9. Nombre completo y firma de quien realiza el acto autorizado.

**Conservación:** se refiere al estado en que permanecen los indicios y evidencias a fin de evitar su pérdida o degradación natural.

**Cotejar:** observación de dos o más elementos para determinar la existencia de discrepancias o similitudes.

**Dictamen pericial:** es la emisión de la opinión en un problema concreto que ha sido planteado por parte de una persona experta, llegando a puntos específicos con base en las investigaciones efectuadas, procedimientos y fundamentos técnico-científicos.

**Documentación fotográfica:** es la impresión o captura de una imagen sobre un medio sensible a la luz (análoga o digital), para registrar y preservar las características de la misma, con el fin de reproducirla cuando se requiera. Existen diferentes tomas:

- Plano general. Toma que abarca una visión general del indicio dentro del lugar de la investigación.
- Plano medio. Toma que relaciona al indicio con el plano general.
- Plano de acercamiento. Toma que resalta alguna característica del indicio con referencia de un testigo métrico.
- Gran acercamiento. Toma que abarca el detalle del indicio.

**Embalaje:** conjunto de materiales que envuelven, soportan y protegen al indicio o elemento material probatorio con la finalidad de identificarlo, garantizar su mismidad y reconocer el acceso no autorizado durante su traslado y almacenamiento. Cuando los indicios sean embalados en bolsas de plástico o de papel, estas deben ser del tamaño adecuado para las dimensiones del indicio.

**Intervención:** etapa en el proceso penal donde el personal ministerial, pericial y policial investiga en el lugar de los hechos, del hallazgo o el enlace. Dicho personal puede realizar acciones encaminadas a la toma de muestras (huellas dactilares, sangre, saliva, muestras de voz, entre otras) a víctimas, testigos o probable(s) partícipe(s).

**Mismidad:** relacionado a la autenticidad. Describe una propiedad que debe cumplir el indicio. Se refiere a la forma de acreditar la identidad verdadera de algo. La manera de garantizar la autenticidad del indicio es a través del procedimiento de cadena de custodia.

**Procesamiento:** conjunto de acciones para buscar, documentar, identificar, revelar, recolectar, embalar, trasladar y registrar en el Registro de Cadena de Custodia (RCC) los indicios hallados en el lugar de investigación.

**Recolección:** proceso realizado por una persona capacitada en el manejo del indicio, en el que el elemento a analizar es localizado y después trasladado de una forma apropiada para poder realizar una comparación y/o análisis.

**Registro de Cadena de Custodia (RCC):** se refiere al procedimiento de control que se aplica al indicio desde la localización por parte de una autoridad, policía o agente de Ministerio Público, hasta que la autoridad competente ordene su conclusión. Su objetivo general es garantizar la mismidad y autenticidad de los indicios, mediante actividades de control y elaboración de registros que demuestren la continuidad y trazabilidad de la cadena de custodia, con el fin de incorporarlos como medio de prueba en el proceso penal.

**Señalización-identificación:** asignación individual de un indicativo numérico o alfabético, o su combinación, único y consecutivo para cada indicio. Dicha asignación le corresponderá durante todo el procedimiento penal con el fin de asegurar su mismidad y trazabilidad durante las diferentes etapas del proceso.

**Solicitud de prueba:** actos de investigación que se consideren pertinentes y útiles para el esclarecimiento de los hechos, de acuerdo con los artículos 129, 131, 149, 217, 251 y 252 del Código Nacional de Procedimientos Penales (CNPP).

**Testigo métrico:** material de apoyo que contiene una escala métrica. Se debe incluir durante la documentación fotográfica para tener referencia de las dimensiones del indicio.

**Traslado:** envío del indicio a la bodega de indicios y/o al laboratorio para análisis. Se deben establecer las condiciones para el manejo del indicio, destino, condiciones ambientales y el tipo de transporte que se debe emplear.

**Trazabilidad:** principio con el que se garantiza el seguimiento del o los estudios realizados al indicio.

## REFERENCIAS

- Association of Firearm and Tool Mark Examiners. (2013). *Glossary*. Sexta edición, publicación digital.
- Association of Firearm and Tool Mark Examiners. (1985). AFTE Theory of Identification as it Relates to Toolmarks. <https://afte.org/about-us/what-is-afte/afte-theory-of-identification>
- Barnes, F. (2013). *Cartridge of the World* (13a ed.). Richard A. Mann.
- Brenner, John C. (2004). *Forensic Science An Illustrated Dictionary*. CRC Press.
- Cibrián Vidrio, O. (1998). *Balística Técnica y Forense* (3a ed.). Ágata.
- Código Nacional de Procedimientos Penales. DOF, última reforma 19-02-21.
- Conferencias nacionales conjuntas de Procuración de Justicia y de Secretarios de Seguridad Pública. (2015). Guía Nacional de Cadena de Custodia.
- Conferencias nacionales conjuntas de Procuración de Justicia y de Secretarios de Seguridad Pública. Protocolo nacional de actuación de la policía con capacidades para procesar el lugar de la intervención.
- Convención Interamericana Contra la Fabricación y el Tráfico Ilícitos de Armas de Fuego, Municiones, Explosivos y Otros Materiales Relacionados (A-63) OEA » SAJ » DDI » Tratados y Acuerdos » Tratados Multilaterales Interamericanos » A-63 13 Noviembre de 1997.
- García, Z. (2013). Procesamiento del Lugar de los Hechos con Indicios Balísticos. *Revista Estudios Forenses, 1*. Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses.
- Grupo Iberoamericano de Trabajo en Balística Forense (GITBAF), Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses AICEF. (2011). *Manual de Buenas Prácticas en Balística Forense*.
- Grupo Iberoamericano de Trabajo en Escena del Crimen. (2012). *Manual de Buenas Prácticas en la Escena del Crimen*. INACIPE.
- Heard, B. (2008). *Handbook of Firearms and Ballistics Examining and Interpreting Forensic Evidence* (2nd ed). John Wiley & Sons, Ltd., Publications.
- ICITAP-MÉXICO. (2017). Modulo 7, Balística Forense, Micro comparación. Versión 1.1.
- ICITAP-MÉXICO. (2017). Modulo 10, Balística Forense, Presentación de resultados. Versión 2.0.
- Identificación de cartuchos*, Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL).

- INACIPE. (2013). *Protocolos de Cadena de Custodia: Dos grandes etapas: preservación y procesamiento* (2a ed.). INACIPE. [www.inacipe.gob.mx](http://www.inacipe.gob.mx)
- International Laboratory Accreditation Cooperation. (2014). Modules in a Forensic Science Process. ILAC-G19:08/2014. <https://ilac.org/publications-and-resources/ilac-guidance-series/>
- Jonker, J. y Pennink, B. (2010). *The Essence of Research Methodology: A Concise Guide for Master and PhD Students in Management Science*. Springer.
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Última reforma publicada DOF 12-11-2015.
- López-Escobedo, F., García, Z., Hincapie, J., López, P. (2017). *En búsqueda de un lenguaje común entre la ciencia y el derecho: el caso de la ciencia forense en México*. Debate terminológico.
- Lucena Molina J. et al. (2011). Elementos para el debate sobre la valoración de la prueba científica en España: hacia un estándar acreditable bajo la norma ISO 17.025 sobre conclusiones de informes periciales. *Revista Internacional de Estudios de Derecho Procesal y Arbitraje*, (2), 122.
- Manual de Campo para la Identificación de Cartuchos*, ATF. M6310.3.
- National Ballistics Intelligence Service. (2017). *Glossary of firearms terminology*.
- Norma internacional ISO/IEC 17025. (3a ed.) 2017-11, versión corregida 2018-03.
- Norma internacional ISO/IEC 17020-2012. NMX-EC-12020-IMNC-2014.
- Procuraduría General de la República. (2012). *Protocolos de Cadena de Custodia Dos grandes etapas: preservación y procesamiento*. INACIPE.
- Procuraduría General de la República. (2015). Acuerdo A/009/15 por el que se establecen las directrices que deberán observar los servidores públicos que intervengan en materia de cadena de custodia. *Diario Oficial de la Federación*.
- Sampieri et al. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4a ed.). McGraw Hill.
- Vázquez et al. (2022). *Manual de Prueba Pericial*. Suprema Corte de Justicia de la Nación. [https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/Publicaciones/archivos/2022-04/MANUAL%20DE%20PRUEBA%20PERICIAL\\_DIGITAL.pdf](https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/Publicaciones/archivos/2022-04/MANUAL%20DE%20PRUEBA%20PERICIAL_DIGITAL.pdf)
- Walker, R. (2012). *Cartridge and Firearms identification*. CRC Press.

