

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"UTILIZACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA (IBIS) PARA EL  
ESCLARECIMIENTO DE HECHOS COMETIDOS CON ARMAS DE FUEGO EN TOTONICAPÁN."

TESIS DE GRADO

**MAGDALENA FLORIDALMA MEJÍA IXCOTÉYAC**  
CARNET 20215-14

QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE DE 2020  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"UTILIZACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA (IBIS) PARA EL  
ESCLARECIMIENTO DE HECHOS COMETIDOS CON ARMAS DE FUEGO EN TOTONICAPÁN."

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR

**MAGDALENA FLORIDALMA MEJÍA IXCOTEYAC**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE DE 2020  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTÍNEZ SALAZAR, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: MGTR. LESBIA CAROLINA ROCA RUANO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: LIC. JOSÉ ALEJANDRO ARÉVALO ALBUREZ  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. LUIS CARLOS TORO HILTON, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. JOSÉ FEDERICO LINARES MARTÍNEZ  
SECRETARIO GENERAL: DR. LARRY AMILCAR ANDRADE - ABULARACH

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

DECANO: DR. HUGO ROLANDO ESCOBAR MENALDO  
VICEDECANA: MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO  
SECRETARIO: LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. JOSÉ RUBÉN CASTILLO MOLINA

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

LIC. FRANCISCO RUBÉN COTTÓN

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 8 de junio de 2,020

Magister  
Nelly de León Reyes  
Coordinadora Académica  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Respetable Magister Nelly:

Por este medio le saludo cordialmente, a la vez que me permito dirigirme a usted con el objeto de rendir Dictamen sobre la asesoría proporcionada a la estudiante Magdalena Floridalma Mejía Ixcoteyac, quien se identifica con el Carné No. 20215-14, en la elaboración de su trabajo de tesis "Utilización del sistema integrado de identificación balística (IBIS) para el esclarecimiento de hechos cometidos con arma de fuego en Totonicapán", el cual se realizó de acuerdo a las técnicas para este tipo de investigación monográfica.

El tema abordado reviste de suma importancia en la actualidad, debido al gran valor científico que está adquiriendo la tecnología con el aporte de evidencia científica para la resolución de casos penales.

Por lo anteriormente expuesto doy mi aprobación y rindo DICTAMEN FAVORABLE al trabajo de tesis elaborado, en virtud de llenar los requisitos del instructivo de tesis respectivo.

Sin más que agregar a la presente, me suscribo de usted con mis altas muestras de consideración y estima.

Atentamente,

  
José Rubén Castillo Molina

Asesor

Mayor de P.M. (J) y Lic.

Cod. Doc. 25057

Tel. 47236029

E mai: pepecastillomolina@gmail.com

MAYOR DE P.M.  
**José Rubén Castillo Molina**  
CRIMINOLOGO Y CRIMINALISTA  
COL. 107441-IPM



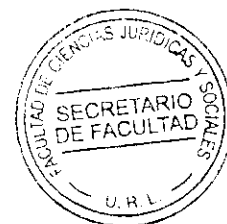
### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante MAGDALENA FLORIDALMA MEJÍA IXCOTEYAC, Carnet 20215-14 en la carrera LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 07499-2020 de fecha 18 de noviembre de 2020, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"UTILIZACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA (IBIS) PARA EL ESCLARECIMIENTO DE HECHOS COMETIDOS CON ARMAS DE FUEGO EN TONONICAPÁN."

Previo a conferírsele el título y grado académico de LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 30 días del mes de noviembre del año 2020.



**LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ, SECRETARIO  
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
Universidad Rafael Landívar**

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios:** Por darme sabiduría, entendimiento e inteligencia durante los años de estudio y acompañarme en todo momento.
- A mis padres:** Por darme la vida, amor y apoyo incondicional a diario para poder tener acceso a un estudio superior e instándome a ser una profesional de bien.
- A mis hermanos:** Por su amor y apoyo incondicional.
- A mis amigos:** Por compartirme su amistad, por los momentos vividos y su apoyo incondicional.
- A mi asesor de tesis:** Lic. José Rubén Castillo Molina, por su asesoría, apoyo, dedicación y en especial por compartirme sus conocimientos en este proceso de investigación.
- A la Universidad Rafael Landívar:** Mi casa de estudio, por abrirme sus puertas y brindarme una educación con valores éticos que me servirán para mi vida cotidiana y profesional.

## DEDICATORIA

**A Dios:** Como ser supremo de mi existir, por no abandonarme en ningún momento y por haberme protegido durante los años de estudio.

**A mis padres:** Macario Mejía Carrillo (Q.E.P.D.) e Isabel Verónica Ixcoteyac Lux, seres que me brindan un amor inmenso e incomparable para ser una persona leal en mi vida profesional.

**A mis hermanos:** Marisela, Isabel, Dalila, Ignacio y Lourdes, por su amor y apoyo que me han brindado en estos años de estudios.

**A mis abuelos:** José (Q.E.P.D.), Isabel (Q.E.P.D.), Juan (Q.E.P.D) y María, por sus sabios consejos y amor brindado, por ser ejemplos de lucha y comprensión a seguir.

**A mis amigos:** En especial a Ignacio Blasco por su gran apoyo incondicional durante los años de estudio, y a los que siempre me apoyaron en este proceso estudiantil.

**A mi familia en general:** Por su apoyo, consejos y amor brindado.



## ÍNDICE

Pág.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

### **CAPÍTULO I**

#### **BALÍSTICA**

1.1	Definición de Balística .....	4
1.2	Balística Interna .....	5
1.3	Balística Externa.....	7
1.4	Balística de Efectos .....	10
1.5	Antecedentes Históricos de la Balística Forense.....	11
1.5.1	Balística Forense .....	12
1.6	Disciplinas de la Balística Forense .....	13
1.6.1	Balística comparativa .....	13
1.6.2	Balística identificativa .....	14
1.6.3	Balística de trayectoria y efecto.....	15
1.7	Aparición y evolución de las armas de fuego .....	16
1.7.1	Definición de armas de fuego .....	18
1.8	Clasificación de las armas de fuego .....	19
1.8.1	Por su longitud .....	19
1.8.2	Por su mecanismo de disparo .....	21
1.9	Calibre de las armas de fuego .....	21
1.10	Tipos de cartuchos de las armas de fuego .....	23
1.11	El casquillo .....	25
1.12	La pólvora .....	27
1.13	Armas de fuego utilizadas en Guatemala .....	28

### **CAPITULO II**

#### **ESTUDIOS REALIZADOS POR EL INACIF Y LA DIGECAM**

2.1	Generalidades del INACIF .....	32
2.1.1	Organización .....	34
2.1.2	Estructura Administrativa .....	37

2.1.3	Prestación de Servicios .....	38
2.1.4	Carrera Forense .....	39
2.2	Laboratorios del INACIF .....	40
2.3	Tipos de estudios y análisis que se realizan .....	41
2.4	DIGECAM .....	46
2.5	Funciones y atribuciones de la DIGECAM .....	47
2.6	Banco de datos .....	49
2.7	Registro de armas de fuego .....	50
2.8	Portación de armas de fuego .....	51
2.8.1	Licencia de portación de armas de fuego .....	53

### **CAPITULO III**

#### **SISTEMA INTEGRADO DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA (IBIS)**

3.1	Definición del Sistema IBIS .....	56
3.2	Importancia del Sistema IBIS .....	58
3.3	Herramientas para análisis .....	60
3.3.1	BULLETRAX 3D .....	60
3.3.2	BRASSTRAX 3D .....	62
3.3.3	Concentrador de datos .....	64
3.3.4	Servidor de Correlación .....	65
3.3.5	MATCHPOINT (Terminales de análisis) .....	65
3.4	Tipos de análisis.....	67
3.4.1	Elementos balísticos a analizar .....	67
3.5	Tiempo de análisis de indicios .....	77
3.6	Resultado de análisis .....	78

### **CAPÍTULO IV**

#### **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1	Presentación de Resultados .....	81
4.2	Análisis de resultados .....	85

**CONCLUSIONES.....90**  
**RECOMENDACIONES .....91**  
**REFERENCIAS .....92**  
**ANEXOS .....95**

## LISTADO DE ABREVIATURAS

<b>AFIS:</b>	Automated Fingerprint Identification System (Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares).
<b>DECAM:</b>	Departamento de Control de Armas y Municiones
<b>DIGECAM:</b>	Dirección General de Control de Armas y Municiones
<b>DPI:</b>	Documento de Identificación Personal
<b>GRC:</b>	General Rifling Characteristics (Características Generales de Estriado)
<b>IBIN:</b>	Interpol Ballistic Information Network (Red de Información Balística de Interpol)
<b>IBIS:</b>	Integrated Ballistics Identification System (Sistema Integrado de Identificación Balística)
<b>INACIF:</b>	Instituto Nacional de Ciencias Forenses
<b>INTERPOL:</b>	Organización Internacional de Policía Criminal
<b>IFRT:</b>	Interpol Firearms Reference Table (Tabla de referencia de Armas de Fuego de Interpol)
<b>LAM:</b>	Ley de Armas y Municiones
<b>MM:</b>	Milímetros
<b>MP:</b>	Ministerio Público
<b>OJ:</b>	Organismo Judicial
<b>PNC:</b>	Policía Nacional Civil
<b>RENAP:</b>	Registro Nacional de las Personas
<b>VI:</b>	Velocidad Inicial

## **RESUMEN**

La Balística forense, una disciplina auxiliar de la Criminalística encargada del estudio de los fenómenos que presenta un arma de fuego y sus elementos principales, tal es el cartucho y el proyectil, proporcionando medios de análisis en la investigación de delitos.

Para lograr encontrar detalles que identifiquen a un arma de fuego se hace la aplicación de la tecnología informática a través del Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS), una herramienta que ingresó a Guatemala en el año 2,010 para que el INACIF logre realizar análisis de indicios balísticos.

Por lo cual el objetivo principal de esta investigación es; identificar el uso del Sistema IBIS como herramienta de análisis de huellas balísticas y el uso que se le da para el esclarecimiento de hechos delictivos cometidos con armas de fuego en Totonicapán.

Por ello, se realizó una serie de entrevistas a profesionales encargados de la aplicación de justicia que laboran en Totonicapán, en donde se obtuvo como resultado el grado de conocimiento que tienen para aplicar este sistema en el esclarecimiento de los hechos y el conocimiento que tienen sobre los estudios que facilita el sistema IBIS. Esto constituye la importancia del uso que se le da por cada uno de los profesionales, ya que IBIS es un apoyo a la justicia por facilitar datos de casos cometidos con armas de fuego que pueden ser o no del mismo departamento o país.

## INTRODUCCIÓN

Guatemala cuenta con un índice alto de homicidios cometidos con armas de fuego, es una problemática que cada vez va avanzando por la facilidad que se tiene al adquirir armas de fuego. Existen diferentes razones por la cual se cometen este tipo de delitos, como lo son extorsiones y asesinatos a pilotos de autobuses, como también por disputas de territorio que se tienen entre bandas criminales.

La investigación criminal se apoya en ciencias que ayudan al esclarecimiento de los delitos tal es la Balística forense, ciencia encargada de establecer análisis de los elementos balísticos hallados en escenas de crímenes. Los indicios embalados y recolectados son analizados en diferentes laboratorios criminalísticos dependiendo del tipo de indicio que se embala y dependiendo de qué es lo que se pretende encontrar en los mismos.

Por lo que el INACIF siendo una institución auxiliar en la Justicia y con apego a la Ley por la cual se rige, colabora con realizar minuciosos estudios en indicios enviados por investigadores del Ministerio Público (MP), contando con equipo de alta tecnología y moderna para que los análisis sean objetivos e imparciales y ayuden en la investigación con fundamentos científicos para que estos sean valorados durante el Proceso Penal.

Entre los insumos con los que cuenta el INACIF en los laboratorios criminalísticos destaca el Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS), una herramienta que hace uso de la informática para almacenar datos y características de casquillos, proyectiles y armas de fuego, contando con una base de datos que es utilizado para las investigaciones en todo el país como para las de otros países, ya que es una estación en la cual los que requieren de datos pueden ingresar con facilidad para obtenerlas sin necesidad de realizar trámites para que otros lugares y países puedan brindar información y contribuir en la investigación.

Para el uso de este sistema es necesario el conocimiento en base a los análisis que se puede adquirir a través de ello, como también el tipo de material que utiliza para la obtención de las características que puede dejar impresa un arma de fuego en los indicios balísticos. Por lo que el personal de investigación debe indagar y estar informado de los

materiales que el INACIF utiliza para colaborar en la investigación, así mismo de los servicios que la DIGECAM proporciona para que se les facilite y hacer más ágil una investigación de delitos cometidos con armas de fuego.

Por lo cual, la investigación titulada: “La utilización del Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS) para el esclarecimiento de hechos cometidos con armas de fuego en Totonicapán”, tiene como objetivo general: Identificar el uso del Sistema IBIS como herramienta de análisis de huellas balísticas y el uso que se le da para el esclarecimiento de hechos delictivos cometidos con armas de fuego en Totonicapán, del cual se despliegan los objetivos específicos, siendo el primero: detallar los componentes, características y tipos de armas de fuego que son utilizados en Guatemala, como segundo objetivo específico se tiene: establecer los estudios que realiza el INACIF y la DIGECAM, para la obtención de pruebas balísticas, el tercer objetivo específico es: conceptualizar el sistema Integrado de Identificación Balística IBIS, y como cuarto y último objetivo específico se tiene: Analizar casos cometidos con armas de fuego y el uso que se le da al sistema IBIS para la investigación de hechos delictivos.

Para el desarrollo de la presente investigación se planteó la siguiente interrogante: ¿Cuál es el uso que se le da al Sistema Integrado de Identificación Balística IBIS, para el esclarecimiento de delitos cometidos con armas de fuego en Totonicapán?, la cual será respondida en base a entrevistas que se realiza a entes de justicia, teniendo como sujetos a Técnicos del Ministerio Público, a auxiliares fiscales, a médicos forenses y jueces del Organismo Judicial que laboren en el departamento de Totonicapán. Haciendo enfoque en el uso y el conocimiento que tienen los profesionales para la aplicación de IBIS en las investigaciones.

La investigación tiene como alcance espacial el departamento de Totonicapán y como alcance material se tenía previsto el análisis de expedientes de casos, pero por normativa legal no se logró acceder a los mismos, convirtiéndose en un límite para la indagación del trabajo, también se tiene un segundo límite, que es la falta de material bibliográfico en relación a IBIS, ya que es un sistema de identificación reciente, por lo que no se tienen libros y otros materiales que tengan información de sus funciones y otros aspectos. Y las unidades de análisis fueron: la Ley de Armas y Municiones, y la Ley del INACIF.

Con la presente investigación se pretende hacer un aporte a profesionales encargados de la aplicación de justicia en el departamento de Totonicapán para que tengan conocimientos que el sistema IBIS siendo un instrumento casi nuevo en la investigación de delitos, aporta medios que facilita la relación de crímenes, sean cometidos en el mismo lugar o en otros, ya que como se conoce que el crimen organizado abarca diferentes territorios y hacen uso del mismo material para la comisión de delitos.



# CAPÍTULO I

## BALÍSTICA

### 1.1 definición de Balística

Para el estudio de los proyectiles de las armas de fuego existe la ciencia de la Balística, Cibrián Vidrio, expone: *“la rama de la mecánica aplicada que estudia el comportamiento del movimiento y las características de los proyectiles, así como de los fenómenos que los acompañan”*,<sup>1</sup> como fundamento se tiene a la mecánica como una rama de la física que estudia los movimientos de los objetos.

La balística tiene extensión de estudio por abordar la totalidad de un arma de fuego, desde el momento en que se oprime el disparador, el ciclo de disparo que tiene el arma de fuego en su interior, hasta cuando el proyectil choca contra un cuerpo. Locles, señala: *“Se entiende por balística el estudio de las causas y efectos del proyectil, en su trayectoria desde la boca de carga del arma de fuego hasta el final de la misma.”*<sup>2</sup> La presión que tiene al ser lanzado el proyectil por el cañón, se establece hasta tener contacto con un objeto, en el cual se tendrá un efecto de daño causado por la acción de los gases desde el momento de ser percutido el arma de fuego.

El estudio de la balística no sólo se enfoca en el arma de fuego sino en el daño que esto causa en los objetos, ya que existen ramas que estudian la parte interna del arma de fuego, la trayectoria del proyectil disparado y los efectos que este produce.

Continuando con la definición de Balística, para Gálvez Orozco, *“La balística es la ciencia y el arte que estudia las armas, el alcance, la dirección de los proyectiles que se disparan y los efectos que producen”*.<sup>3</sup> Las armas de fuego se caracteriza por causar daños en un objeto, en especial en un cuerpo humano. Por tanto, la balística es la encargada del estudio de los mecanismos de los proyectiles de armas de fuego.

---

<sup>1</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *“Balística forense”*, Argentina, Editorial La Rocca, 2014, Pág. 23.

<sup>2</sup> Locles, Roberto Jorge, *“Balística y pericia”*, 2ª edición, Argentina, Editorial La Rocca, 2006, Pág. 27.

<sup>3</sup> Gálvez Orozco, Griselda Lucrecia, *“Medicina forense”*, 2ª edición, Guatemala, Editorial IUS Ediciones, 2015, Pág. 55.

La balística abarca estudios que, según Silveyra, *“comienza con un proyectil en reposo dentro del arma, su movimiento en el interior del tubo, y su salida al exterior, para seguir su recorrido en el aire, su incidencia en el blanco y sus efectos sobre él.”*<sup>4</sup>

Por lo tanto, la balística tiene ramas que la ayudan en el análisis de cada movimiento y efecto de los proyectiles, para tener una mejor visión de cómo se lleva el proceso desde el interior del arma hasta proyectar en un cuerpo.

Las divisiones de la balística son:

## **1.2 Balística Interna**

Royo Sevilla, define la balística interna como: *“estudia los fenómenos que se desarrollan en el ánima del cañón desde que se enciende el fulminante hasta que el proyectil abandona la boca, incluyendo presiones internas.”*<sup>5</sup>

Respecto a Royo Sevilla, el estudio en esta rama de la balística se enfoca en los funcionamientos de todas las piezas que se encuentran en el interior de un arma de fuego, que no son visibles a simple vista.

Se basa en la trayectoria del proyectil dentro del cañón, la forma de activación de la energía para lanzar el proyectil al espacio y se enfoca en la totalidad del estudio de los fenómenos que produce el arma de fuego a partir de que esta esté cargada y el estudio termina cuando el proyectil abandona la boca de fuego del arma.

Plata Luna, señala que esta división de la balística, *“comienza su estudio desde que la aguja percutora hiere la cápsula y activa el fulminante de mercurio”*<sup>6</sup>, dado que este se encuentra en reposo hasta cuando se active la aguja percutora a través del disparador.

A su vez Guzmán, refiere que, *“El estudio comienza en el momento en que el iniciador es activado (por percusión, electricidad, chispa, etc.) para comenzar la combustión de la*

---

<sup>4</sup> Silveyra, Jorge Omar, *“Armas y crímenes”*, Argentina, Editorial La Rocca, 2008, Pág. 153.

<sup>5</sup> Royo Sevilla, Tomas, *“Balística forense y armamento”*, Panamá, Editorial Seguridad y Defensa, 2014, Pág. 58.

<sup>6</sup> Plata Luna, América, *“Criminología, criminalística y victimología”*, México, Editorial Oxford, 2007, Pág. 164.

*carga de propulsión.*<sup>7</sup> A través, de la activación de las piezas internas se activa la energía por la combustión de los gases y hace que la deflagración de la pólvora se empiece a consumir para expulsar el proyectil del arma.

Los procesos que se ejecutan dentro del arma de fuego son rápidos, que no tardan en hacer que accione con sus mecanismos. Por lo que se realizan tres fases importantes dentro del arma para hacer que se dé inicio al proceso interno. Las cuales son:

- Fase Pirostática: *“comprende hasta que el proyectil inicia su movimiento”*<sup>8</sup>. Es decir, cuando se da la deflagración de la pólvora hasta que no se tenga presión que mantiene unido el proyectil con la vaina.
- Fase Pirodinámica: *“comprende hasta que la pólvora termina de quemarse.”*<sup>9</sup> Esta fase inicia el movimiento del proyectil dentro del cañón y en donde se alcanza una máxima presión.
- Fase Termodinámica o de expansión: *“Comprende desde que finaliza la expansión hasta que el proyectil sale del ánima.”*<sup>10</sup>

El enfoque de la balística interna, como lo menciona, Herman Rossotto, trata sobre *“algunos elementos críticos implicados entre el peso de la carga y el peso del proyectil, la medida del calibre, el tamaño, forma y densidad óptimos de los órganos de carga propulsora para los diferentes cañones.”*<sup>11</sup>

Es importante mencionar, que los elementos internos de un arma de fuego son diferentes en cada arma, ya que no tienen los mismos mecanismos de disparo y utilidad.

La balística interna se enfoca en el estudio, la clasificación de los elementos internos de un arma de fuego, con el fin de poder definir sus diferentes mecanismos y la función de

---

<sup>7</sup> Guzmán, Carlos Alberto, *“Manual de criminalística”*, Argentina, Editorial La Rocca, 2008, Pág. 233.

<sup>8</sup> Martínez Solórzano, Edna Rossana, *“Apuntes de Criminología y Criminalística”*, 3ª edición, Guatemala, Ed Mayté, 2,013, Pág. 188.

<sup>9</sup> *Loc. Cit.*

<sup>10</sup> *Loc. Cit.*

<sup>11</sup> Herman Rossotto, Beatriz, *“Manual de criminología y criminalística”*, 5ª edición, Guatemala, Ed. Copymax, 2,008, Pág. 115.

cada uno de los elementos para hacer funcionar y provocar la expansión de gases que surgen después de accionar el disparador y producir la acción de desplazar el proyectil hasta salir del cañón.

### 1.3 Balística Externa

La balística externa también llamada balística de trayectoria, *“está constituida por el segmento de trayectoria que media entre la boca de fuego y el orificio de entrada del proyectil.”*<sup>12</sup> Trata del estudio de los movimientos que realiza el proyectil cuando abandona el cañón, con la ayuda de la energía cinética que transporta, la remanente y las fuerzas que se oponen al vuelo del proyectil hacen que este proyecte en un objeto.

En el transcurso de la trayectoria externa, el proyectil puede sufrir cambios, como cambiar de rumbo, se puede encontrar con objetos que lo hacen detenerse y no llegar al blanco, así mismo, perder energía o no llega con la misma energía de salida y no penetra totalmente en el objeto. La potencia de la expansión de gases dentro del cañón hace que el proyectil salga con velocidad lineal y energía para lograr una trayectoria por el espacio.

En el lapso de la trayectoria el proyectil realiza varios movimientos, los cuales Sevilla Royo establece de la siguiente forma:

- Movimiento de traslación: *“Es el que ejecuta el proyectil desde que se desprende de la vaina (cascabillo) hasta su caída.”*<sup>13</sup> Este movimiento es causado por la expansión de gases que es producido en el momento de la deflagración de la pólvora.
- Movimiento de rotación: *“Es el que ejecuta el proyectil en su eje longitudinal, y se le imprimen los macizos helicoidales del ánima del arma al salir este forzado.”*<sup>14</sup> En el interior del cañón se encuentra rayado para que el proyectil salga con más energía y velocidad de la boca del cañón y continuando el movimiento durante el vuelo.
- Movimiento giroscópico: *“Es un movimiento pendular debido al desequilibrio del centro de gravedad, interviniendo también el peso del proyectil, forma, longitud e impulso*

---

<sup>12</sup> Locles, Roberto Jorge, *Op. Cit.*, Pág. 37.

<sup>13</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 190.

<sup>14</sup> *Loc. Cit.*

*recibido.*"<sup>15</sup> El proyectil no tiene un movimiento recto sino conforme va avanzando realiza un movimiento giratorio para no perder la energía después de retirarse del cañón debido a la oposición del aire y la fuerza de gravedad.

- Movimiento de parábola: *"Por efecto de atracción, resistencia al aire etc., las trayectorias se consideran rectilíneas."*<sup>16</sup> La trayectoria del proyectil es en forma de curva debido a la potencia inicial así logra penetrar en el objeto final.

Estos movimientos que realiza el proyectil en el espacio son importantes para lograr definir el grado de impacto que puede realizar en un determinado objeto.

Aunque no siempre se puede establecer la distancia entre el disparo y el blanco, ya que en la trayectoria el proyectil puede chocar con otros objetos, y estos cambien la velocidad inicial y la energía, también depende del clima del lugar, porque un aire elevado puede desacelerar el recorrido del proyectil.

La trayectoria empieza desde que el proyectil abandona la boca de fuego del arma en el momento en que se efectúa el disparo. La trayectoria es la que define la balística externa por el desplazamiento del proyectil, las líneas del disparo en el aire hasta lograr el contacto con un cuerpo.

En la balística exterior existen fenómenos que inciden en la trayectoria del proyectil los cuales son:

a) Velocidad: La velocidad es la fuerza de desplazamiento que lleva el proyectil para conseguir una posición. La cual conlleva una distancia y tiempo que invierte para llegar a un objeto.

La velocidad tiene dos divisiones: Velocidad inicial (V.I.) y la Velocidad Remanente. La V.I., se considera a partir de la boca de fuego del arma, cuando el proyectil abandona el cañón. Y la Velocidad Remanente es la que posee el proyectil en la trayectoria para poder desplazarse en el aire y que va mermando.

---

<sup>15</sup> *Loc. Cit.*

<sup>16</sup> *Loc. Cit.*

b) Energía: *“es la capacidad de un cuerpo de producir trabajo según su posición y velocidad. En balística exterior esta energía es denominada Energía Cinética.”*<sup>17</sup> La energía cinética se da cuando un cuerpo que está en movimiento choque contra otro, haciendo que este se mueva en el momento del contacto.

Después de dejar la boca de fuego el proyectil obtiene la energía cinética que lo lleva hasta penetrar en el blanco y con la fuerza puede producir un daño en el momento de la penetración.

c) Resistencia del aire: es un choque entre la fuerza y la energía que lleva el proyectil contra el aire. En el trayecto el proyectil se ve forzado en ser frenado por el aire que se encuentra en el espacio. Si la velocidad del proyectil es mayor tendrá más facilidad de arrastre y llegar con facilidad al blanco.

El aire es un fenómeno que se opone en el avance del proyectil por el espacio y hace que se desvíe de su trayectoria. Este fenómeno es más relevante en los disparos de larga distancia ya que la presencia del viento y aire desacelera la velocidad del proyectil haciéndole perder energía y fuerza para avanzar con mayor facilidad por el espacio.

d) Coeficiente balístico: El coeficiente balístico es una medida para calcular cómo el proyectil atraviesa el aire dependiendo de su peso, cuanto más peso tenga el proyectil tendrá mejor penetración en el aire y cuanto más estrecha tenga la punta tendrá un mejor trayecto y vencerá la fuerza del aire.

El coeficiente balístico es importante para la obtención de datos que ayudan en los análisis balísticos.

e) Fuerza de gravedad: *“es la atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos en sus proximidades; actúa desde el momento en el que el proyectil abandona la boca del cañón.”*<sup>18</sup> Debido a la fuerza de gravedad que actúa sobre la bala la trayectoria tiene forma de parábola que la lleva hasta el objetivo.

---

<sup>17</sup> Plata Luna, América, *Op. Cit.*; Pág. 79

<sup>18</sup> *Ibíd.*; Pág. 81.

La fuerza de gravedad hace caer el proyectil en forma de curva ya que este se encuentra con la resistencia del aire que atrae el proyectil al suelo y que lo hace perder fuerza para no llegar con energía al blanco.

f) Viento: *“la acción del viento puede alterar la dirección del disparo, si éste fuera lateral, o la curvatura de la trayectoria, si fuera axial al eje de la misma.”*<sup>19</sup> El viento provoca efectos en el proyectil cuando sale de la boca de fuego, como desviarlo, reducir su velocidad, dejándolo caer en forma parabólica y que tenga menos energía cuando llegue al punto de impacto.

#### **1.4 Balística de efectos**

La balística de efectos estudia los daños causados por el proyectil cuando penetra en un cuerpo u objeto hasta que se detiene dentro del mismo o buscando una salida. El proyectil en el momento del impacto sufre daños en su estructura que lo hacen deformarse.

Martínez Solórzano, explica: *“Estudia lo referente a las fragmentaciones efectos explosivos desarrollados por el proyectil al terminar su recorrido.”*<sup>20</sup> La masa, la velocidad y la energía del proyectil son los encargados de lograr que este penetre en el blanco causando lesiones y dejando fragmentos de su estructura en el cuerpo por el arrastre que hace en el tejido.

La balística de efecto *“también llamada balística terminal, concierne en sí misma a efectos de los proyectiles en los blancos, sean estos hombres, animales o estructuras físicas no vivientes.”*<sup>21</sup> Los daños producidos por el ingreso del proyectil en el punto de referencia son efectos que se producen por los elementos que lleva desde que sale de la boca del cañón y por los gases producidos dentro del arma cuando este es percutido.

Continuando con la definición de balística de efectos, Moreno Gonzales, refiere: *“Como su nombre lo indica, estudia los daños producidos por el proyectil sobre el objeto apuntado u otro que el azar determine.”*<sup>22</sup> Los proyectiles, por los fenómenos atmosféricos

---

<sup>19</sup> *Ibíd.*; Pág. 82.

<sup>20</sup> Martínez Solórzano, Edna Rossana, *Op. Cit.*, Pág. 191.

<sup>21</sup> Guzmán, Carlos Alberto, *Op. Cit.*, Pág. 265.

<sup>22</sup> Moreno González, Rafael, *“Balística forense”*, 3ra. Ed., México, Porrúa S.A., 1986, Pág. 20.

que se puede encontrar en su trayecto pueden cambiar de dirección y no llegar al objetivo sino en otro objeto que también le causa daños físicos y cambios en la estructura del proyectil, por la textura del objeto impactado.

La balística de efecto, para Del Giudice Franco, *“Trata sobre la perforación y la penetración del proyectil hasta el cese de su función balística.”*<sup>23</sup> Durante el recorrido del proyectil antes de chocar contra un cuerpo obtiene energía y velocidad que en el momento del impacto al blanco hace un recorrido dentro del objeto por la velocidad obtenida que termina cuando encuentra un objeto rígido haciéndole cambiar de dirección y perder fuerza para avanzar.

El estudio del daño causado se puede dividir en balística de heridas la cual se refiere al daño provocado en los humanos y la balística de efectos son los daños producidos en cualquier objeto.

Esta división sirve para la realización de diferentes análisis en el laboratorio ya que no se obtendrá el mismo resultado de los proyectiles encontrados en objetos de textura sólida que en el cuerpo humano y para conocer las características que deja el proyectil en cada cuerpo.

### **1.5 Antecedentes Históricos de la Balística Forense**

El comienzo de la Balística Forense fue a través de evidencias que se encontraron en el cuerpo de una víctima en Inglaterra. *“En 1835, Henry Goddard, uno de los últimos y más famosos bow-streerunners (investigadores locales o de barrio que imponía el orden) detuvo a un homicida. En una de las balas que penetraron en el cuerpo de la víctima, aquél observó una curiosa “protuberancia”, y con el proyectil, provisto de esa “seña particular”, se lanzó a la búsqueda del culpable. El dueño del molde, tomado por sorpresa, confesó.”*<sup>24</sup>

Con la evidencia hallada y analizada se dio con el culpable por una característica particular del proyectil que se cotejó con un molde de municiones que se encontró por la

---

<sup>23</sup> Del Giudice Franco, Mario A., *“La prueba balística en el juicio oral”*, 5ª ed., Venezuela, Vadell Hermanos Editores, C. A., 2013, Pág. 48.

<sup>24</sup> Plata Luna, América, *Op. Cit.*, Pág. 155.



casa del sospechoso, este molde tenía las mismas características que el proyectil hallada en el cuerpo de la persona.

Los científicos se apoderaron del análisis de indicios balísticos para encontrar al sospechoso del crimen siendo así en *“Alemania de 1,898. El Dr. Paul Jeserich, asistía en calidad de experto al Tribunal de la ciudad alemana de Neuruppin en un caso de asesinato. Durante el proceso le mostraron a Jeserich un proyectil extraído del cuerpo de la víctima, y el revólver propiedad del acusado.”*<sup>25</sup>

Según la historia, el juez Jeserich tenía conocimientos de las características que dejaba el cañón en el proyectil que pidió cotejos del proyectil indubitado con uno dubitado, esta prueba dio como resultado que ambos proyectiles tenían las mismas características y con esto se logra condenar al sospechoso.

El primer juez que tomó en cuenta las pruebas forenses que mostraban los estudios balísticos, lo hizo en 1902, cuando se pretendía demostrar que un arma podría ser asignada a la relación posible de pertenencia de un presunto sospecho de asesinato.

Las investigaciones iban avanzando y con la ayuda de la tecnología se vienen definiendo características de las armas de fuego que dejan en el proyectil en el momento de ser percutidos.

### **1.5.1 Balística Forense**

En el campo de la ciencia forense existe la denominación de balística forense como aquella disciplina que analiza las armas de fuego empleadas en los crímenes. Suele abarcar el estudio y análisis de los proyectiles y de los impactos determinando el calibre del arma disparada.

Asimismo, verifica la presencia de pólvora sobre el blanco, con el objeto de obtener una aproximación de la distancia a la que fue realizado el disparo. También se ocupa de determinar la relación de proyectiles o vainas con algún arma hallada en poder de un sospechoso o dejada en el lugar del hecho delictivo.

---

<sup>25</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 10.

López Rodríguez, es de la opinión que el estudio se centra en: *“el análisis de las armas de fuego y sus componentes y municiones, su tipología, mecanismos y fenómenos físico-químicos ocurridos luego del disparo del proyectil.”*<sup>26</sup>

Su objetivo es el estudio de armas que han intervenido en un delito o de interés judicial para la resolución de un hecho criminal ejecutado con armas de fuego, ofreciendo pruebas balísticas científicas para que estas sean tomadas como pruebas en un debate judicial.

La balística forense cuenta con métodos científicos, como lo menciona Rossotto Herman, que, *“el uso de esta disciplina necesita de un laboratorio especializado, así como en estudios periciales y probatorios, que puedan demostrar calibres, tipo de armas y trayectorias provocadas por los proyectiles.”*<sup>27</sup> Partiendo de unos resultados y evidencias se intenta determinar el tipo de arma y la munición utilizada. Ya que cada arma de fuego tiene características que las diferencia de otras y las hacen únicas.

## **1.6 Disciplinas de la Balística Forense**

La balística forense se desempeña con la ayuda de laboratorios que la apoyan para la obtención de evidencias científicas, en donde se tienen definido actividades diferentes para identificar marcas que deja el arma de fuego, la forma de herida en el cuerpo u objeto en donde impactó el proyectil. Esto sirve para la elaboración de conclusiones y dictámenes de balística forense que se presentan en un debate oral y público.

Las disciplinas son las siguientes:

**1.6.1 Balística comparativa:** Según Cibrián Vidrio, *“Consiste en la búsqueda, detección y comparación de particularidades especiales, que identifiquen un arma de fuego con respecto a los casquillos y proyectiles que originalmente conforman el compuesto denominado cartucho.”*<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> López Rodríguez, Raúl Estuardo, *“Introducción a la Criminalística y ciencias forenses”*, Guatemala, Litografía de Occidente, 2019, Pág. 185.

<sup>27</sup> Rossotto Herman, Beatriz, *“Manual de Criminología y Criminalística”*, Décima tercera ed., Guatemala, Legal Consulting, 2016. Pág. 164.

<sup>28</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *“Balística técnica y forense”*, Argentina, La Rocca, 2007, Pág. 328.

En la balística comparativa se analizan las características que deja el arma en los indicios, tales como en el casquillo y en el proyectil disparados, ya que el arma de fuego deja características impresas en estos elementos. Estas características serán analizadas en laboratorios específicos para una comparación con otros indicios balísticos que pueden tener los mismos rasgos y que estos dan a conocer que fueron percutidos por la misma arma.

La balística comparativa *“puede considerarse como la identificación de las armas de fuego, la que a su vez es una parte de la identificación de las marcas de herramientas.”*<sup>29</sup>

Las armas de fuego dejan marcas en los proyectiles cuando estos avanzan dentro del cañón que cuenta con estrías que hacen girar la bala hasta expulsarla.

Las herramientas de fabricación con cada arma de fuego fabricada se van gastando lo cual hace que las armas obtienen una marca que las hace únicas y que esta se quede impresa en los indicios balísticos para lograr diferenciarlas de otras armas, no importando la marca, el modelo, la empresa de fabricación, estas características las hacen únicas.

Para la balística comparativa las marcas de cada arma sirven para individualizar los indicios y realizar un cotejo con otros para saber que no sea la misma utilizada en otros hechos delictivos y tener en la base de datos para conocer el tipo de arma que se utiliza en una región o país.

**1.6.2 Balística identificativa:** *“Está principalmente encaminado a establecer la relación entre los proyectiles localizados y las armas empleadas.”*<sup>30</sup> El trabajo del perito es la identificación del arma de fuego, su origen, calibre, entre otras características. Y la identificación de todos los elementos balísticos que se encuentra en el lugar del hecho.

Para lograr encontrar el arma de fuego es necesario que las lesiones que se encuentren en los casquillos y proyectiles, establecidos como indicios tengan un vínculo con el arma de fuego, ya que estas características las hacen diferentes de las demás armas. Estas

---

<sup>29</sup> *Ibíd.*; Pág. 331.

<sup>30</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 139.

características son el rayado del cañón en el proyectil, la marca de la aguja percutora en el culote del casquillo, así como el extractor, el expulsor y la marca de cierre.

Para determinar las coincidencias de armas de fuego con los indicios balísticos, estos se incorporan en la base de datos. *“La base de datos GRC (general rifling characteristics) en sus singlas en inglés, incorpora una serie de información codificada sobre las características generales de rayado, incluyendo una clasificación de las armas de fuego.”*<sup>31</sup>

Otra forma de establecer la identificación del arma de fuego es haciendo pruebas con la misma para establecer que esta funcione. Haciendo que dispare sin dificultad ya que a través de esta prueba se logran establecer si los indicios pertenecen al arma, realizando una comparación entre los proyectiles y casquillos testigos con los dubitados.

La identificación de los indicios balísticos se hace por medio de microscopios para que las características sean observadas con facilidad y para establecer el tipo de arma que disparó, el modelo, el material del proyectil, el peso, el calibre del arma, el país donde fue fabricada, para la incorporación de estos datos en un dictamen forense.

**1.6.3 Balística de Trayectoria y efecto:** se centra en la fijación de los impactos producidos por los proyectiles que han dañado un cuerpo.

Este método evalúa las consecuencias del impacto, así lo sugiere Cibrián Vidrio, *“Se orienta a la reconstrucción gráfica de las trayectorias que siguieron los proyectiles que hubieran impactado sobre cualquier estructura, así como al análisis de los daños y consecuencias ocasionadas por las balas disparadas, con la finalidad de establecer las posiciones del tirador en relación con las distancias, alturas y ángulos de incidencia de los disparos.”*<sup>32</sup>

Para lograr establecer la trayectoria del disparo, los peritos y técnicos Criminalísticos deben tener conocimientos de métodos balísticos que ayuden en la reconstrucción del hecho, en relación a la posición de la persona que disparó y de la víctima. Asimismo,

---

<sup>31</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 395.

<sup>32</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 416.

tener conocimientos de los efectos que se producen en las estructuras ya que no será el mismo efecto en un material de metal con uno de vidrio.

Del mismo modo deben de conocer el daño que producen las diferentes armas y sus diferentes calibres porque cada uno deja diferentes heridas en el cuerpo o daños en objetos.

Para dar inicio a la reconstrucción de la trayectoria se debe de documentar con fotografía, haciendo una clasificación de cada uno por la forma de herida y características de los orificios de entrada y los posibles orificios de salida, ya que en algunos casos el proyectil se queda dentro del cuerpo y no logra salir por chocar con un hueso o una estructura dura que no lo deja avanzar.

Tendiendo fijados los daños causados se procede a la búsqueda de indicios balísticos que se encuentran en estructuras no en cuerpo humano ya que es deber del médico forense la evaluación del cadáver y encontrar indicios en el cuerpo, por tanto, los investigadores deben de realizar la búsqueda en el área del crimen.

Los orificios y la forma de los daños ayudan a establecer la distancia del victimario con la víctima, ya que la distancia del disparo deja una característica en el orificio de entrada que en base a esto se diferencian las distancias entre el sujeto pasivo y el sujeto activo, así como con el arma, porque una pistola no deja las mismas características que una escopeta.

Concluyendo, la balística de trayectoria y efecto estudia la trayectoria de los proyectiles en el aire, los obstáculos que se encuentra en el trayecto, como los daños que causa en el momento de chocar con un cuerpo y la gravedad del mismo.

### **1.7 Aparición y evolución de las armas de fuego**

Las armas de fuego fueron creadas por el ser humano, para defenderse de los enemigos y para la caza. Creó diferentes armas para que estas lo ayuden en la realización de su misión.

En la prehistoria se utilizaron herramientas que eran resistentes y que no sufrieran algún daño en el momento de ser utilizados, tales como huesos de animales muertos y piedras que son herramientas persistentes.

En el tiempo de guerra se utilizaron arcos, flechas, ballestas, para vencer al enemigo. La ballesta era el arma más utilizada ya que lograba llegar al objetivo sin mayor dificultad.

La primera arma de fuego fue *“denominado cañón de mano, el cual hizo su aparición en el siglo XIV.”*<sup>33</sup> Estas armas fueron usadas individualmente ya que eran portátiles, de menor tamaño y menor peso.

A través de estas armas fueron creadas otras con más mecanismos como fusiles que tenían miras para que el tirador tuviera más facilidad en dar al blanco. Así mismo, el cañón era de ánima lisa lo cual hacía que el proyectil no tuviera un mayor alcance por la salida muy rápida que hacía perder su velocidad en el aire.

Estos experimentos no fueron tan útiles hasta que decidieron hacer otro tipo de cañón, este con un ánima rayado que dio como resultado un mayor alcance de los proyectiles y tener una mejor penetración en el blanco.

*“A partir de la invención de los cartuchos metálicos y de la pólvora sin humo, las armas de fuego han evolucionado con una rapidez pasmosa. Estos dos factores facilitaron por un lado la aparición y el desarrollo de las acciones semiautomáticas y automáticas.”*<sup>34</sup>

La evolución de las armas a dado lugar a la creación de armas con más elementos que ayuden al tirador a fijar el objetivo, a tener un mejor alcance, precisión, a ser más factible para que los mecanismos sean más fáciles y no tener que realizar otras operaciones para lograr tener contacto con el objeto.

---

<sup>33</sup> *Ibíd.*; Pág. 39.

<sup>34</sup> *Ibíd.*; Pág. 48.

### 1.7.1. Definición de arma de fuego

El arma de fuego es un instrumento que en su interior produce gases por la combustión de pólvora que permite propulsar proyectiles a una distancia y con una mayor velocidad que produce daños en el cuerpo que impacta.

El objetivo de las armas de fuego es producir daños en un cuerpo, no importando la distancia a que se encuentre la persona que dispara, el proyectil puede llegar a una cierta distancia para lograr herir.

Según Guzmán, *“Son las que utiliza la energía de los gases producidos por la deflagración de pólvoras para lanzar un elemento sólido, generalmente metálico, denominado proyectil, a distancia.”*<sup>35</sup>

Este instrumento necesita de varios elementos que lo hacen funcionar para lograr obtener una deflagración de pólvora en su interior como primer funcionamiento que hace activar a los demás elementos para que el proyectil logre abandonar con una velocidad y energía que lo lleven al primer cuerpo encontrado y lograr un impacto.

López Rodríguez, lo define como: *“Es la máquina, medio o instrumento que utilizando la energía de los gases producidos por la deflagración de pólvora lanza a distancia un elemento sólido llamado proyectil.”*<sup>36</sup> Las armas se activan en el momento que sean percutidas, haciendo que la aguja percutora logre un contacto con el fulminante para empujar el proyectil por el cañón y salir del mismo llevando consigo energía y lograr avanzar en el espacio.

Las armas de fuego han ido cambiando en su forma, funcionamiento, tamaño, pero todas tienen un mismo fin que es expulsar el proyectil por el cañón, que es un tubo metálico por el que pasa el proyectil, en donde sale arrastrando las paredes del mismo, llevándose consigo huellas de rayado que son propias del arma del fuego.

Las armas son fabricadas individualmente, que cada una tiene diferentes características interiores que son las más importantes y las externas como el número de serie, el país

---

<sup>35</sup> Guzmán, Carlos Alberto, *Op. Cit.*, Pág. 330.

<sup>36</sup> López Rodríguez, Raúl Estuardo, *Op. Cit.*, Pág. 186

de fabricación, la marca, modelo y calibre, las cuales pueden ser alteradas para que estas armas no puedan ser identificadas.

## **1.8 Clasificación de las armas de fuego**

La fabricación de armas va evolucionando con el tiempo y con el avance las herramientas de fabricación se van desarrollando de varias formas para que estas sean fáciles de transportar y ser utilizadas por una sola persona no necesitando de alguna otra herramienta de apoyo para manejarlas.

Las armas de fuego se clasifican por sus formas ya que son fabricadas de diferentes tamaños para lograr diferentes objetivos, con diferentes tipos de cañones, entre otras características que sirven para que sean portátiles.

Siendo la siguiente clasificación:

### **1.8.1. Por su longitud**

Una de las clasificaciones se hace por la longitud del cañón ya que dependiendo del tamaño del cañón se logran diferentes tipos de disparo, ya sean estos de larga distancia o de corta para lograr un contacto con el blanco.

#### **a) Armas cortas**

Las armas cortas son aquellas que tienen el cañón pequeño que pueden ser utilizadas con una sola mano, como lo son:

- El revólver: Es un arma que se caracteriza por tener un cilindro, también llamado tambor giratorio que rota para posicionar las balas en el cañón. Para Hernández Ordóñez, *“Su rotación ocurre cada vez que el gatillo es accionado. Cada bala debe recargarse manualmente, haciendo este proceso bastante lento.”*<sup>37</sup> Permite efectuar de 5 a 6 disparos sin recargar el arma ya que al disparar el giro coloca el cartucho en posición de disparo.

---

<sup>37</sup> Hernández Ordóñez, Mario Alberto, *“Fundamentos de medicina legal”*, México, Ed. Mc Graw-Hill, 2,014, Pág. 88.



- La pistola: Es un arma de fuego que se caracteriza por ser corta y de puño. *“Las pistolas semiautomáticas y automáticas contienen los cartuchos en un cargador o magazín, en el primer caso la pistola dispara un cartucho cada vez que se oprime el gatillo, en las automáticas al oprimir el gatillo se disparan los cartuchos de forma continua.”*<sup>38</sup>

La pistola es un arma corta de defensa ya que su sistema de carga permite tener hasta 20 proyectiles en la tolva o cargador y es por esto que es utilizado y llamado como arma de defensa y de ataque.

## **b) Armas largas**

Las armas largas tienen el cañón largo para que el proyectil alcance mayor distancia sin ninguna dificultad. *“Regularmente utilizan cartuchos con mayor capacidad de pólvora propulsora.”*<sup>39</sup> Estas armas necesitan de ambas manos para ser ejecutadas ya que tienen una mayor fuerza de disparo que una mano no puede sostenerla. Entre estas están:

- Carabina: Esta arma tiene el cañón más corto que los fusiles, lo que provoca que el recorrido del proyectil por el aire sea de menor distancia. Es un arma liviana y de menor peso.
- Rifles o fusiles: Los rifles o fusiles son armas diseñados para defensa ya que tienen un mayor alcance de disparo por tener un cañón largo que facilita la distancia y mayor recorrido del proyectil.

Anteriormente se cargaba manualmente con una sola bala, pero con el tiempo ha ido evolucionando. En la actualidad existen fusiles semiautomáticas y automáticas.

- Escopeta: Es un arma de fuego largo, diseñada originalmente para uso deportivo o de caza, en la actualidad también es utilizada como un arma de defensa.

Las escopetas tienen un ánima lisa ya que utiliza un cartucho con perdigones para que este sea expulsado con facilidad, normalmente estas armas cuentan con dos cañones que están uno sobre otro.

---

<sup>38</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 97.

<sup>39</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 45.

- Ametralladoras: Las ametralladoras son armas pesadas por su sistema de funcionamiento que es automático y dispara gran cantidad de proyectiles, cuentan con un soporte para sostenerse ya que es un arma que no se puede cargar por la capacidad de disparo. Es creada para uso colectivo por su peso.  
Algunas cuentan con varios cañones que van rotando en cada disparo para volverse a cargar.

### **1.8.2. Por su mecanismo de disparo**

Las armas de fuego tienen diferentes mecanismos de disparo que las diferencian. La capacidad de disparo es de acuerdo al soporte del arma.

Los mecanismos de disparo son:

- De tiro a tiro: el cual lo tienen las escopetas de caza. Son los que efectúan un solo disparo y se cargan manualmente extrayendo la vaina y cambiarla por una nueva.
- De repetición: lo utiliza normalmente el revólver ya que la munición se encuentra en el tambor que gira cada vez que se acciona el disparador para que una nueva bala se posicione en la recámara para el siguiente disparo y en el caso de las pistolas se encuentra en un cargador.
- Semiautomáticas: es cuando la munición se carga automáticamente después de realizar un disparo, pero para el siguiente disparo es necesario accionar el disparador. Este sistema lo tienen las pistolas.
- Automáticas: son armas que al mantener presionado el disparador realizan varios disparos. Estas armas tienen un selector de disparo que permite al tirador elegir entre el mecanismo automático o semiautomático. Comúnmente lo tiene las pistolas, los fusiles automáticos y las ametralladoras que son las que más la utilizan por su capacidad de tiro.

### **1.9. Calibre de las armas de fuego**

El calibre de un arma de fuego es el diámetro interior del cañón. Como también es el diámetro que tiene el proyectil es su mayor superficie que es la parte que se ajusta en la vaina la cual se toma en cuenta para la medición, así el proyectil logra ingresar al cañón.

Para la denominación del tamaño del calibre se tienen dos divisiones, las cuales son:

- a) Calibre real: *“se obtiene midiendo el diámetro interior del ánima del cañón. En el caso de las armas de ánima rayada, será la medida entre dos campos, sin tener en cuenta las estrías.”*<sup>40</sup> Es decir, el resultado de medir el diámetro interno del ánima del cañón. Para el calibre real se toma en cuenta el diámetro del cañón, para tener mejor exactitud del tipo de bala al que se ajusta. Normalmente el calibre se expresa en milímetros si se utiliza el sistema métrico decimal y pulgadas si se utiliza el sistema anglosajón.
- b) Calibre nominal: *“se trata de una medida o norma convencional que solo tiene relación con el diámetro real del ánima del cañón.”*<sup>41</sup> Sirve para designar el calibre de los cartuchos que utilizan las armas.

Para la asignación del calibre de las armas se utilizan dos sistemas de medición. Que sirven de referencia para conocer el calibre, ya que en los países se utilizan diferentes sistemas de medidas lo cual conlleva a una confusión para quienes no los conocen.

Estas mediciones han sido utilizadas desde hace muchos años, son las más comunes en las denominaciones de los calibres.

Existen dos sistemas de medidas, las cuales son:

1. Nomenclatura europea: la cual fue utilizada por primera vez por los alemanes al poseer la fábrica más grande de armamento. Para la denominación del calibre utilizaron dos números, el primero indica el calibre de la bala y el segundo la longitud de la vaina y es expresado en milímetros.

Cibrián Vidrio, afirma que: *“Este sistema aprendió a adoptar nombres para designar sus cartuchos, donde se mezcla la nomenclatura numérica con una extensión o abreviación. A menudo al calibre 9x19mm se denomina como 9mmPara (por Parabellum).”*<sup>42</sup> Parabellum es un cartucho para pistolas, subfusiles y carabinas, diseñado por George Luger para su pistola semiautomática Parabellum.

---

<sup>40</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 38.

<sup>41</sup> *Ibíd.*; Pág. 39.

<sup>42</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 70.

2. Nomenclatura americana: esta medición se caracteriza por la denominación en centésimas de pulgada, las medidas se expresan con tres números y en la mayoría de ocasiones acompañado por un nombre del fabricante o diseñador. Este tipo de medición es comúnmente utilizada para las armas de fuego de cañón rayado.

Para la descripción se utiliza un punto antes de los números para indicar que la medida es en centésimas o milésimas de pulgada y escribir el nombre del fabricante o diseñador.

Desde el surgimiento de las balas y el calibre, históricamente se dice que se han venido utilizando los tres números, en donde el primero indica el calibre en décimas de pulgada, el segundo el peso de la carga de la pólvora y el tercero el peso de la bala, estas denominaciones se siguen utilizando hasta hoy día, en algunas balas el segundo y tercer número no indica el peso de la pólvora ni el peso de la bala sino el año en que fue utilizada por el ejército.

### **1. 10. Tipos de cartuchos de las armas de fuego**

Para Silveyra: *“Se denomina cartucho a la carga de pólvora y municiones, o de pólvora sola, correspondiente a cada tiro de un arma de fuego, envuelta en papel o lienzo o encerrada en un tubo metálico.”*<sup>43</sup>

Los principales componentes de los cartuchos son: la vaina, la bala, la pólvora y la cápsula iniciadora, estos elementos los contienen los cartuchos metálicos. Los cartuchos semimetálicos tienen una carga de perdigones o postas, un taco entre la pólvora y las municiones. Se deben de ajustar al tamaño de la recámara del arma de fuego, ya que es un cuerpo que reúne los elementos necesarios para producir un disparo.

Existen dos principales tipos de cartuchos:

- Cartuchos semimetálicos o de escopeta: están diseñados para las armas con ánima lisa como lo son las escopetas. Que utilizan perdigones o balas en algunos casos.

---

<sup>43</sup> Silveyra, Jorge Omar, *Op. Cit.*, Pág. 52.

- Cartuchos metálicos: son los que en su totalidad están fabricados de metal, ya que tienen un proyectil metálico y una vaina. Estos cartuchos por su material los utilizan las armas de ánima rayada.

Los elementos del cartucho o munición tienen diferentes funciones:

- La vaina: es un recipiente con forma de tubo que contiene todos los demás elementos.
- La pólvora: es el elemento combustible que se convierte en gas por la explosión de la cápsula iniciadora y la que da velocidad y energía al proyectil para separarse de la vaina.
- La cápsula iniciadora: también llamada fulminante, es la parte más pequeña del cartucho donde se encuentra el fulminante que es una especie de química explosiva que produce la deflagración al ser golpeada, también es donde se encuentran sustancias encargadas de iniciar la deflagración que son el mercurio, estífnato de plomo y tetraceno.

Esta explosión se conecta con la pólvora que reacciona y se convierte en gas, calor y fuego que impulsa con mayor presión al proyectil para que este abandone la vaina o el casquillo.

- El Proyectil: es el objeto normalmente de metal lanzado al espacio por un arma de fuego. Las partes de un proyectil son: la punta u ojiva, el cuerpo y la base.

Los tipos de balas o proyectiles son:

- Comunes: Según, Guzmán: *“son aquellas que no poseen ninguna particularidad que las condiciones para que durante su trayectoria o en el momento del impacto, tengan un comportamiento fuera de lo previsto.*
- Especiales: *son aquellas que han sido construidas de modo tal que mientras se desplazan en la atmósfera o cuando chocan contra el blanco, producen un efecto determinado o acrecientan el que se obtiene con las comunes.”<sup>44</sup>*

---

<sup>44</sup> Guzmán, Carlos Alberto, *Op. Cit.*, Pág. 470.

Los componentes de las balas o materiales de que están fabricadas son el plomo, latón, cobre, acero y plástico. Por la forma de su punta pueden ser de punta roma, plana, hueca y blandas.

Los elementos de los cartuchos son los que causan efectos en un objeto ya que cada elemento tiene una función para lograr su penetración en el blanco.

Los cartuchos pueden ser:

- Cartucho de percusión central: son los más usados en la actualidad, en el centro del culote se encuentra una perforación donde se inserta el fulminante para producir la deflagración de la pólvora.
- Cartucho de percusión periférico o anular: contiene el fulminante en el reborde del culote, y para activar la deflagración no es necesario golpear la cápsula en el centro sino en cualquier punto para producir la deflagración.
- Cartucho de percusión lateral: este tipo de cartucho no es muy utilizado, pero se caracteriza por poseer una púa en la parte lateral de la vaina.

El cartucho es el elemento principal del arma de fuego, y por la variedad de los mismos existen diferentes tipos que se deben de ajustar conforme a lo requerido por el arma.

### **1.11. El casquillo**

El casquillo es un tipo de recipiente de forma de tubo que sirve para almacenar elementos como la pólvora, el fulminante y el proyectil, los cuales son protegidos por una estructura de metal o plástica que los cubre para resguardarlos de agentes externos y no dejar escapar gases antes de ser percutido.

Martí Guilló, conceptualiza: *“Es donde se alberga el fulminante, la pólvora y el proyectil. Son generalmente fabricados de latón, salvo en las escopetas que son hechas de plástico y pueden ser de percusión central o anular, o de percusión lateral, de acuerdo al lugar donde se ha introducido el fulminante.”*<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Martí Guilló, José Eduardo, *“Las ciencias forenses dentro de la administración de justicia en el ámbito penal”*, Guatemala, Editorial Serviprensa S.A., 2,019, Pág. 377.

El casquillo tiene tres partes principales que son: la boca, el cuerpo y el culote.

- La boca: es la parte abierta y en donde se posa la bala y se mantiene fuertemente acoplada.
- El cuerpo: es la estructura que empieza del culote a la boca del casquillo, y su forma comúnmente es cilíndrico.
- El culote: es la parte de abajo o el fondo de la vaina, su grosor es mayor que el cuerpo del cartucho. Contiene un alojamiento para la cápsula iniciadora si el cartucho es de percusión central.

Las vainas modernas se clasifican de la siguiente forma:

- Según el material de su constitución: metálicas, semimetálicas y plásticas. Sevilla Royo, asevera: *“En el caso de las metálicas, éstas deben reunir unas condiciones especiales de tenacidad, maleabilidad y elasticidad, que las permitan aguantar sin agrietarse debido a las dilataciones que sufren en el momento del disparo. Estas las cumple a la perfección el latón, que debe tener, para la admisión en las fábricas, una composición de un 72% de cobre y un 28% de zinc.”*<sup>46</sup>
- Según el sistema de percusión: de percusión anular y percusión central. Cibrián Vidrio, expone que: *“Para los cartuchos de fuego central, se presentan dos tipos de casquillos y son los que utilizan los diferentes fulminantes o pistones, denominado Berdan o Bóxer; la diferencia es el Berdan puede presentar uno o dos orificios de destello, en tanto el Bóxer tiene un solo orificio de destello, en donde se tiene un metal conocido como yunque que sirve como tope para producir el aplastamiento de la cápsula del pistón.”*<sup>47</sup>
- Según su forma geométrica: cónicas, cónicas golleteadas cilíndricas (abotelladas), cilíndricas entalladas.
- Según la forma externa del culote: con pestañas o reborde, media pestaña o semirreborde, ranuradas, cinturadas.

---

<sup>46</sup> Sevilla Royo, Tomás, *Op. Cit.*, Pág. 31.

<sup>47</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 119.

En la parte inferior del culote tiene marcas conocidas como troqueles que son letras, números o gráficos, en el caso de percusión anular se encuentran en el centro y en el de percusión central se encuentran alrededor de la cápsula iniciadora.

Para Cibrián Vidrio, las funciones del casquillo son:

- *“Contener en una sola pieza el proyectil, el fulminante y la pólvora.*
- *Proveer un ambiente a prueba de agua para la carga de proyección.*
- *Cerrar obturando adecuadamente el escape de los gases de retroceso en la recámara por expansión del mismo casquillo.”<sup>48</sup>*

### **1.12. La pólvora**

La pólvora fue descubierta según la historia por un monje alquimista que quería producir oro en su laboratorio realizando una solidificación de mercurio, azufre y salitre de crisol, esta mezcla la puso en el fuego en donde hizo una explosión, de esta forma se dio lugar a la creación de la pólvora.

En otras definiciones, tal como lo establece Cornado Ramírez, *“los chinos inventan la pólvora en el siglo XV de nuestra era para fabricar fuegos artificiales y armas, y son los bizantinos y los árabes los que la introducen en Europa alrededor del 1,200. Esta pólvora tradicional o pólvora negra, ha sido sustituida progresivamente por la denominada pólvora sin humo, base, hoy día de los propulsores usados en las armas de fuego.”<sup>49</sup>*

Con el descubrimiento de la pólvora y la expansión territorial que ha adquirido se ha utilizado para fuegos artificiales y en especial como carga propulsora de los cartuchos de las armas de fuego.

Cuando el fulminante tenga contacto con la pólvora esta se incendiará y producirá gases, calor y fuego los cuales impulsarán al proyectil a través del ánima del cañón y dará inicio al vuelo del mismo.

---

<sup>48</sup> *Ibíd.*; Págs. 116 y 117.

<sup>49</sup> Cornado Ramírez, María del pilar, Esteban Santos, Pilar, *“Química forense”*. España, Editorial UNED, 2016, Pág. 194.



Las pólvoras más utilizadas son:

- La pólvora negra: esta pólvora fue el primer explosivo utilizado. Martí Guilló, es de la opinión: *“estalla al contacto con el fuego, por lo que tienden a quemarse más rápidamente generando menos gases y por consiguiente producen una explosión de menor fuerza, ya que desarrollan toda su potencia en el momento de explotar, limitando el alcance de la “bala” que proyectan.”*<sup>50</sup>

La pólvora negra presenta inconvenientes ya que al momento de su deflagración saca humo y esto hace que al tirador se le dificulta la visión y que además el enemigo se dé cuenta de su posición por la expansión de humo, otra desventaja es limitar el alcance del proyectil por tener menos energía y menor velocidad de salida.

Ya no es común su uso en los cartuchos metálicos por la expansión de humo que produce.

- La pólvora piroxilada: Martí Guilló expone: *“conocida también como polvo sin humo, la cual al contacto con el fuego arde, sin decrecer su acción, por lo que su potencia la desarrolla en forma continuada y la presión de los gases que forma va empujando sostenidamente el proyectil hacia la boca del cañón y producen un alcance mayor del proyectil expulsado.”*<sup>51</sup>

Las ventajas que tiene este tipo de pólvora es que no deja residuos de pólvora en el ánima del cañón, ya que se pueden producir varios disparos sin tener que limpiar el cañón para que el siguiente proyectil salga con facilidad, otra ventaja es que no produce humo.

### **1.13. Armas de fuego utilizadas en Guatemala**

La circulación de armas de fuego en Guatemala va aumentando cada vez más por la falta de control efectivo y mercado negro. Existen diversas armas de fuego que circulan en el país que son registradas en la Dirección General de Control de Armas y Municiones (DIGECAM), pero la mayoría de estas no cuentan con un registro.

---

<sup>50</sup> Martí Guilló, José Martí, *Op. Cit.*, Pág. 375.

<sup>51</sup> *Loc. Cit.*

En el Artículo 6 de la Ley de Armas y Municiones, según Decreto 15-2009, preceptúa: *“las fuerzas de seguridad y orden público podrán hacer uso de todas las siguientes armas de fuego: fusiles militares de asalto táctico, pistolas de ráfaga intermitente, continua o múltiple, rifles automáticos, rifles de acción mecánica o semiautomática, rifles de asalto, carabinas automáticas, ametralladoras, subametralladoras y metralletas, carabinas y subfusiles con armazón de subametralladora, armas de propósito especial, subametralladoras cortas o acortadas, automáticas o semiautomáticas, rifle/lanzagranadas, lanza granadas y otras fabricadas para el fin del cumplimiento de su misión.”*

Sirven para la protección de los ciudadanos y el Estado, siendo estas prohibidas para el uso común como para la protección personal de los particulares.

En el Artículo 8 de la Ley de Armas y Municiones, establece: *“las armas de uso y manejo individual comprenden: revólveres, pistolas automáticas y semiautomáticas de cualquier calibre, además de fusiles militares de asalto táctico, pistolas de ráfaga intermitente, continua o múltiple, rifles de acción mecánica o semiautomática, rifle de asalto, carabinas automáticas, ametralladoras, subametralladoras, armas de especial subametralladoras cortas o acortadas, automáticas o semiautomáticas, rifle/lanza granadas, armas automáticas ensambladas a partir de piezas de patente y armas hechizas, rústicas o cualquier modificación con propósito de ocultamiento.”*

La ley establece los tipos de armas que se pueden utilizar ya sea para la defensa del Estado como para la defensa personal.

Las armas que comúnmente se utilizan son las cortas como lo son los revólveres y las pistolas de diferentes calibres, esto para el uso personal y también para la ejecución de crímenes por ser fáciles de usar y porque pueden ser ocultados con facilidad, por lo que los delincuentes aprovechan la ventaja que tienen para cometer crímenes.

Asimismo, las armas hechizas son utilizadas por la facilidad de fabricación y forma de empleo, que no requiere de más herramientas que de un tubo y un pistón para lograr causar daño, a pesar de ser armas ilegales en el país, su fabricación y uso es común por los delincuentes.

En el Artículo 107, de la Ley de Armas y Municiones, Decreto 15-2009, establece:  
*“Fabricación de armas de fuego hechizas o artesanales. Comete el delito de fabricación de armas de fuego hechizas o artesanales, quien fabrique este tipo de armas.*

*El responsable de este delito será sancionado con pena de seis (6) a nueve (9) años de prisión inconvertibles y el comiso de las armas de fuego, los instrumentos y materiales de fabricación.”*

Existe gran diversidad de armas en Guatemala que son diseñadas para las fuerzas de seguridad y protección ciudadana, pero las pandillas y el Crimen Organizado las utilizan para la ejecución de hechos delictivos lo que provoca que las armas largas y cortas tengan una expansión territorial para objetivos delincuenciales y no sólo para la protección de la población.

Las armas más comunes y utilizadas en Guatemala son:

#### Pistolas

- Beretta 92: Con capacidad de 15 disparos, de origen italiano. Con calibres, 9mm, .22, .25.
- Colt 1911: Con capacidad de 07 disparos, de origen estadounidense. Calibre .45
- Desert Eagle: de origen estadounidense e israelí. Con calibres 9mm, 11mm, 12,7mm
- Sig Suacer P226: Con capacidad de 10 disparos, de origen suizo y alemana. Calibres 9mm, 10mm, 5,5mm

#### Revólver

- Smith & Wesson modelo 10: Con capacidad de 5 a 9 cartuchos en el tambor, dependiendo del calibre y del arma. Con calibres .31, .32, .44, .45, .22
- Taurus: con capacidad de 5 cartuchos en el tambor, de origen brasileño, con calibre de 11mm, 43mm

## Armas largas

- Escopeta Remington 870 Marine Magnum: con capacidad de 3, 5 u 8 cartuchos, de origen estadounidense, con calibre .12 (18,53mm), .16, .20
- Fusil de asalto soviético AK-47: con capacidad de 30 disparos, de origen ruso. Calibre 7,62mm, 5,5mm
- Fusil M16: con capacidad de 20 disparos, de origen estadounidense, con calibre de 5,56mm
- Subfusil Uzi, Mini Uzi Co2: Con capacidad de 25 disparos, de origen israelí, con calibre 9mm, 5,5mm, 11,43mm, 10,4mm.
- Armas hechizas o artesanales: Con capacidad de un tiro, de origen estadounidense, con calibre 5,56mm .22, 12mm

De la variedad de armas que circulan en el país las más comunes son armas cortas por su capacidad de carga, por la facilidad de uso y por el tamaño que las hacen ser las más compradas ilegalmente para la ejecución de crímenes. Y las armas largas también son utilizadas de forma ilegal por las pandillas y el Crimen Organizado. Estas armas son importadas e ingresadas ilegalmente al país debido a la falta de refuerzos de seguridad en las fronteras.

## CAPÍTULO II

### ESTUDIOS REALIZADOS POR EL INACIF Y LA DIGECAM

En el país existen instituciones que contribuyen con la justicia, en relación al análisis de indicios que se encuentran en la escena del crimen, requisas y allanamientos para que estos tengan un valor científico en el juicio oral.

Las instituciones como el INACIF y la DIGECAM son independientes de los demás entes de justicia ya que son un apoyo en relación al esclarecimiento de hechos delictivos, para identificar la procedencia de los objetos utilizados en la ejecución de un crimen.

La DIGECAM apoya en relación a los registros de armas de fuego, para establecer la procedencia y propietario de la misma, si esta ha sido registrada.

#### **2.1. Generalidades del INACIF**

El INACIF es una institución del gobierno de Guatemala que fue fundado en el año 2006 sustituyendo al Servicio Médico Forense del Organismo Judicial. Creado mediante el Acuerdo Gubernativo 32-2006, del Congreso de la República de Guatemala.

En la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF), Decreto Número 32-2006, Artículo 1, establece: *“Se crea el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, que podrá denominarse INACIF, como una institución auxiliar de la administración de justicia, con autonomía funcional, personalidad jurídica y patrimonio propio. Tiene competencia a nivel nacional y la responsabilidad en materia de peritajes técnicos científicos de conformidad con la presente Ley.”*

La Ley establece la función del INACIF como el único ente encargado de la realización de análisis científicos de uso jurídico y la elaboración de dictámenes por cada uno de las divisiones de indicios para que estos sean valorados de forma científica en el Proceso Penal.

El INACIF cuenta con el apoyo de técnicos Criminalísticos y Peritos Forenses que tienen conocimientos tecnológicos, científicos, conocimientos en medicina legal, y otras

experiencias técnicas para la realización de análisis de evidencias en los laboratorios específicos.

El conocimiento es fundamental en esta institución ya que a través de las evidencias analizadas y presentadas se decide el proceso judicial.

En el Artículo 4 de la Ley anteriormente citada, fundamenta: los principios en que se basa el INACIF, que son los siguientes:

- *“Objetividad. En el ejercicio de sus funciones mantendrá objetividad e imparcialidad y observará el más escrupuloso respeto y acatamiento a la Constitución Política y Leyes de la República de Guatemala, y en lo atinente a los tratados y convenios internacionales reconocidos y ratificados por Guatemala.*
- *Profesionalismo: sujetará sus actuaciones a los más altos niveles de rigor técnico, científico y ético, teniendo como metas la eficiencia y la efectividad de aquellas;*
- *Respecto a la dignidad humana: Respetará la dignidad inherente al ser humano, cumpliendo, sin discriminación ni privilegios, con la aportación de estudios y dictámenes objetivos e imparciales;*
- *Unidad y Concentración: El INACIF sistematizará y clasificará toda la información que procese, facilitando la consulta de la misma a las personas interesadas;*
- *Coordinación interinstitucional: Los organismos e instituciones del Estado deberán cooperar con el INACIF, cuando éste lo requiera para el cumplimiento de los fines que le asigna la presente Ley;*
- *Publicidad y transparencia: Los procedimientos y técnicas periciales que se apliquen serán sistematizados y ordenados en protocolos o manuales, los cuales serán públicos y accesibles para los interesados, debiendo realizar actualizaciones periódicas;*
- *Actualización técnica: Incorporará, con base a sus posibilidades económicas, las innovaciones tecnológicas y científicas para mejorar sus actualizaciones para su personal técnico; y,*
- *Gratuidad del servicio: Los servicios prestados por el INACIF en materia penal serán gratuitos, sin perjuicio de la condena en costas que establezca el órgano*

*jurisdiccional. Además, podrá prestar servicios en otros procesos judiciales, notariales, administrativos o arbitrales mediante el previo pago de honorarios, conforme el arancel que para el efecto se apruebe.”*

El INACIF se rige a través de la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala y su Reglamento, Decreto Número 32-2006, en donde se encuentran las funciones de los peritos, técnicos y profesionales en la materia. Y se basa en los principios contemplados en Ley, esto para ejercer funciones con objetividad en la realización de dictámenes periciales de cada experto en la rama, ya que se sabe que es la institución que rige pruebas científicas, con precisión y con objetividad que son principios primordiales de la institución para que las evidencias sean valoradas y tomadas como pruebas para definir un proceso legal, esto sin apoyar a ninguna de las partes sino basándose en las pruebas objetivas con rigor científico.

El trabajo de los profesionales del INACIF es transparente y se observa con la publicidad de los procedimientos que realizan con cada indicio y el laboratorio a que corresponde cada uno de éstos, para que las personas tengan conocimiento del trabajo que realizan y las herramientas que utilizan para el análisis de evidencias.

Esta publicación ayuda a los profesionales de justicia en especial, para conocer el procedimiento y si las evidencias fueron analizadas perfectamente para aceptar el dictamen en el proceso y admitir la evidencia analizada como una prueba, de lo contrario rechazar el dictamen y en algunas ocasiones por la gravedad del caso realizar investigaciones específicas para procesar judicialmente al perito o técnico.

El Estado facilita sustento económico al INACIF con la finalidad de prestar servicios gratuitos y científicos a la población, respetando el derecho de las personas de conformidad con la Ley.

### **2.1.1 Organización**

Toda institución está compuesta por direcciones que trabajan en diferentes ramas para hacer funcionar a la institución de una forma objetiva y cumplir los reglamentos establecidos, por tanto, en el Artículo 6 de la Ley del INACIF, estipula: *“El INACIF estará integrado por los órganos siguientes:*

- *Consejo Directivo*
- *Dirección General*
- *Departamento Técnico Científico*
- *Departamento Administrativo Financiero*
- *Departamento de Capacitación*
- *Aquellos que sean necesarios y aprobados por el Consejo Directivo.”*

Los órganos que conforman el INACIF, se rigen por lo contemplado en la Ley de la institución, como lo establecido en el Artículo 8 de la Ley antes referida: “*son atribuciones del Consejo Directivo, las siguientes:*

- a) *Aprobar las políticas, estratégicas y líneas de acción del INACIF;*
- b) *Aprobar el plan anual de trabajo de la institución, presentado a su consideración por la dirección General del INACIF;*
- c) *Nombrar y remover al Director General, siempre y cuando exista justa causa, así como al Auditor Interno de la entidad;*
- d) *Promover la necesaria coordinación dentro del ámbito de sus atribuciones con el Organismo Judicial, Ministerio de Gobernación, Ministerio Público, Instituto de la Defensa Pública Penal y demás instituciones relacionadas con su competencia;*
- e) *Aprobar a propuesta de la dirección General, el proyecto de Presupuesto Anual de Ingresos y Egresos del INACIF; así como las modificaciones al mismo;*
- f) *Aprobar, a propuesta de la Dirección General, los reglamentos, normas técnicas, protocolos, manuales, instructivos y demás instrumentos necesarios para el cumplimiento de sus atribuciones;*
- g) *Resolver las impugnaciones presentadas en contra de sanciones disciplinarias impuestas por la Dirección General;*
- h) *Convocar a concursos públicos de oposición para contratación de personal, con base en las normas y procedimientos establecidos en los reglamentos; e*
- i) *Aprobar, previo a su suscripción, la celebración de convenios con instituciones públicas o privadas, nacionales e internacionales en materia de su competencia.”*

La integración del Consejo Directivo se forma con un representante de cada ente de justicia, que es un integrante de la Corte Suprema de Justicia, del Ministerio de



Gobernación, el Fiscal General de la República, del Instituto de la Defensa Pública Penal, como de la Junta Directiva del Colegio de Médicos y Cirujanos de Guatemala, de la Junta Directiva del Colegio de Químicos y Farmacéuticos de Guatemala y de la Junta Directiva del Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala.

Esta integración la hacen los directores o presidentes de cada institución de no ser posible lo hará otro representante. Ya que del Consejo Directivo depende establecer las políticas del INACIF, para tener una mejor coordinación entre los entes de justicia.

En el Artículo 10 de la Ley del INACIF y su Reglamento, clarifica: *“Independencia y responsabilidad: cada uno de los miembros del Consejo Directivo del INACIF, desempeñará su cargo con independencia absoluta del ente que lo designó y será responsable solidariamente de las resoluciones adoptadas por el Consejo Directivo, salvo que hubiere razonado su voto disidente o no hubiese participado en la resolución dictada, con justa causa.”*

Los que conforman el Consejo Directivo trabajan independientemente de acuerdo al órgano que representan ya que cada uno está enfocado en una institución diferente para conocer el trabajo de los demás y hacer un ensamble del trabajo que realizan. Y todos los trabajadores deben acudir al Consejo Directivo a presentar informes para llevar control del rendimiento de los procesos que han sido solicitados.

El INACIF tiene un Director General como está señalado en el Artículo 15 de la Ley del INACIF: *“El Director General es el jefe del INACIF y el responsable de su buen funcionamiento.”*

Como lo fundamentado, el Director General es el encargado de velar por el correcto funcionamiento de la institución, velar para que los objetivos se cumplan, para tener un mejor resultado de las pruebas y análisis que se realizan en los laboratorios forenses.

Los departamentos que conforman el INACIF están divididos dependiendo de los servicios que prestan como el departamento Técnico Científico que se enfoca en la realización de análisis de evidencias y separar cada una de estas dependiendo de su origen, está el departamento administrativo que trabaja en relación al financiamiento

anual que recibe la institución, la unidad de Recursos Humanos, la de informática, la de seguridad y protección de los indicios y dictámenes que se elaboran en cada unidad de Criminalística.

Esta organización del INACIF hace que el trabajo sea eficaz en cada uno de los departamentos para obtener mejor resultado en relación al análisis y peritaje de las evidencias, asegurando que los técnicos y peritos tengan conocimientos en la materia.

### **2.1.2 Estructura Administrativa**

La estructura administrativa se conforma por todo el personal del INACIF, siendo estos: Peritos, Técnicos en Criminalística, el Director General, y el Consejo Directivo que son los encargados del nombramiento del personal, y la selección de personal será una propuesta del Director General que le dará al Consejo Directivo para la elección de los aspirantes.

Los trabajadores se rigen por normas establecidos en la Ley, como también cada trabajador tiene derechos, tal como lo regula el Artículo 21, de la Ley anteriormente mencionada; *“el personal del INACIF estará sujeto a un manual de clasificación de puestos y salarios, en el que se determinarán como mínimo la denominación, las funciones, los requisitos de cada puesto y el salario correspondiente; así como las responsabilidades que tienen signados los diferentes puestos de trabajo, tomando en consideración la preparación académica, experiencia adquirida y otras habilidades y aptitudes.”*

Los Peritos y Técnicos que laboran en el INACIF deben ser profesionales en la materia, ya que se requiere de conocimientos para la realización de análisis de evidencias, porque los indicios encontrados en una escena del crimen tienen diversas procedencias, en donde se necesita a personas con experiencia para facilitar y realizar un correcto análisis y estudio científico en cada una de estas.

Por otra parte, los funcionarios y el personal trabajan de conformidad con la Ley y el Reglamento de la Institución, por el trabajo que realizan, que es apegado a la Justicia y que éste sea ejercido con transparencia, sin manipulación alguna en el proceso para obtener un resultado honesto. De lo contrario si el Técnico, Perito o cualquier otro

funcionario manipule el análisis deberá responder por la acción ejecutada ya sea administrativa o de forma penal.

Los Peritos y Técnicos del INACIF trabajan con transparencia como lo requerido en el Artículo 25 de la Ley anteriormente aludida; *“Los Peritos y Técnicos del INACIF, al momento de su nombramiento prometerán desempeñar el cargo discernido con estricto apego a la Ley y a los procedimientos y métodos científicos o técnicos que regulan la materia.”*

En base al juramento y la aceptación del cargo de trabajo de cada Técnico y Perito, podrán realizar análisis de diferentes evidencias y en base a esto emiten dictámenes forenses cuando se requiera por un juez u otra autoridad de justicia.

### **2.1.3 Prestación de Servicios**

Como se ha mencionado anteriormente, el INACIF es un ente auxiliar de Justicia por prestar servicios técnicos científicos en el análisis de evidencias que son requeridos en el Proceso Penal. Por tanto, el INACIF presta los siguientes servicios enumerados en el Artículo 29 de la Ley del INACIF.

*“El INACIF suministrará sus servicios o requerimiento o solicitud de:*

- a) Los jueces o tribunales competentes en materia penal;*
- b) Los auxiliares y agentes fiscales del Ministerio Público;*
- c) Los jueces competentes de otras ramas de la administración de justicia;*
- d) El Instituto de la Defensa Pública Penal, la Defensa técnica privada y las partes procesales en el ramo penal, por medio del Ministerio Público o el Órgano Jurisdiccional Competente;*
- e) La Policía Nacional Civil en el desarrollo de investigaciones preliminares en casos urgentes, dando cuenta inmediatamente al Ministerio Público quien también deberá recibir el resultado de las mismas para dirigir la investigación.*
- f) Las personas o entidades a quienes se les encomiende la investigación en los procedimientos especiales de averiguación.”*

Los órganos de Justicia son los únicos facultados en solicitar peritajes al INACIF para el esclarecimiento de un hecho delictivo punible, siendo los principales los jueces o Tribunales, los auxiliares y fiscales del Ministerio Público, a quienes se les informa cuando se requiera de un dictamen por ser los únicos competentes en realizar una investigación y facultados por Ley para la averiguación de la verdad de un hecho delictivo. Todos los demás órganos de Justicia informarán a estos órganos, cada decisión que tomen al pedir un peritaje al INACIF.

Para el peritaje se fijará fecha de entrega de dictamen, dependiendo del tiempo de análisis que requiere el perito y la urgencia de presentación para agilizar el Proceso Penal.

El peritaje lo realiza un Perito o Técnico del INACIF, comprendiendo su experiencia y conocimiento para la obtención de resultados objetivos y parciales.

#### **2.1.4 Carrera Forense**

Para ser parte del personal del INACIF, se debe tener conocimientos en relación al trabajo que se realiza en los laboratorios, ya sea en química, medicina, biología, entre otras profesiones para facilitar el desempeño laboral, y contribuir en el esclarecimiento de un hecho delictivo. Y lo más importante es respetar las Leyes y Reglamentos de los que depende la institución ya que es un ente que apoya al sistema de Justicia en brindar peritajes científicos.

Cada Perito y Técnico debe cumplir requisitos, tales como los estipulados en el Artículo 32 de la Ley del INACIF, Decreto 32-2006, que son los siguientes:

- a) *“Cumplir los requisitos y capacidades establecidas en el reglamento de la Ley del INACIF, y el manual de puestos y salarios, para ocupar el puesto respectivo;*
- b) *Acreditar fehacientemente idoneidad especial en materia relativa al cargo y una sólida formación en la ciencia forense correspondiente;*
- c) *Acreditar la experiencia y conocimientos relacionados directamente con las responsabilidades del cargo en la carrera forense. “*

El concurso por el que optan los Peritos y Técnicos requiere de especialidad, capacidad, idoneidad y experiencia, para que los peritajes sean útiles y que tengan el objetivo de aportar prueba científica. Para obtener resultados favorables se nombran a personas aptas y que tengan un desenvolvimiento en la profesión para cumplir con lo requerido en la Ley.

Las personas que optan por un cargo en el INACIF no deben estar sancionados penalmente y estar habilitados para desempeñar la profesión, para poder trabajar con transparencia.

El personal como se ha mencionado, debe tener experiencia para desempeñar el trabajo, también es fortalecido el conocimiento por medio de capacitaciones que desarrolla el INACIF para tener mejor enfoque en lo que se realiza ya que se trata de llegar a la verdad por medio de dictámenes forenses que emiten los Peritos y Técnicos.

Por su parte el Artículo 226 del Código Procesal Penal, Decreto número 51-92 del Congreso de la República, manifiesta: *“Los peritos deberán ser titulados en la materia a que pertenezca el puesto al que han de pronunciarse, siempre que la profesión, arte o técnica estén reglamentados. Si, por obstáculo inesperado no se pudiera contar en el lugar del procedimiento con un perito habilitado, se designará a una persona de idoneidad manifiesta.”*

El perito deberá aceptar y desempeñar legalmente el cargo asignado, ya que el INACIF es la institución establecida para contribuir en la investigación y con los conocimientos del perito se podrán realizar estudios científicos para no tener inconvenientes en la realización de dictámenes.

## **2.2 Laboratorios del INACIF**

Para realizar análisis científicos, el INACIF cuenta con diferentes laboratorios para procesar indicios remitidos por los entes investigadores.

Los laboratorios Criminalísticos se encuentran a cargo del Departamento Técnico Científico. Como se establece en el artículo 9 del Reglamento General de la Ley Orgánica del INACIF, en el apartado 3:

- *“Unidad de Criminalística: sección de Documentoscopía, Sección de Análisis de Voz, Sección de Dactiloscopía, Sección de Identificación de Vehículos, Sección de Balística, Sección de Análisis de Evidencia Digital, Sección de Toxicología, Sección Físico Química, Sección de Sustancias Controladas, Sección de Serología, Sección de Genética Forense, Sección de Análisis Histopatológicos y otros que deberán implementarse de acuerdo a las necesidades del sistema de justicia.*
- *Unidad de Servicios Médicos Forenses: Sección de Estudios Necrológicos y Sección de Clínicas Médicas con sus especialidades.*
- *Unidad de Seguimiento Pericial: Sección de Recepción Control y Distribución de Indicios, Sección de Cotejo y Revisión, Sección de Investigación y Desarrollo Científico Pericial.”*

Cada laboratorio cuenta con equipo, peritos y técnicos especializados para la realización de análisis que remite el M.P., y cualquier otra entidad competente de justicia.

Antes de remitir indicios al INACIF, los técnicos Criminalísticos de campo, deben embalar el indicio correctamente para no perder características importantes, utilizando métodos que ayuden a la protección y llevando al laboratorio con el cuidado que se requiere así contribuir con el perito a obtener la mayor evidencia en el objeto.

Para la remisión de indicios al laboratorio, el fiscal debe especificar qué quiere obtener con el indicio, para que los peritos tengan conocimiento de lo que se realizará y conseguir lo que solicita el fiscal, así como el Organismo Judicial (O.J.), la Defensa Pública Penal, entre otros órganos de justicia que establece la Ley.

### **2.3 Tipos de estudios y análisis que se realizan**

Los peritajes que se realizan en el INACIF son los que están relacionados con la Medicina, la Psicología y los laboratorios Criminalísticos, los cuales se encuentran divididos en diferentes laboratorios.

- *“Medicina forense se encuentra dividida en: Clínica, Tanatología, Odontología, Antropología.*
- *Psicología Psiquiatría forense: Psicología, Psiquiatría.*

- *Laboratorios de Criminalística: Balística, Fisicoquímica, Sustancias controladas, Serología, Genética, Lofoscopia, Vehículos, Lingüística y Acústica, Documentoscopia y Toxicología.*<sup>52</sup>

Los estudios que se realizan en cada laboratorio son:

**Medicina forense:** se evalúa el cadáver, que es el indicio más importante que se encuentra en la escena del crimen, en donde se hallan diferentes indicios para definir la causa de muerte, siendo estos heridas en el cuerpo, para conocer la herramienta utilizada, como también el cronotanodiagnóstico, buscar la posibilidad de haber ingerido alguna sustancia, esto es lo que el médico forense trata de hallar en el cadáver, en algunos casos no se busca mayor indicio ya que la causa de muerte es visible, como la muerte a causa de arma de fuego. Al terminar la necropsia se extiende el certificado de defunción.

En el caso de la evaluación de una víctima, ya sea por violación sexual, se necesita la realización de análisis de fluidos, de orina, de sangre, también es necesaria la toma de fotografías de las lesiones visibles a simple vista para tener documentado el indicio. En casos que la víctima sea menor de edad es necesaria la presencia de un adulto para que dé el consentimiento de la evaluación que se le practicará a la víctima.

En el laboratorio de medicina forense no se podrá realizar análisis inmediatos cuando el estudio sea determinación de alcohol o drogas.

**Psicología forense:** realización de análisis y examen psicológico a personas agredidas o a los que han cometido un hecho delictivo. Para determinar alguna secuela del delito.

Los peritos en Psicología no podrán evaluar a la víctima o al victimario en presencia de varias personas ya que afectaría el estado de la persona.

**Psiquiatría forense:** determinar alguna enfermedad mental del victimario, y determinar el riesgo que se tiene de transgresión social.

---

<sup>52</sup> INACIF, “Guía de servicios institucional”, Pág. 6.

No se podrá realizar test Psicológico ya que este trabajo lo realiza un psicólogo, no se podrá reevaluar al paciente por la insatisfacción de los interesados, y no determinar el perfil criminológico sin antes evaluar al victimario.

La evaluación de psiquiatría forense se realiza a los victimarios ya que son los que ejecutaron el hecho, y no es común a las víctimas por ser los objetos del delito.

**Balística identificativa:** realización de análisis sobre armas de fuego, casquillos, proyectiles, municiones y vainas, para obtener una relación entre los indicios encontrados en la escena del crimen y su vinculación con el arma de fuego.

En el laboratorio de balística los análisis son comparativos para lograr encontrar el arma a través de casquillos, municiones, proyectiles. En el caso del análisis del arma se realiza la verificación de la alteración del número de serie para conocer si esta ha sido registrada en la DIGECAM.

Los peritos en balística no podrán reconstruir un arma de fuego por no tener herramientas de reconstrucción.

**Fisicoquímica:** en este laboratorio se realizan análisis en relación a sustancias que se encuentren en la escena del crimen, tales como:

- Fragmento de pinturas de vehículos tomadas en un hecho de tránsito.
- Análisis de barrido para determinar residuos de fulminante en manos, para la ubicación de partículas de elementos químicos, como: plomo, bario, estas muestras tomadas en manos de personas sospechosas de crímenes en donde se utilizaron armas de fuego.
- Análisis para determinar combustible en prendas u objetos.
- Análisis y estudio de sustancias que conforman los explosivos.

Este laboratorio no realiza análisis y estudio de determinación de sustancias o venenos provenientes de animales. No realiza análisis de posible adulteración de bebidas alcohólicas sino sólo se analiza el alcohol etílico y otras sustancias tóxicas que contenga.



**Toxicología:** se realizan análisis de sangre y orina en víctimas para comprobar la existencia de alguna sustancia ingerida, y también a victimarios.

Así mismo colabora con la medicina forense en la toma de muestra de orina, sangre, contenido gástrico, entre otros, en cadáveres.

**Sustancias controladas:** análisis y reconocimiento de sustancias que son ilícitas, como la cocaína, marihuana, anfetaminas, heroína, amapola, entre otras drogas.

Estos análisis se pueden hacer fuera de un laboratorio, como por ejemplo en una diligencia, en donde se requiere de la presencia de los fiscales del M.P., de Juez, entre otras partes procesales. Sin la orden de un Juez no se podrá realizar diligencias fuera del laboratorio.

**Serología:** se determina la presencia de sangre, semen, saliva, o cualquier otro fluido, que se encuentre en una prenda de vestir o en la víctima y se comprueba si es de origen humano.

En otros casos se analizan elementos pilosos, para establecer el origen, en estos indicios es necesaria la presencia de la raíz ya que a través de ésta se determina la procedencia.

No puede determinar el tiempo de una mancha en una prenda de vestir o en cualquier otro objeto, no puede determinar alguna enfermedad que pudiera padecer la víctima o el victimario.

**Genética:** realización de análisis para determinar la paternidad y maternidad. Así como determinar transferencia de fluidos biológicos entre víctima y victimario.

El laboratorio de genética también determina la identificación de cadáveres.

**Lofoscopia:** realizar cotejo de huellas dactilares de cadáveres que no hayan sido identificados, este cotejo se realiza en conjunto con el Registro Nacional de las Personas (RENAP), ya que se tiene un convenio para facilitar información de huellas dactilares.

El análisis y cotejo de huellas dactilares obtenidos de objetos, para el respectivo cotejo en la base de datos que se encuentra en el Sistema Automatizado de Identificación de

Huellas Dactilares (Automated Fingerprint Identification System, AFIS siglas en inglés). Y el revelado de huellas en documentos con sospechas de haber sido alterados.

Cotejo de huellas de calzado, de neumáticos, para determinar la procedencia, y el cotejo se realiza con un indicio indubitado proporcionado por el ente que remite el indicio dubitado.

En el laboratorio no se determina el tiempo de la huella, no se realizan análisis y revelado de huellas dactilares en armas de fuego que provienen de la DIGECAM y sin el embalaje adecuado y que este objeto haya sido analizado con anterioridad en otros laboratorios.

**Vehículos:** para el estudio de vehículos se trata de identificar el número de chasis, o número de motor del vehículo. Y reconstruir la trayectoria de un disparo en caso que el vehículo haya sido objeto de disparo.

**Lingüística y acústica:** sirve para demostrar que existe alguna discriminación, amenaza, insultos, entre otros, por medio de documentos o comunicaciones orales, el peritaje se realiza por medio de léxico, sintáctico y semántico.

En el caso de la acústica se realizan cotejos de voz, mediante interceptaciones telefónicas, por medio de audios grabados con cualquier dispositivo, estos cotejos se realizan con una evidencia indubitada con una dubitada.

**Documentoscopía:** análisis de firmas y manuscritos para establecer la autenticidad o falsedad mediante microscopio realizando una comparación entre la evidencia dubitada con una indubitada. Como también establecer la autenticidad del papel moneda para determinar alguna alteración del mismo.

En el laboratorio no se puede determinar la personalidad del autor de la escritura, no se puede determinar enfermedades de una persona a través de la escritura, y no se realiza análisis de documentos no originales ya que no se podrá obtener un análisis verídico.

El análisis y estudios que realizan los peritos y técnicos Criminalísticos dependen de lo que requiere el fiscal o el ente jurisdiccional. Y que los estudios sean realizados en base

a las reglas establecidas por el INACIF para proporcionar pruebas científicas y que estas sean valoradas en un Proceso Penal.

## **2.4 DIGECAM**

La Dirección General de Control de Armas y Municiones DIGECAM, fue creada el 29 de abril de 2009, por medio del Decreto Número 15-2009 del Congreso de la República de Guatemala. Teniendo como antecesor el Departamento de Control de Armas y Municiones DECAM, creado según Decreto 39-89, el 29 de junio de 1989.

La DIGECAM es una institución dependiente del Ministerio de la Defensa, para autorizar, registrar y controlar la circulación de armas de fuego en Guatemala. Tal como lo determina el Artículo 22 de Ley de Armas y municiones, Decreto Número 15-2009, en donde se establece: *“Se crea la Dirección General de Control de Armas y Municiones, en lo sucesivo DIGECAM, como una dependencia del Ministerio de la Defensa Nacional. Para el cumplimiento de sus funciones, la Dirección General de Control de Armas y Municiones podrá crear oficinas auxiliares en cada uno de los departamentos del país.”*

Está facultado para realizar las respectivas actividades en relación a las armas de fuego y de sus componentes como las municiones, de todas las que ingresan al país y las que egresan.

La DIGECAM se crea para resguardar la seguridad de los guatemaltecos a través del registro y control de armas y municiones, para que los ciudadanos confíen en el trabajo que realizan y para tener mejor dato de la circulación de armas y municiones en el país.

La conformación de esta institución del Estado es la siguiente:

- Director General
- Subdirección
- Departamento de seguridad interna
- Departamento de secretaría y personal
- Departamento de balística
- Departamento de almacén
- Departamento de asesoría Jurídica

- Departamento de administración
- Departamento de informática
- Departamento de operaciones
- Departamento de atención al público

Estos departamentos están asignados para la atención a lo que requieren los ciudadanos y para proporcionar mejor asesoría en relación al trámite y control de las armas de fuego y municiones que una persona tenga en su poder y para una mejor seguridad social.

## **2.5 Funciones y atribuciones de la DIGECAM**

Las funciones de la DIGECAM las cumple el personal de los diferentes departamentos, como lo contemplado en el Artículo 24 de la Ley de Armas y Municiones (LAM):

- a) “Registrar la tenencia de armas de fuego y extender la constancia correspondiente.*
- b) Autorizar registrar y extender las respectivas licencias para la portación de armas de fuego.*
- c) Autorizar, registrar y controlar la fabricación, exportación, importación, almacenaje, desalmacenaje, transporte y tránsito de armas de fuego y municiones.*
- d) Registrar las armas del Ministerio de Gobernación y de todas sus dependencias.*
- e) Registrar las armas de fuego de las instituciones y dependencias de la administración pública que por razones de sus cargos o funciones utilicen armas de fuego, a excepción del Ejército de Guatemala.*
- f) Autorizar y controlar el funcionamiento de establecimientos que se dediquen a la comercialización, importación y exportación de armas de fuego y municiones.*
- g) Autorizar y controlar el funcionamiento de polígonos de tiro con armas de fuego, armería y máquinas reacondicionadoras de municiones.*
- h) Registrar las huellas balísticas de todas las armas de fuego.*
- i) Registrar y autorizar libros y/o almacenamiento de datos electrónicos, de los comercios y entidades deportivas que vendan armas y municiones.*
- j) Revisar cuando lo considere necesario, en horario hábil, y por lo menos una vez cada seis (6) meses, el inventario físico de las armas de fuego y municiones que se encuentren en los establecimientos comerciales y lugares de depósito. Para tal efecto podrá inspeccionar todo el local que ocupe la entidad comercial y depositaria.*

- k) Inspeccionar los polígonos de tiro y armería y sus libros de control, en el momento que lo crea necesario.*
- l) Autorizar y supervisar la tenencia y portación de armas de fuego de las empresas privadas de seguridad, entidades bancarias y de policías municipales.*
- m) Organizar administrativamente su funcionamiento y contratar al personal que requiera para la realización de sus atribuciones y fundones.*
- n) Aplicar las medidas administrativas contempladas en la ley y hacer las denuncias ante la autoridad competente, cuando se tenga conocimiento de la posible comisión de un delito.*
- o) Realizar los exámenes técnicos y periciales a los solicitantes de las licencias de portación de armas de fuego, en su primera licencia.*
- p) Llevar toda la información estadística relacionada con el registro de armas y municiones.*
- q) Colaborar con el Ministerio de Gobernación a diseñar y planificar estrategias y medidas para erradicar el tráfico y circulación ilícita de armas de fuego en el país.*
- r) Recibir, almacenar y custodiar las armas que sean depositadas ya sea por particulares o por orden judicial.*
- s) Emitir el documento que acredite la tenencia de las armas.*
- t) Realizar el marcaje de las armas de conformidad con la presente Ley.”*

La función a cargo de la DIGECAM, es brindar la seguridad a través de la identificación de armas, girando documentos de portación legal a las personas que tienen la capacidad de portar un arma de fuego, verificar las reglas establecidas a las instituciones de venta de armas y si las reglas se cumplen de conformidad a lo establecido en la ley.

Asimismo, estar al pendiente de todas las actividades que se realicen en los polígonos para no poner en riesgo la integridad de las personas y registrar los mismos para que cumplan con las reglas que la institución establezca.

Las funciones establecidas en la Ley de la DIGECAM solo las realiza el personal de esta institución y no cualquier otra entidad, aunque se tienen convenios establecidos en la prestación de servicios a los órganos de justicia a quienes se les brinda información para contribuir en el Proceso Penal.

## **2.6 Banco de datos**

La DIGECAM es el órgano establecido que tiene la facultad de registrar las armas de fuego y municiones que tienen a cargo entes de justicia, de seguridad y de personas particulares. Se lleva el registro de las armas que circulan legalmente en el país para combatir el crimen y proteger a las personas que tengan un arma de fuego.

El Artículo 26, de la LAM, determina: *“La DIGECAM debe tomar la huella balística de cada arma para su registro, salvo las armas de avancarga, obsoletas, inservibles o en desuso; para el efecto, debe recoger y retener las ojivas y vainas o cascabillos que arroje la prueba respectiva, para crear el banco digital y físico de huellas balísticas.”*

La toma de muestras de las armas, es para tener registro y decir que son legales en el país, esto para obtener datos que pueden servir para una investigación de un hecho criminal, ya que la DIGECAM colabora con el INACIF y el M.P., en brindarles información a través del banco de datos que tiene para cotejar huellas balísticas que se pueden encontrar en una escena del crimen.

En el artículo 4 específicamente en el segundo párrafo, del Reglamento de la DIGECAM, fundamenta: *“la huella balística está conformada por la ojiva y vaina o cascabillo producto de la prueba balística realizada a cada arma de fuego en la DIGECAM. De la que se obtendrá dos (2) huellas balísticas, de las cuales una será remitida por la DIGECAM al Gabinete de Identificación de la Dirección General de la Policía Nacional Civil.”*

Los datos que se registran en el banco de datos son de la munición, ya que en ella se encuentran las características principales que hacen distinguir a un arma de fuego y hacerla única, y tal como se establece, no sólo será la DIGECAM quien tendrá la huella balística, sino también el departamento Criminalístico de la PNC, ya que son ellos los que tienen conocimientos en el manejo de armas de fuego.

Los registros que se tienen en el banco de datos no son confidenciales por lo que el INAFIC, le Ministerio Público y la Policía Nacional Civil tienen acceso a los mismos, esto en relación a que se realizan investigaciones de hechos delictivos en donde se involucran armas de fuego.

## **2.7 Registro de armas de fuego**

El registro de las armas es para las instituciones del Estado, con el fin de conocer el tipo de armas que se utilizan para la protección de funcionarios públicos y del Estado.

En el Artículo 83 de la Ley de Armas y Municiones, se fundamenta lo siguiente: *“Registro de las armas de fuego de las fuerzas de seguridad y de orden público del Estado. El Ministerio de Gobernación registrará en la DIGECAM el arsenal de armas existentes en sus inventarios, incluyendo el de la Policía Nacional Civil, el de sus unidades y agentes especiales.”*

El registro de las armas no sólo es para las personas particulares, sino también para todas las instituciones del Estado, tal como lo establece la Ley. Este registro se realiza para tener control del tipo de arma que les es permitido usar a las fuerzas de seguridad, como el tipo de municiones que utilizan y que no son permitidas a personas particulares.

En el Artículo 84 de la Ley anteriormente señalada, manifiesta: *“Registro de las armas de fuego de las Instituciones y dependencias de la Administración Pública. Todas las Instituciones y dependencias de la Administración Pública que por razón de sus funciones utilicen armas de fuego, deberán registrarlas en la DIGECAM, además de ser responsables del control de la distribución y designación que hagan las mismas, de lo cual están obligados a mantener los registros correspondientes e informar a la DIGECAM en forma mensual.”*

Los registros lo realizan las personas encargadas de las armas, y serán los responsables de las acciones que puede provocar el arma de fuego.

El Artículo 10 del Reglamento de la Ley de Armas y Municiones, establece: *“Registro de armas importadas. El importador deberá a su costo, remitir todas las armas importadas a la DIGECAM, con el objeto que se tomen las huellas balísticas y se emitan tarjetas de tenencia a nombre del importador.”*

*Únicamente el personal de la DIGECAM podrá custodiar el traslado de las armas de fuego y municiones.*

*Cuando las armas ingresen al país, deberán ser marcadas por la DIGECAM con las letras GUA en un lugar visible, a costo del importador.”*

Las armas importadas deben ser registradas desde su ingreso al país, para inspeccionar el objeto y utilidad de ingreso. Se realiza el registro para conocer que el arma pertenecerá al país y que estará circulando legalmente.

El marcaje que se hace al ingreso no debe alterar ningún dato de procedencia como el país de origen, el número de serie, ni ningún otro dato que sirva de identificación. Ya que el arma no fue fabricada en Guatemala.

El registro no sólo consiste en obtener datos del arma de fuego, sino también de las municiones y proyectiles. Para este registro se deben marcar las cajas que contengan municiones, obtener datos del número de calibre, fabricante, año de fabricación y el tipo de munición.

Este registro se hace para prevenir delitos y para saber el tipo de municiones que utilizan las fuerzas de seguridad y las personas particulares.

En caso de robo o extravío de armas de fuego se debe girar un oficio a la DIGECAM, indicando los datos del arma, y portar la certificación de la denuncia interpuesta ante el M.P., o la Policía Nacional Civil.

El registro de extravío o robo se debe realizar para tener conocimiento y no se tenga confusión que el arma extraviada sea utilizada en un hecho criminal. Por lo que el propietario debe dar aviso inmediato a las autoridades de su extravío y si el arma aparece también dar a conocer para que las autoridades tengan conocimiento de su hallazgo.

## **2.8 Portación de armas de fuego**

El Artículo 70 de la Ley de Armas y Municiones normaliza: *“Con autorización de la DIGECAM, los ciudadanos guatemaltecos y extranjeros con residencia temporal o permanente legalmente autorizada, podrán portar armas de fuego de las permitidas por la presente Ley, salvo las prohibiciones contenidas en este cuerpo legal.”*



La DIGECAM rige autorización de portación a cualquier persona que esté en la facultad de portar un arma de fuego sin hacer omisión a ninguno, pero no podrá autorizar a cualquier persona la portación de armas exclusivas del ejército o de cualquier otro cuerpo de seguridad, ya que es específicamente para protección social.

La tenencia y portación de armas se establece en el Artículo 38 de la Constitución Política de la República de Guatemala: *“Se reconoce el derecho de tenencia de armas de uso personal, no prohibidas por la ley, en el lugar de habitación. No habrá obligaciones de entregarlas, salvo en los casos que fuera ordenado por juez competente. Se reconoce el derecho de portación de armas, regulado por la ley.”*

Las leyes contemplan la portación legal de las armas de fuego a personas particulares para protección personal y no para cometer delitos, de lo contrario se presidirá la orden de detención de la persona y el decomiso del arma.

En el caso de portación de armas y municiones a personas particulares el Ministerio de la Defensa Nacional deberá establecer un dictamen en donde indica que están en la facultad de portación, en donde se establece el tipo de arma, municiones y la cantidad que se le autorice portar, y las medidas de seguridad que debe tener al portar el arma y/o municiones.

En el Artículo 80 de la LAM, reglamenta: *“la Prohibición de portación: no podrá concederse licencia de portación de arma de fuego a las personas siguientes:*

- a. Menores de veinticinco años de edad.*
- b. Personas declaradas en estado de interdicción.*
- c. Los contemplados en el artículo 73 de la presente Ley.*

*Se exceptúa del inciso a) del presente artículo, a los miembros de la fuerza de seguridad.”*

El Artículo 73 de la LAM, establece: *“Por razones de orden público no se extenderá ni renovará licencia de portación a la persona que haya sido condenada por tribunal competente por los delitos de homicidio doloso, asesinato, secuestro, ejecución, extrajudicial, robo y robo agravado, lesiones graves y gravísimas provocadas con armas de fuego o portación ilegal de arma de fuego, además de los delitos establecidos en la*

*Ley contra las Delincuencia Organizada, Decreto Número 21-2000 del Congreso de la República, o la presente Ley.”*

La portación está autorizada a personas que están en la facultad de poder administrar su uso y no para causar daños. Por lo que es importante la realización de un estudio psicológico, para determinar el tipo de personalidad y otros estudios, así no poner en riesgo la vida de las personas.

### **2.8.1 Licencia de portación de arma de fuego**

La licencia es el documento que autentifica a las personas a poder portar un arma de fuego de forma legal, con los debidos estudios que le fueron realizados y que le faculten a la tenencia de un arma de fuego.

El Artículo 72 de la Ley de Armas y Municiones, regula: *“Los ciudadanos, para portar armas de fuego de las permitidas en la Ley, deben obtener previamente la licencia de portación. La licencia puede cubrir y amparar hasta tres (3) armas diversas, que deberán ser previamente registradas en la DIGECAM.*

*La DIGECAM extenderá la licencia de portación de armas de fuego, la cual tendrá vigencia de uno (1) a tres (3) años, pudiendo ser renovada, previo cumplimiento de los requisitos siguientes:*

- a) Solicitud en formulario que proporcionará la DIGECAM, la cual deberá contener:*
  - 1. Nombres y apellidos completos del solicitante, edad, estado civil, nacionalidad, profesión o actividad a que se dedica, residencia, número del documento de identificación personal y lugar para recibir notificaciones.*
  - 2. Marca, modelo, calibre, largo del cañón o cañones, número de serie del arma e identificación de las conversiones de calibres que tuviere.*
  - 3. Declaración jurada que no padece ni ha padecido de enfermedades mentales, ni es desertor del Ejército de Guatemala y/o abandonado de empleo en la Policía Nacional Civil.*
- b) Acompañar los siguientes documentos:*
  - 1. Fotocopia legalizada del documento de identificación personal*

2. *Certificación de carencia de antecedentes penales y policíacos, extendida por las autoridades correspondientes.*
3. *Certificación de haber superado las evaluaciones establecidas en el artículo 75 de la presente Ley.”*

Los requisitos son necesarios para comprobar que la persona solicitante puede manejar y portar el arma de fuego como un instrumento de protección.

En el Artículo 75 de la LAM, en el segundo párrafo establece: *“Para el efecto, será necesario que el solicitante apruebe las evaluaciones que la DIGECAM establecerá en el reglamento correspondiente, debiendo incluir medidas de seguridad para el manejo de armas de fuego, conocimientos generales de la presente Ley, evaluaciones técnicas y evaluaciones psicológicas. La no aprobación de las evaluaciones tiene por efecto la denegatoria de la licencia de portación. La DIGECAM deberá indicarle al solicitante las deficiencias que presentó en las pruebas y éste podrá volver a someterse a las mismas en el momento que lo requiera.”*

Se le podrá extender la licencia al solicitante cuando demuestre que pasó con un puntaje mayor a 75 puntos las evaluaciones, y esté apto para el manejo de armas de fuego. Las evaluaciones solo serán realizadas cuando se solicite la primera licencia.

Otros de los requisitos es la presentación del arma de fuego y municiones, esto se solicita para la primera licencia y para la renovación con el fin de verificar que el arma no ha sido modificada en ninguna de sus características.

Para la renovación de la licencia de portación de armas de fuego, los requisitos son los siguientes:

- Formulario de solicitud de renovación.
- Fotografía de estudio y tamaño cédula.
- Certificación original de carencia de antecedentes penales y policíacos vigentes.
- Original y fotocopia de Licencia de Portación vencida.
- Original y fotocopia de Documento de Identificación Personal (DPI).
- Boleto de ornato original

- Fotocopia del recibo de agua, luz o teléfono para verificar la dirección.
- Cancelar valor determinado de licencia por un año.
- Llevar arma de fuego, para verificación.

La licencia de portación es necesaria para verificar cuántos de los ciudadanos tienen registrado las armas de fuego y que las personas porten un arma de uso exclusivo para protección personal y no de los órganos del Estado.

No sólo las personas civiles deben portar licencia sino también los cuerpos de seguridad para autenticar el manejo de las armas de uso exclusivo de las fuerzas de seguridad y orden público del Estado.

Guatemala es parte de Convenios Internacionales para combatir, prevenir y erradicar el tráfico ilícito de armas de fuego, como lo es la Convención Interamericana contra la fabricación y tráfico ilícito de armas de fuego, municiones, explosivos y otros materiales relacionados, este convenio fue ratificado en el 2003. El Tratado sobre comercio de Armas, decreto de aprobación junio de 2016, entre otros convenios que su fin es combatir el tráfico ilícito de armas y municiones.

La DIGECAM es quien lleva a cabo la ejecución de los Tratados y Convenios Internacionales en relación de velar por cada arma que ingrese al país sea registrada y llevar control de su manejo para que estas sean utilizadas con fines de protección. Así mismo, verificar que las armas no sean alteradas en ninguna de sus características.

Tener comunicación con países que exportan armas sobre algún ingreso al país e informar sobre alguna exportación, como así notificar de alguna acción delictuosa que causare algún arma de fuego no registrada en la DIGECAM y que pertenece a algún otro país para verificar la autenticidad del arma y del posible propietario en caso de extravío o robo.

De esta forma se colabora con las instituciones y órganos de justicia internacionales en combatir el tráfico de armas y municiones ilegales y con lo regulado en los Tratados y Convenios de los cuales forma parte Guatemala.

## CAPÍTULO III

### SISTEMA INTEGRADO DE IDENTIFICACIÓN BALÍSTICA (IBIS)

Los indicios encontrados en una escena del crimen son elementos que ayudan en el esclarecimiento de un hecho delictivo. Para ello existen sistemas, métodos que ayudan a establecer el origen y características de los indicios hallados.

En el caso de los indicios balísticos fue creado un sistema de identificación para almacenar características e individualizar cada indicio para un posterior cotejo con otro indicio.

Por eso el resguardo y almacenaje de datos balísticos son importantes para lograr encontrar fuentes que lleven al ejecutor y al arma de fuego utilizada.

El INACIF cuenta con varios laboratorios criminalísticos que sirven para el análisis de indicios remitidos por el Ministerio Público u otro ente de justicia, y entre los cuales se encuentra el laboratorio de balística que cuenta con el laboratorio de balística informática en donde se registran los indicios a base de imágenes tridimensionales, tales como casquillos y proyectiles percutidos por armas de fuego. Este proceso se realiza a través del Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS, en sus siglas en inglés), con la finalidad de almacenar características de huellas balísticas que son ingresados al sistema para un posterior cotejo y su posible relación con otros indicios de diferentes hechos delictivos.

#### **3.1 Definición del Sistema IBIS**

El IBIS (Integrated Ballistics Identification System), también denominado SIIB (Sistema Integrado de Identificación Balística, siglas en español), es un sistema que hace uso de la balística informática para la obtención de datos específicamente de proyectiles y casquillos de armas de fuego.

El sistema IBIS selecciona datos de las características de los indicios balísticos, los cuales son ingresados al sistema para un posterior cotejo con aquellos indicios que tengan rasgos similares ingresados en IBIS.

El Sistema Integrado de Identificación Balística, López Rodríguez, lo conceptualiza como: *“registra imágenes, escáneres, firmas digitales y datos identificativos de los casquillos y proyectiles, calibre y demás características y marcas o huellas dejadas por el roce con el arma que las activa o lesiones y micro lesiones identificativas”*<sup>53</sup>

Las características que deja el arma en los casquillos y proyectiles son marcas únicas que hacen diferenciar un arma de todas. Teniendo el indicio indubitado se realiza el cotejo de las marcas halladas con un indicio dubitado para lograr hallar alguna característica similar y encontrar la posible arma utilizada.

Este sistema también registra características de las armas de fuego, que son registros del modelo, el calibre, el número de registro, el país de origen, etc., para verificar si el arma no ha sido percutida en uno o varios hechos delictivos.

*“A través de IBIS es posible mediante los programas informáticos empleados (entre ellos MatchPoint, que es un analizador de imágenes), realizar comparación, filtración y ordenamiento de datos coincidentes, además de proyectar de un lado de la pantalla la imagen del indicio dubitado y del otro la del indicio indubitado”*.<sup>54</sup>

Los análisis macroscópicos y microscópicos son los relevantes para la utilización del IBIS ya que en base a esto se logran encontrar características que no se observan a simple vista y es necesario el análisis microscópico para encontrar las marcas que deja el arma en el casquillo o en el proyectil en el momento de ser expulsado del cañón del arma de fuego.

Además de guardar y almacenar datos de proyectiles, vainas y armas, también almacena datos del lugar, hora y fecha de hallazgo de cada indicio, para el registro del delito. Esto es importante para establecer el lugar en donde se utilizan las armas de fuego en la comisión de un delito, para tener una referencia de los tipos, calibres, y obtener datos del porcentaje de uso de armas de fuego en cada país o región.

---

<sup>53</sup> Raúl López, *Op. Cit.*, Pág. 208.

<sup>54</sup> *Loc. Cit.*

El sistema IBIS se encuentra en la sede de la INTERPOL (Organización Internacional de Policía Criminal), la única encargada de la recepción de información registrada e ingresada en la base de datos de este sistema, por ser la organización pertinente que previene y combate la delincuencia organizada y el tráfico de armas a nivel internacional. Para lo cual utiliza herramientas y tecnología avanzada en la obtención de datos de indicios balísticos.

La INTERPOL, dispone de dos sistemas para identificación de armas y los elementos balísticos, que son: IFRT (Interpol Firearms Reference Table, Tabla de referencia de armas de fuego de Interpol, en español), es una herramienta que ayuda a obtener datos de las armas de fuego como el calibre, el fabricante, el número de serie, entre otros, por lo que se requiere el registro de las armas para la adquisición de datos que las individualizan.

La otra herramienta es IBIN (Interpol Balistic Information Network, Red de Información Balística de Interpol, en español), es una herramienta global que almacena datos balísticos para poder realizar un cotejo de las huellas balísticas. Esta herramienta no funciona de forma simple ya que su aplicación principal es el Ibis, que se utiliza para el cotejo de armas y componentes balísticos.

El IBIS está interconectado a nivel global con todas las demás unidades en donde se encuentra la INTERPOL, para intercambiar datos de las diferentes sedes y países miembros de este sistema. El IBIN es la clave del envío de información y el ingreso de datos en el sistema para que todos los países puedan acceder a una sola base de datos.

### **3.2 Importancia del Sistema IBIS**

El sistema Ibis recolecta información en una base de datos que ayuda a los países que cuentan con esta tecnología tener acceso a esta base de datos a nivel internacional para lograr realizar un cotejo de características de cada uno de los elementos balísticos registrados.

En el cotejo de huellas balísticas se obtiene información de armas que son utilizadas en diferentes regiones y en los diferentes países.

La expansión territorial del crimen organizado y sus armamentos traspasan fronteras, por lo que el registro en la red de IBIS los datos de las evidencias balísticas ayudan a las organizaciones a obtener datos de las armas que son utilizadas en los crímenes y en especial para ver que las armas de fuego trascienden las fronteras nacionales como internacionales para la comisión de más delitos dejando en evidencia la utilización de las mismas armas en diferentes lugares.

La obtención de datos y detalles de diferentes indicios balísticos es una forma de inicio de la persecución penal a cualquier persona sospechosa, por lo que el sistema IBIS ayuda a las entidades de justicia en el esclarecimiento de hechos criminales.

La identificación de las armas de fuego tiene un porcentaje bajo en relación a la identificación de los sujetos que cometen los crímenes, pero con la incorporación del sistema IBIS que permite estar en diferentes países y la obtención de datos ayuda a obtener evidencias que se relacionen con las personas y rastrear sus movimientos.

Por lo que la balística identificativa se refiere a la identificación de las huellas balísticas que sirven para la individualización de las armas de fuego.

Anteriormente no se realizaban cotejos de huellas balísticas por no contar con herramientas que ayudaran a obtener detalles de las imágenes que deja un arma de fuego en los casquillos y proyectiles.

Con el sistema IBIS se logra la obtención de datos para identificación del arma de fuego, el tipo, marca, calibre, que tiene como objetivo la resolución de crímenes en los países y ayudar a combatir la impunidad.

La aplicación de la tecnología en los laboratorios balísticos ayuda al forense a tener conocimientos sobre la utilidad de los indicios balísticos que se recolectan en la escena del crimen y la importancia de estos en el esclarecimiento de un hecho delictivo. Teniendo datos identificativos el perito forense se encarga de realizar los cotejos necesarios para conocer la procedencia de los indicios. Estos indicios balísticos y con el método apropiado se podrá dar inicio a la investigación criminal para establecer un nexo entre los indicios y el sujeto activo del delito.



### **3.3 Herramientas para análisis**

El sistema de Identificación Balística IBIS, hace uso de diferentes elementos para el análisis de los indicios. Estos elementos sirven para identificar cada indicio y las diferentes características que se pueden obtener en ellos.

La utilización de la tecnología avanzada en la generación de imágenes tridimensionales que permiten la observación de detalles y marcas de impresión de huellas del arma de fuego en los casquillo y proyectiles beneficia a los investigadores en la obtención de marcas del tipo de arma, calibre, entre otros datos.

El equipo y material tecnológico que utiliza IBIS sirve para el almacenamiento, comparación y análisis de los objetos de estudio para que los datos de los indicios sean obtenidos con facilidad por los demás investigadores de los diferentes países.

El equipo se encuentra distribuido de la siguiente forma:

- Terminales de Adquisición de información
  - ✓ BULLETRAX 3D
  - ✓ BRASSTRAX 3D
  - ✓ CONCENTRADOR DE DATOS
- Servidores de correlación
  - ✓ SERVIDOR DE CORRELACIONES
- Terminales de análisis
  - ✓ MATCHPOINT

#### **3.3.1 BULLETRAX 3D**

Es una herramienta de adquisición de imágenes de balas en 2D para la creación de modelos topográficos en 3D de la superficie de una bala. Una de sus funciones principales es la toma de medidas cuantitativas de la superficie de una bala y extraer la denominada firma del arma para una información pertinente.

El BULLETRAX 3D, tiene la capacidad de hacer mediciones cuantitativas de la superficie de una bala, tiene una estación estable que es compatible con otras herramientas de

IBIS. Con estas ventajas el sistema IBIS tiene mejor funcionamiento en brindar datos requeridos por los investigadores.

Las principales funciones que la caracterizan son:

- La captura de imágenes tridimensionales de las características en una bala como las estrías y surcos. La adquisición de imágenes representa una circunferencia de 360 grados de una bala o una combinación de partes o fragmentos para obtener detalles de las marcas que tiene la bala en su estructura. La obtención de información se realiza con algoritmos los cuales rastrean la superficie de la bala haciendo movimientos giratorios para capturar con precisión las marcas y formas en los ajustes óptimos de enfoque e iluminación.
- Tiene un soporte de los múltiples calibres, es decir todos los calibres existentes.
- Extracción automática de la firma IBIS para su posterior corrección.
- Correlación automática de las muestras en el concentrador de datos
- Ayuda a investigadores de otros lugares que cuentan con el sistema IBIS.
- Cuenta con funciones de seguridad para que la información no sea adquirida por delincuentes.

Para la obtención de información de una bala se hace uso de lo siguiente:

- Microscopio con focal diseñado para recopilar simultáneamente imágenes en 2D y 3D de la superficie de la bala.
- Una cámara digital para capturar los datos.
- Una porta balas para manipular físicamente las balas, sean estas dañadas o no dañadas.
- Hace uso de Hardware de la computadora.
- Cuenta con Software para la captura, transmisión y almacenamiento de imágenes en un servidor de la computadora.

BULLETRAX 3D funciona a través de los programas con los que cuenta la computadora para hacer que los procesos de adquisición de información resulten con facilidad haciendo uso de la tecnología.

*“Las terminales BULLETRAX obtienen imágenes de las regiones útiles para la identificación de proyectiles, es decir, los campos de las estrías que le transfieren el cañón. Ello lo logra a través de un sofisticado sistema de movimientos de elevada precisión y una cámara de alta resolución que permite la observación de características en el orden del micrón.”<sup>55</sup>*

Esta estación revela la identidad de los proyectiles que se encuentran involucrados en un hecho delictivo e introducir los detalles de indicios en el sistema para la transferencia de información útil. Realizando un trabajo que facilita la obtención de información a nivel internacional.

Entre otras características se encuentran:

- *“Seguimiento automatizado de la deformación de la superficie.*
- *Colocación automatizada del delimitador de hombro.*
- *La operación sin manos permite la multitarea.*
- *Corte o rifles de botones, rifles poligonales y ánima lisa.*
- *Amplia gama de calibres: 0.17 a 0.50”<sup>56</sup>*

Las operaciones que realiza se centran en la obtención de características de imágenes en 2D que son como una fotografía de la superficie de la bala, mientras que las tomas en 3D capturan la profundidad de la bala para adquirir imágenes del rayado, las estrías y otras marcas del proyectil o fragmento del proyectil.

### **3.3.2 BRASSTRAX 3D**

La estación encargada de adquirir imágenes de casquillos. *“Proporciona una imagen automatizada del cierre de la recámara del casquillo de percusión central y de la marca*

---

<sup>55</sup> “La Justicia en manos de la ciencia”, *Revista Skopein, Revista Criminalística, Publicación trimestral*, Año II. No. 5, Argentina, septiembre-noviembre 2014, ISSN, Pág. 39-40.

<sup>56</sup> Forensic Technology. *“IBISTRAX HD3D, Forensic Technology ofrece la solución más avanzada de identificación balística automatiza del mundo”*, Canadá, Pág. 9.

*del percutor, tanto en 2D como en 3D, así como la cámara completa del culote del casquillo en 2D.”<sup>57</sup>*

Así mismo se logran adquirir imágenes de las marcas del expulsor y de percusión anular. Al obtener las imágenes en BRASSTRAX, esta información se transfiere a un concentrador de datos seguro para lograr un resguardo de la información.

BRASSTRAX captura imágenes de todos los casquillos de diferentes calibres que ingresen en los laboratorios. La captura se realiza en las regiones de interés para reproducir diferentes imágenes de las marcas y la forma de los casquillos.

Características:

- *“Detección automática de reflujos y desteñido*
- *Autoprueba y ajuste automático*
- *Operaciones sin manos que permite realizar multitareas*
- *Múltiples niveles de ampliación*
- *Gama completa de calibres: .17 a .50 y de .410 de ánima a calibre 10 para casquillos de escopetas*
- *Ayuda en línea y guías de usuarios detalladas*
- *Múltiples fuentes de luz, incluida una luz anular patentada.”<sup>58</sup>*

Además, cuenta con numerosas opciones de control que hacen un trabajo de adquisición fácil por la captura automatizada de imágenes de las marcas del cierre de recámara y del percutor de las marcas dejadas en el casquillo.

Esta calidad de material en la adquisición de imágenes de alta resolución y la garantía de la misma ningún otro sistema de adquisición la logra realizar, por tanto, la importancia

---

<sup>57</sup> Forensic Technology, “La mejor solución, ¿qué hace IBIS TRAX-3D, de Forensic Technology, sea la herramienta más avanzada del mundo en identificación balística automatizada?” Canadá, 2010, Pág. 7.

<sup>58</sup>Forensic Technology, Página consultada <https://www.ultra-forensictechnology.com/es/productos/identificacion-balistica/brasstrax/> Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019.

de estos materiales en la obtención de datos de casquillos es pertinente para contribuir en el esclarecimiento de delitos.

### **3.3.3 Concentrador de datos**

También llamado almacenamiento y gestión de datos, sirve para guardar las copias de seguridad de las muestras adquiridas por BRASSTRAX y BULLETRAX.

El concentrador de datos almacena millones de muestras, empleando mecanismos con el fin de garantizar la conservación y validez de todos los datos adquiridos en cada indicio.

*“Sus algoritmos matemáticos generan las “huellas balísticas para correlaciones” de cada muestra, almacena y protege los datos capturados y coordina el intercambio automático de datos. Sirve de punto focal de la red IBIS para el acceso y la gestión de datos”.*<sup>59</sup>

Sirve como referencia en los análisis que se realizan para las correlaciones, así extrayendo las firmas de cada indicio automáticamente. Siendo como una conexión entre los que realizan el trabajo final en MATCHPOINT con los que trabajan en las correlaciones.

El concentrador de datos se puede realizar de forma local o a distancia, pero este necesita que los concentradores tengan una amplia conexión así funcionen correctamente. Esta herramienta concentra las diferentes informaciones de las distintas estaciones que se encuentran en los países.

Es un método que se encarga de duplicar los datos para que estos sean ingresados de forma segura en el servidor de MATCHPOINT. El concentrador genera solicitudes de correlación que serán procesadas por el servidor de correlación para generar informes y comparación con indicios capturados con anterioridad.

---

<sup>59</sup> Forensic Technology, “La tecnología de las redes de identificación balística más eficaces del mundo”, Pág. 5, Página consultada. [https://www.ultra-forensictechnology.com/wp-content/uploads/2019/05/IBIS\\_Brochure\\_2019\\_SPA\\_Web.pdf](https://www.ultra-forensictechnology.com/wp-content/uploads/2019/05/IBIS_Brochure_2019_SPA_Web.pdf) Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019.

A través de los concentradores de datos se pueden realizar configuraciones específicas en el sistema IBIS para generar una base de datos de los patrones delictivos y de la geografía de donde se localizaron los indicios.

#### **3.3.4 Servidor de Correlación**

Encargado de realizar la comparación de los datos enviados por los concentradores de datos. *“Es el proceso de comparación e intercambio de datos que utiliza algoritmos complejos para comparar firmas de imágenes de muestras con otras muestras relevantes en una red IBIS específica. Los valores de correlación resultantes clasifican las coincidencias potenciales de acuerdo a su similitud. El alcance de las correlaciones se puede optimizar para que coincidan con los patrones de crimen conocidos.”*<sup>60</sup>

Las muestras pertinentes serán comparadas y clasificadas según sea su similitud para que las organizaciones o los entes investigadores colaboren a nivel nacional e internacional. Los resultados de correlación serán observados en el MATCHPOINT para ser visualizados nuevamente y encontrar la similitud entre las imágenes.

Los servidores de correlación en el proceso realizan el trabajo de comparación con algoritmos que buscan cada una de las que tengan coincidencia dándole un puntaje dependiendo del grado de similitud que la base de datos contenga para las muestras.

#### **3.3.5 MATCHPOINT (Terminales de análisis)**

Es la estación donde se revisan las posibles correlaciones obtenidas con el Servidor de correlación, esta herramienta tiene una visualización en 2D y 3D que está integrado al sistema que permite con los análisis de armas, casquillos y proyectiles, lograr obtener resultados rápidos.

*“En el caso que el análisis sea convincente, se señalan ambas muestras indicando un acierto o “HIT” para luego dar el último paso que consiste en realizar un cotejo físico*

---

<sup>60</sup>Forensic Technology, Página consultada. <https://www.ultra-forensictechnology.com/es/productos/identificacion-balistica/servidor-de-correlaciones/> Fecha de consulta: 21 de mayo de 2019.

*directo de las muestras involucradas, a través de un microscopio comparador balístico y así confirmar o descartar esta posible vinculación.”<sup>61</sup>*

MATCHPOINT, permite realizar la orientación de la imagen, el ajuste de aumento, la dirección de la luz, en 3 dimensiones, tiene opciones que son mejores que las de un microscopio, lo cual facilita a los peritos tener una mejor visualización de las imágenes de todos los tipos de casquillos y proyectiles, sean estos percutidos o no y los que tengan una estructura deformada o un fragmento de los mismos, así como los disparados por cañones rayados, lisos o los que son modificados por los delincuentes.

Características:

- *“Visor lateral de casquillos*
- *Multivisor de casquillos*
- *Mejoras en 3D*
- *Regiones de interés independientes*
- *Visor lateral de proyectil*
- *Multivisor de proyectil*
- *Visualización de forma de proyectil*
- *Perfiles transversales*
- *Análisis de valores*
- *Informes e impresiones*
- *Remodelación de un proyectil deformado para que se parezca más a un proyectil de referencia en buen estado*
- *Impresiones de pantallas de información, pantallas de visor e imágenes*
- *Informes con plantillas genéricas y personalizadas*
- *Variedad de formatos de salida*
- *Generación de solicitudes de correlación manuales*

---

<sup>61</sup> “La Justicia en manos de la ciencia”, *Revista Skopein, Revista Criminalística, Publicación trimestral*. Año II. No. 5, Argentina, septiembre-noviembre 2014, ISSN, Pág. 42.

- *Búsqueda y visualización de información sobre casos y muestras.*<sup>62</sup>

Los resultados son de forma cuantitativa lo cual aumenta la posibilidad de lograr obtener datos de coincidencia entre indicios. Este trabajo lo realizan los peritos y expertos en balística para conseguir con mejor precisión las coincidencias así confirmar o descartar los resultados obtenidos.

### **3.4 Tipos de análisis**

Los elementos a estudiar son los hallados en el lugar de los hechos, los proyectiles percutidos, los casquillos, así como las armas de fuego, como también elementos que no son hallados en la escena del crimen sino los encontrados en los cuerpos de las víctimas por los médicos forenses en la necropsia y los que son extraídos de los cuerpos durante una cirugía. También son analizados los elementos encontrados en los allanamientos y de las armas incautadas.

Los análisis que no se realizan en el sistema IBIS son los percutidos por armas hechas y los proyectiles disparados por escopetas. Los proyectiles y casquillos que no han sido obtenidos por los peritos o investigadores, ya que estos no serán indicios obtenidos de forma legal, así mismo los casquillos y proyectiles que ya han sido analizados con anterioridad en un laboratorio.

Por lo que los casquillos y proyectiles son los indicios principales que se analizan para encontrar huellas de la pistola que deja en ellos.

#### **3.4.1 Elementos balísticos a analizar**

El casquillo y el proyectil son los elementos analizados en el sistema IBIS, ya que cuenta con los elementos como el BULLETRAX y el BRASSTRAX para su respectivo estudio como ha sido indicado anteriormente.

---

<sup>62</sup>Forensic Technology, Página consultada. <https://www.ultra-forensictechnology.com/es/productos/identificacion-balistica/estacion-de-analisis-matchpoint/>  
Fecha de consulta: 21 de mayo de 2019.



**El Casquillo:** Para Moreno González es: *“Generalmente de metal, aloja y contiene a los demás elementos del cartucho”*.<sup>63</sup> Como se conoce, el casquillo es estudiado y analizado por BRASSTRAX, por los elementos que lo conforman que hacen un estudio minucioso para identificar marcas en el mismo.

*“El examen físico de la vaina comprende el estudio del manto de cilindro, del culote, del reborde y del cuello.”*<sup>64</sup> Los elementos de identificación que adquiere el perito para la individualización e identificación son: la cabeza del cierre, percutor, extractor y expulsor.

Moreno González continúa definiendo: *“En el caso de armas semi o automáticas encontraremos en el manto de cilindro las marcas producidas por el cargador o las guías especiales. También se pueden encontrar las huellas digitales de la persona que cargó el arma.”*<sup>65</sup> Los tipos de armas y su mecanismo de disparo pueden generar otras marcas que las individualizan de otras armas de fuego.

El análisis de casquillos empieza con el proceso de formación de las señales que el perito encuentra en el indicio. Estas marcas se adquieren desde el momento en que los cartuchos son ingresados en el cargador, ya que en su ingreso tiene contacto con la boca del cargador que es un espacio angosto que provoca un rozamiento y deja marcas en el casquillo. Pero estas marcas no son tomadas como características fundamentales del arma, por lo que el perito descarta este tipo de marcas. Las marcas que serán utilizadas para la individualización del arma son las que se producen en el momento en que el cartucho se encuentre en la recámara, es percutido y los casquillos que son extraídos y expulsados de la recámara.

Las huellas importantes del arma de fuego son:

- La cabeza de cierre: son marcas que se obtienen por las herramientas utilizadas en la fabricación del arma. Para Ibáñez Peinado: *“Los cartuchos con una presión baja no dejan impresiones de la cabeza del cierre aptas para el estudio, así mismo, la*

---

<sup>63</sup> Moreno González, Rafael, *Op. Cit.*, Página 26.

<sup>64</sup> *Ibíd.*; Pág. 26.

<sup>65</sup> *Loc. Cit.*

*suciedad o la acumulación de plomo pueden reducir el detalle de las impresiones dejadas por la cabeza del cierre.*<sup>66</sup>

La marca de cierre se produce por la alta presión que se originan en la recámara del cañón del arma, lo que provoca la división del casquillo con el proyectil y desplazarse por el cañón, dejando como resultado la marca de la cabeza de cierre.

- Percutor: la marca del percutor se origina cuando el percutor del arma o la aguja percutora golpea la cápsula fulminante del cartucho. Ésta marca se puede encontrar en la parte central del culote del casquillo cuando la percusión es de tipo fuego central y en el borde del casquillo cuando se trata de la percusión de fuego anular.

La profundidad de la percusión no establece la identidad de un arma, por lo que *“el principio de profundidad del pozo producido por un percutor sobre una cápsula iniciadora no sirve para establecer la identidad de dos cápsulas disparadas.”*<sup>67</sup> Los pozos serán siempre distintos por la alta presión que se genera por la deflagración de la pólvora.

Entre las marcas que no se toman en cuenta en un peritaje balístico está la de la rampa en bisel, Ibáñez Peinado lo formula como: *“Esta marca sólo aparece en algunas armas automáticas y semiautomáticas. Se produce cuando el percutor tiene una longitud superior a la normal. El percutor sobresale entonces ligeramente del orificio guía de la cara anterior del cierre y en el momento en que la cápsula bascula sobre el extractor, aquél araña la pared del pozo produciendo una rampa bisel.”*<sup>68</sup>

- Extractor: Cibrián Vidrio, lo define como: *“El Extractor es una pieza en forma de gancho que el arma de fuego emplea para extraer los casquillos de la recámara del cañón.”*<sup>69</sup>

En el momento de extracción del casquillo el extractor dejará su marca en la parte de la pestaña del costado cilíndrico del casquillo, siendo una marca importante para la identificación del arma.

---

<sup>66</sup> Ibáñez Peinado, José. *“Técnicas de Investigación criminal”*, 2ª edición. España, Editorial Dykinson, S.L. 2012, Pág. 524.

<sup>67</sup> *Ibíd.*; Página 526.

<sup>68</sup> *Ibíd.*; Pág. 527

<sup>69</sup> Cibrián Vidrio, Octavio, *Op. Cit.*, Pág. 383.

Las marcas pueden ser distintas y localizadas en diferentes partes del casquillo que dependen del tipo de arma utilizada. Éstas marcas pueden ser entre el culote y la parte cilíndrica del casquillo, y en la parte de la pared del culote del casquillo.

- Expulsor: *“El expulsor tiene una forma de barra metálica que efectúa la función de arrojar al casquillo fuera del arma de fuego.”*<sup>70</sup>

Al momento de ser arrojado el casquillo la barra metálica del expulsor golpeará la parte del culote del casquillo para dejar una marca de la presión ejercida durante la expulsión.

El casquillo percutido puede ser expulsado de diferentes formas tales como: *“por el propio percutor, por el cartucho siguiente, por el cargador o bien por el expulsor. Sólo en el último caso aparecerá la marca característica del expulsor. Cuando la presión sea grande el retroceso de la corredera será violento y el choque de la vaina contra el expulsor será igualmente muy fuerte, dejando así una marca perfectamente visible.”*<sup>71</sup>

En algunos casos cuando la presión no sea fuerte, el expulsor no deja ninguna marca.

Estos elementos y marcas en el casquillo son los principales para la individualización del arma, siendo por las marcas únicas que quedan grabadas en las diferentes partes del casquillo en especial en el culote y en su parte cilíndrica.

Teniendo los datos de las marcas, el perito coteja los indicios dubitados e indubitados para la respectiva individualización de las armas de fuego.

Para un correcto análisis se debe de verificar el embalaje del indicio, desde su entrega al laboratorio de balística, se verifica si se encuentra perfectamente embalado ya que se pueden obtener indicios de la persona que ejecutó el hecho, por lo que el embalador debe recoger y embalar el casquillo con métodos que no hacen perder detalles en el indicio.

Por otra parte, se tienen los proyectiles estudiados y analizados por BULLETRAX, herramienta que obtiene detalles de las huellas del arma en el proyectil.

---

<sup>70</sup> *Ibíd.*; Pág. 384

<sup>71</sup> Ibáñez Peinado, *Op. Cit.*, Página 529.

**El proyectil:** Del Giudice Franco, menciona que: *“Es el componente activo y dinámica de la bala, el elemento que sale disparado o expulsado al aire mediante la fuerza propulsora de los gases.”*<sup>72</sup>

La bala se separa del casquillo por la fuerza de la expansión de gases que se produce entre los mismos. Haciendo que el proyectil sea el elemento principal de funcionamiento de un arma por el impacto que tendrá en el objetivo.

La composición del proyectil debe ser dura para lograr resistir los fenómenos que se encuentra en el espacio y para lograr resistir el impacto en el blanco. Es importante que el proyectil tenga una textura dura de acero y plomo ya que en su paso por el cañón del arma tiene un rozamiento en donde el proyectil requiere de energía para lograr abandonar el arma.

En su trayectoria por el espacio, existen factores que intervienen en el comportamiento del proyectil, los cuales son:

### **Internos**

#### Elementos

- Primarios: *“calibre, densidad seccional (masa, calibre, longitud), coeficiente de forma.*
- Secundarios: *grado de estabilización, centro de gravedad, punto de frenado.”*<sup>73</sup>

Los elementos internos son los que componen la estructura del proyectil para tener una trayectoria en el espacio.

### **Externos**

- *“Condiciones meteorológicas*
- *Resistencia del aire*
- *Gravedad*
- *Velocidad*

---

<sup>72</sup> Del Giudice Franco, Mario A. *Op. Cit.*, Página 143.

<sup>73</sup> *Ibíd.*; Página 145.

- *Energía, y*
- *Presión.*<sup>74</sup>

Los elementos externos son las condiciones que se encuentra el proyectil en el espacio, y de lo que depende el arma de fuego en relación a la presión desde la deflagración de los gases dentro del arma, y las circunstancias de la trayectoria hasta lograr un impacto en el objetivo.

En el caso de proyectiles se buscan campos de estrías generadas tras el paso del proyectil por el cañón del arma de fuego que se da por la presión y energía producida por la deflagración de la pólvora y hacer que el proyectil y casquillo se separen abandonando el arma de fuego.

Ibáñez Peinado, conceptualiza: *“El proyectil por efecto de la gran presión de la recámara aumentado ligeramente su diámetro (que será ligeramente superior que el del ánima). Por efecto de la presión creciente el proyectil vencerá el rozamiento que le opone la superficie del ánima y comenzará a recorrer su interior.”*<sup>75</sup>

El proyectil es un poco más ancho que el cañón del arma, pero por la fuerza de la deflagración de la pólvora logra salir y en su paso logra obtener marcas que son utilizadas en su individualización.

*“La morfología, distribución y número de esas señales permitirán más tarde realizar un estudio pericial sobre el calibre y tipo de arma que pudo disparar el proyectil.”*<sup>76</sup>

Las marcas son las que identifican al proyectil y su relación con el arma de fuego, por el tamaño, forma y ubicación de las señales en el cuerpo del proyectil.

Otro tipo de identificación del proyectil es por el calibre, para relacionar con el arma que disparó. Esta identificación se divide en dos parámetros, los cuales son:

- *“Peso del proyectil*

---

<sup>74</sup> *Loc. Cit.*

<sup>75</sup> Ibáñez Peinado, *Op. Cit.*, Página 534.

<sup>76</sup> *Loc. Cit.*

- *Características morfológicas: diámetro, longitud, y forma del proyectil.*<sup>77</sup>

Estos parámetros identifican el tipo de proyectil, el calibre y sus características para su respectivo estudio y ubicación en la base de datos y su clasificación al grupo que pertenece.

En el caso de proyectiles deformados se toman en cuenta las estrías y la anchura de campo de la superficie para calcular el calibre, aunque se debe tener en cuenta que estos datos no serán exactos por lo que sólo se obtendrá un aproximado del calibre.

Para Ibáñez Peinado, las marcas, señales en el proyectil que sirven para la identificación son:

- *“Dependientes del calibre:*
  - ✓ *El diámetro del proyectil.*
- *Dependientes del tipo de arma utilizada:*
  - ✓ *Sentido de giro del estriado*
  - ✓ *Número de estrías y campos*
  - ✓ *Anchura de las estrías y campos.*<sup>78</sup>

A través de estas características en el proyectil, el analista o perito puede determinar el tipo de arma utilizada para su respectiva individualización.

La dificultad que se encuentra para la identificación de armas de fuego a través de los proyectiles es cuando el proyectil esté cobreado, Guzmán, indica que: *“dado que su pasaje por el ánima del arma no sólo la ensucia, dificultando la obtención de proyectiles testigos apropiados a los fines identificativos, sino también se forman escamas en su superficie, las cuales desvirtúan microscópicamente la posibilidad de detectar complejos estriales técnicamente apropiados para estudio (no en todos los casos).*<sup>79</sup>

---

<sup>77</sup> *Ibíd.*; Página 535.

<sup>78</sup> *Ibíd.*; Página 536.

<sup>79</sup> Guzmán, Carlos Alberto, *Op. Cit.*, Página 531.

El cobre por ser un metal muy duro hace que el paso del proyectil por el ánima del cañón del arma no se formen marcas en su estructura, lo cual conlleva a no lograr identificar marcas impresas del ánima ya que el material no deja que se graben las estrías que lo hacen diferenciar de otras armas de fuego.

En el laboratorio el perito deberá determinar la longitud del proyectil, la forma de su punta, los materiales que lo constituyen, si el proyectil está encamisado o no, e identificar el diámetro.

Teniendo las características que identifican el arma, el perito podrá concluir si el arma de fuego en análisis pudo disparar los proyectiles encontrados en la escena del crimen o no.

Para lograr hallar el arma que disparó los proyectiles, se debe realizar un estudio de todos los elementos encontrados en la escena del crimen, definir las características en cada evidencia y llegar a una conclusión concreta en donde se establezca lo hallado en cada una de éstas.

Si se tiene una muestra indubitada se realizará el cotejo con las dubitadas para tener un mejor resultado y obtener un análisis certero en la identificación e individualización de los indicios y del arma de fuego.

En la identificación de las marcas o señales, se debe hacer uso de luz con un enfoque claro y fijo para que la evidencia sea girada a 360° en donde se tenga una vista clara y precisa a través del enfoque de luz. Para la comparación de evidencias dubitadas con indubitadas se observan con detalle en el microscopio en donde se logrará encontrar una marca similar entre las evidencias para identificar la similitud entre ellas.

En caso de no contar con un arma para el cotejo, los peritos en el laboratorio de balística cuentan con la base de datos para cada tipo de arma, de las cuales se hacen el cotejo para definir el grupo al que pertenece cada evidencia, con esto facilitar la identificación si durante la investigación criminal se logra encontrar el arma sospechosa del disparo.

**Arma de fuego:** el arma de fuego es otro elemento de análisis y fundamental en la investigación de un hecho criminal.

El arma de fuego es otro indicio que se puede hallar en la escena del crimen o incautada en allanamientos. Este es el principal indicio ya que sus características internas quedan grabadas en el casquillo y en el proyectil, las cuales la identifican y la individualizan.

Para su análisis se verifica si el mismo está funcionando para realizar un disparo. Verificado su funcionamiento, su mecanismo de disparo, entre otros, se procede a tomar los datos que se encuentran en su estructura y visibles, los cuales son:

- *“Marca, modelo, calibre, fabricante, número de identificación y punzones de algún Banco Oficial de Pruebas.*
- *Dimensiones básicas del arma (longitud total, altura, anchura y peso)*
- *Descripción del cañón (estrías, campos, su sentido de giro, calibre de la recámara), y dimensiones (longitud).*
- *Descripción del tambor en caso de revólveres (calibre y número de recámaras), y dimensiones (longitud y anchura)*
- *Sistema de funcionamiento (automático, semiautomático, tiro a tiro, repetición manual, etc.)*
- *Sistema de disparo (sistema de acción simple y doble acción)*
- *Descripción de seguros (voluntarios y automáticos)*
- *Alimentación (cargador, depósito, etc.) y su capacidad.*
- *Elementos de puntería.”<sup>80</sup>*

Estos datos son los que individualizan el arma, los cuales son ingresados en la base de datos para la identificación.

Para una mejor identificación del arma se debe describir el tipo, calibre, marcas de fabricante, número de serie, modelo y las características particularmente visibles en su estructura.

- El tipo de arma; se refiere a la descripción de acuerdo a su clasificación por su longitud, y funcionamiento.
- El calibre; se describe el número del calibre en relación a los cartuchos que utiliza.

---

<sup>80</sup> Ibáñez Peinado, José. *Op. Cit.*, Página 499.



- Marca de fabricante; hace referencia a la marca del constructor y en donde se establece el país de origen.
- Número de serie; es el dato más importante de un arma de fuego, puesto que es el que hace identificar el arma, ya que cada uno cuenta con un número diferente y que los hace únicos, no importando si sean del mismo calibre y modelo. El número de serie pueden ser sólo números como también pueden ir combinados con letras.
- Modelo; es la descripción que corresponde al nombre, abreviatura que es asignada por el fabricante para cada una de las armas. Se encuentra sobre el armazón o corredera de las armas.
- Características particulares; son todas las características específicas de las armas, si se encuentran en funcionamiento, marcas individualizantes, entre otras para la identificación.

La identificación de un arma se realiza por medio de los datos que se observan a simple vista, haciendo una prueba de disparo para verificar su funcionamiento, el casquillo y proyectil se cotejan con los indicios dubitados para su respectiva identificación y relación con el arma de fuego.

El arma de fuego, el casquillo y el proyectil son los tres elementos principales. Estos elementos como se ha mencionado tienen características diferentes en su estructura, pero al momento de ser cotejados se observa la relación que tienen entre sí, esto en caso que se pudieran hallar los tres elementos, caso contrario sólo se ingresan en la base de datos según su clasificación y cotejarlo con otros indicios con los que tengan alguna similitud.

Antes de empezar con el análisis de cada elemento se debe realizar una limpieza para asegurar que los elementos externos, tales como polvo, sangre, pólvora, entre otros, no perjudiquen en la identificación de características en los casquillos y proyectiles.

Por lo que se procede a limpiarlos, con algodón y acetona o cualquier otro tipo de solvente que no perjudiquen el material de los indicios.

Teniendo limpios se ingresan a BRASSTRAX o BULLETRAX, según sea el indicio.

### **3.5 Tiempo de análisis de indicios**

El trabajo de los peritos en el laboratorio de balística comienza cuando llega un indicio encontrado en la escena del crimen. Una vez en el laboratorio de balística se revisa que esté bien embalado, bien identificado y que cumpla con los requisitos de la cadena de custodia. Así mismo la documentación con fotografías de cómo fue entregado el indicio y luego se procede a abrir.

Los primeros en evaluar los indicios balísticos son los peritos de balística identificativa, en donde se realiza una inspección ocular a las armas de fuego y sus elementos de munición tales como casquillos y proyectiles.

En caso de la existencia de un arma de fuego, los peritos de balística identificativa realizan las pruebas de disparo, esta prueba se realiza con el arma indicio para crear en proyectiles y casquillos patrones que son comparados con casquillos y proyectiles que fueron recolectados en la escena del crimen y para establecer si el arma de fuego está en capacidad de disparar.

Seguidamente los indicios son enviados al laboratorio de Balística Informática, en donde se encuentran los peritos encargados del cotejo y obtención de características en los indicios en el sistema IBIS.

El equipo de IBIS ayuda a que los indicios sean ingresados al sistema Nacional e Internacional, por lo que el procedimiento de obtención de características y cotejos de indicios son rápidos ya que por medio del equipo se obtienen los resultados con el menor tiempo posible. Los análisis de casquillo y proyectiles no exceden de un día, ya que los materiales que se utilizan obtienen los datos en menor tiempo.

El tiempo que se requiere para la obtención de indicios varía entre tres a seis horas, esto en caso de casquillos, se realiza un ajuste de luz que se programa entre las tres y seis horas, que significa el grado de iluminación que se ajusta en la parte donde se encuentra la marca del expulsor, eyector o el percutor, dependiendo si la luz de las tres horas permite tener una visión clara y no se vea muy oscura entonces se termina el proceso, de lo contrario esperar hasta las seis horas para lograr obtener imágenes más claras y con mejor visión para la comparación.

Este tiempo no es un tiempo establecido, ya que puede variar conforme al indicio y a las marcas claras que puede dejar el arma en ellos.

Así como en los proyectiles no se tiene un tiempo definido, pero no excede de las seis horas la obtención de características individualizantes.

Después de tener las marcas, características de los indicios, se procede su ingreso al sistema, en este proceso no se complica el ingreso de datos ya que sólo se ingresan las características individualizantes de cada indicio, en donde se escriben datos de importancia y tenerlos en el sistema IBIS para cotejarlos con otros.

Y al terminar el ingreso si no se tiene el arma que disparó, se ingresan al sistema a nivel Nacional como Internacional, se realiza este proceso para lograr encontrar indicios que tengan las mismas características que fueron ingresadas con anterioridad en otros lugares o países.

Este proceso se hace con facilidad, ya que sólo ingresando datos del perito o autoridad competente autorizado en la obtención de datos y se ingresan datos o las características del indicio que se está analizando al sistema que busca entre otros indicios ingresados, dependiendo de la marca de las armas de fuego, calibre, tipo de arma, entre otros datos que clasifican los tipos de armas de fuego, este procedimiento no tarda más de una hora en proporcionar resultados que tengan las mismas características.

Es así que el sistema IBIS ayuda al esclarecimiento de hechos criminales que son cometidos con armas de fuego. Este sistema no es complicado de utilizar y no se requiere de mucho tiempo en la obtención de indicios y lo más importante es que en menos tiempo se conoce si el arma ha sido utilizada en otros crímenes del mismo o de otros lugares.

### **3.6 Resultado de análisis**

Una vez identificadas las coincidencias en el sistema IBIS, la información se corrobora por parte de los expertos en el área de manera individual y física que se realiza con fines de confirmación de las huellas balísticas que son encontrados en el sistema, se comparan, se cotejan y se confirman los resultados obtenidos en IBIS.

Cada perito cuenta con capacidades para microcomparar y encontrar los rasgos individuales que identifican a cada una de las armas, en donde debe coincidir modelo, calibre, número de campo y amplitud. En la comparación deben coincidir el proyectil y casquillo dubitado con el testigo, con las características definidas por el sistema IBIS, las cuales darán una identificación positiva, es decir que las dos balas corresponden a la misma arma.

Una de las dificultades con la que puede encontrarse el perito es no lograr conseguir una identidad específica de los indicios recolectados en la escena del crimen por presentar deformaciones en su estructura, siendo estos fragmentos de proyectiles y deformados.

Por estas razones no se logran establecer claramente las marcas del cañón del arma de fuego. En caso de contar con un indicio indubitado éste será cotejado con el indicio dubitado, para conseguir un resultado favorable en cuanto a la forma, las dimensiones de las marcas impresas por el ánima del cañón, a lo que se refiere que fueron disparados por la misma arma de fuego.

Caso contrario si no se encuentran características que relacionen ambos indicios se establece que no puede haber un cotejo positivo.

Los cotejos también se realizan en el estudio de los casquillos, haciendo una comparación entre el indicio dubitado con el indubitado, ubicando las marcas impresas sobre la base del casquillo por el percutor, el extractor y el expulsor. Para una conclusión favorable se deben de especificar las marcas idénticas entre ambos indicios para establecer la relación con el arma de fuego sospechosa.

En el análisis de indicios cuando se tiene el arma se realiza una prueba de disparo para el estudio de balística comparativa, donde se obtienen indicios comparativos de casquillos y proyectiles. Estos indicios se obtienen haciendo disparar el arma en el laboratorio con equipos específicos como en tanques de agua y tubo de algodón, para obtener indicios indubitados.

Todos los datos, característicos de casquillos, proyectiles y armas de fuego son ingresados en la base de datos del sistema IBIS, para almacenar y encontrar un indicio con las mismas características de marca que se encuentran en el sistema.

Si las características coinciden con diferentes estados y países, se dice que se produce un HIT, que es la coincidencia de indicios entre dos o más escenas del crimen, las cuales fueron ejecutadas por la misma arma de fuego.

El sistema IBIS es un instrumento de gran apoyo para el esclarecimiento de hechos criminales como la relación de las mismas, para lograr obtener datos de las bandas criminales que no sólo se encuentran establecidos en un mismo lugar, sino que se encuentran en diferentes territorios, y por lo cual se intercambian los instrumentos o materiales para ejecutar diferentes delitos.

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La tecnología avanzada aporta medios para la investigación de hechos delictivos, tal es el Sistema Integrado de Identificación Balística IBIS, que utiliza la tecnología informática para establecer características en un indicio balístico. Siendo así el aporte de la tecnología a las instituciones encargadas de realizar peritajes como el INACIF que contribuye con pruebas científicas al Proceso Penal y obedeciendo los reglamentos y protocolos establecidos en la Ley, con principios de objetividad, imparcialidad y conocimiento para contribuir a establecer la verdad de los hechos.

El sistema IBIS es una herramienta que ingresó a Guatemala en el año 2,010, siendo un instrumento importante y fundamental en la investigación de crímenes cometidos con armas de fuego en el país y en especial en el departamento de Totonicapán, ya que es un departamento que tiene un índice de crímenes cometidos con armas de fuego. Con el aporte de este sistema a la justicia se logra establecer vínculos entre crímenes sean o no ejecutados en el mismo lugar. Por tanto, el conocimiento en el manejo del sistema IBIS es indispensable no sólo para los peritos del INACIF sino también para los entes investigadores, es por ello que se realiza una entrevista con 6 preguntas a técnicos del Ministerio Público y a entes de Justicia en el departamento de Totonicapán, para lograr obtener datos del conocimiento que tienen y la importancia de esta herramienta en la investigación criminal.

#### **4.1 Presentación de resultados**

A continuación, se presentan los resultados de la investigación realizada con entrevistas a tres auxiliares fiscales, a tres técnicos del Ministerio Público, a un médico forense del INACIF y a un juez del Organismo Judicial, todos del departamento de Totonicapán. Por lo que en este capítulo se desarrollan e interpretan las respuestas de cada una de las interrogantes que se encuentran en el material de entrevista, las cuales a continuación se presentan.

Como primera pregunta **¿Tiene conocimiento de los análisis balísticos que se realizan en los laboratorios del INACIF?**

De la cual, los auxiliares Fiscales establecieron tener conocimiento de los estudios que realiza el INACIF, entre ellos se encuentran los peritajes balísticos en armas incautadas, utilizadas en hechos delictivos y los elementos balísticos que son el casquillo y el proyectil.

Los técnicos al igual que los auxiliares fiscales establecieron que también se realizan peritajes para determinar posibles impresiones dactilares en las armas de fuego, así mismo se realizan pruebas de funcionamiento en las armas de fuego, la determinación de calibres, y sus marcas en los indicios balísticos.

El médico forense del INACIF, de igual forma a los anteriores estableció tener conocimiento de los análisis que realiza el INACIF, siendo estos aportes determinantes con base científico en el Proceso Penal. El juez estableció tener conocimientos, ya que cualquier análisis que realiza el INACIF es fundamental para el esclarecimiento de un hecho delictivo.

En la segunda interrogante se tiene, **¿Conoce el Sistema IBIS, que sirve para la individualización de un arma de fuego en especial para la obtención de huellas balísticas?**

Los auxiliares Fiscales conocen este Sistema, ya que a través de capacitaciones les han informado de la utilización y para qué sirve esta nueva herramienta, que es un material que se usa para detectar ciertas características del arma de fuego en los indicios balísticos.

Así mismo los técnicos respondieron tener conocimiento de este sistema ya que es un programa que recolecta y almacena las huellas balísticas de las armas de fuego registradas en Guatemala, que se realiza en la DIGECAM, también mencionaron que sirve para ver si el arma ha sido disparada en otras ocasiones.

El médico forense respondió tener conocimiento por ser una herramienta que es utilizada para recolectar datos de las armas de fuego, y clasificarlas según sea la forma de funcionamiento y la capacidad de disparo. En relación al juez, mencionó no tener conocimiento de IBIS por no ser un ente investigador.

Como tercera pregunta se tiene; **¿Cómo ente de justicia, cree que esta herramienta está dando resultados para colaborar en la investigación criminal?**

Los auxiliares Fiscales coincidieron que IBIS es una herramienta de utilidad, por medio de este sistema se cotejan indicios balísticos para obtener huellas de las armas de fuego del cual queda un registro que facilita los procesos de investigación, y que en casos se ha logrado la desarticulación de organizaciones criminales.

Los técnicos del M.P. mencionaron que esta herramienta sí colabora en el proceso de investigación y coinciden con los auxiliares en relación que tiene una base de datos que sirve como cotejo, de tal forma individualizar un arma de fuego.

En relación al médico forense mencionó que sí es de ayuda, ya que cuenta con herramientas que hacen recolectar características únicas del arma de fuego que ayuda en la investigación por facilitar inmediatamente datos y no como se hacía anteriormente que se analizaban los indicios con microscopio y otras herramientas que no brindaban mayor información sobre un arma de fuego y otros indicios. El juez mencionó que ayuda en la investigación de hechos delictivos por tener una alta tecnología y coincide con los otros entrevistados mencionados anteriormente en recolectar características encontradas en los proyectiles y casquillos.

En la cuarta interrogante se tiene; **¿Cómo puede el Sistema IBIS contribuir en el esclarecimiento de hechos delictivos?**

Los auxiliares Fiscales coinciden en la respuesta que este sistema contribuye siempre y cuando los datos y características del arma de fuego se encuentren en el sistema de almacenamiento de datos, de lo contrario no se lograría un cotejo entre indicios, en caso contrario, con los datos ya ingresados al sistema se logra determinar que esta arma ha sido percutida en otros hechos delictivos.

Técnicos del Ministerio Público coinciden con los auxiliares Fiscales, que este sistema sólo puede contribuir si se tienen almacenado datos de las características de los indicios, aunque no se tenga conocimiento del arma, con que se tengan indicios con las mismas



características se puede determinar si los mismos fueron hallados en el mismo lugar o provienen de otros municipios o departamentos.

El médico forense mencionó que IBIS contribuye dando el reconocimiento de las huellas balísticas. El juez mencionó que no tiene conocimientos y que el encargado es el Ministerio Público.

Como Quinta pregunta se tiene; **¿En base a su experiencia cómo se está aplicando el Sistema IBIS en la Fiscalía de Totonicapán?**

Para los auxiliares Fiscales su aplicación ha sido poca, porque la incidencia de delitos con armas de fuego en el departamento es de menor índice, pero en algunos debates se ha aplicado en donde el hecho delictivo ha sido ejecutado con armas de fuego, y se tiene como primer proceso pedir informe de peritajes al INACIF.

Los técnicos mencionaron que su aplicación se hace por medio de los informes del INACIF ya que ellos son los que analizan los indicios y encargados de ingresar los datos en el sistema, su uso es el adecuado por parte de los peritos y es por ellos que se realiza una mejor investigación por parte del Ministerio Público.

El médico forense coincide con los demás entes mencionados anteriormente, que su aplicación es de gran utilidad, pero todos los peritajes son realizados en el INACIF central y no en el INACIF de Totonicapán, por no contar con las herramientas necesarias, pero que su aplicación será de utilidad en el Proceso Penal. El juez dijo no tener conocimientos de la aplicación de IBIS en Totonicapán.

En relación con la sexta pregunta se estableció de la siguiente forma ya que durante la entrevista surgieron otras interrogantes; **Preguntas abiertas derivadas de la entrevista.** Una de ellas es ¿Cómo es el proceso de embalaje de indicios balísticos?

Del cual los auxiliares Fiscales respondieron que los técnicos son los encargados del embalaje y remitir al laboratorio correspondiente.

Los técnicos refieren que se utiliza una pinza para recolectar el indicio, posteriormente se le realiza una marca para identificar al técnico embalador y guardarlo en una bolsa de papel.

En referencia el médico forense responde, que al momento de extraer un proyectil del cuerpo de la víctima se utiliza una pinza que no sea de metal ya que puede producir marcas, por lo que es preferible utilizar pinzas de plástico o con punta de goma para proteger el indicio, después embalar en bolsas de papel y remitir al INACIF.

Otras de las interrogantes que surgió fue ¿Qué municipio tiene mayor índice de hechos cometidos con armas de fuego?

Los entrevistados coincidieron que el municipio con mayor índice es Santa María Chiquimula, ya que en este municipio la mayoría de homicidios ha sido con armas de fuego y se han incautado armas de fuego en allanamientos, le sigue San Francisco el Alto, que son los dos municipios que presentan un índice alto en delitos con armas de fuego.

#### **4.2 Análisis de resultados**

Para la obtención de datos de investigación, se analizan los resultados anteriormente expuestos. Se puede establecer que el personal del Ministerio Público (MP) y los demás entes de justicia tienen conocimiento de los análisis que realiza el INACIF, lo cual es fundamental para lograr realizar una investigación fundamentada con pruebas científicas y para tener medios con qué establecer la verdad de los hechos. Aunque no tienen conocimiento de los materiales o equipo que se utiliza para la obtención de los datos que contiene el indicio, ya que se requiere para saber de dónde se extraen datos y el proceso que se realiza para su obtención.

Así mismo se puede hacer mención del conocimiento que tienen acerca del funcionamiento del Sistema IBIS, en donde el 90% de los entrevistados conocen la nueva herramienta de análisis de indicios balísticos que utiliza el INACIF, aunque algunos mencionaron que este material lo utiliza la DIGECAM, dando como resultado que aún no cuentan con el mayor conocimiento del manejo de esta herramienta para una investigación criminal. Por otra parte, no todos conocen la utilidad y para qué sirve el

Sistema IBIS, haciendo referencia a no tener interés de dónde se obtienen las características y datos de cada indicio, y no indagar en la investigación convirtiéndose en una desventaja para el esclarecimiento de la verdad.

Es importante tener conocimiento en el manejo de los materiales que son utilizados por los peritos del INACIF, aunque no se es experto en la materia, ya que con conocimiento se logra que el establecer la verdad sea más fundamentada y juntamente con la prueba en el Proceso Penal.

La aplicación de IBIS en la investigación criminal es indispensable ya que según los entrevistados ayuda a que la investigación sea más fácil por los datos que proporciona en lograr individualizar un arma de fuego, como también cuenta con una tecnología avanzada para proporcionar datos inmediatos sin realizar otros procesos. Por lo que IBIS es una herramienta importante que ayuda a los investigadores y el Proceso Penal sea resuelto en menor tiempo.

El 90% de los entrevistados mencionaron que el Sistema IBIS es un material que contribuye en la investigación porque almacena datos que se encuentran ya ingresados de indicios hallados en escenas de crímenes diferentes, y la contribución es el detectar que los indicios analizados tengan coincidencia con otros que se encuentran en el sistema y conocer que un arma de fuego ha sido o no percutido en otras escenas del crimen. Así mismo puntualizan el 75% de los entrevistados que sólo contribuye cuando ya se tienen datos de los mismos indicios, caso contrario no se lograría un cotejo y no ayudaría en la investigación, pero este sistema no sólo logra el esclarecimiento de hechos si se logra cotejar indicios sino que contribuye a que en investigaciones futuras sea más fácil individualizar el arma, como también ayuda a que en otros lugares, departamentos y hasta países utilicen los datos ingresados para esclarecer hechos, ya que se conoce que IBIS cuenta con un sistema en donde diferentes estaciones logren obtener los datos que requieren de un indicio.

La aplicación de IBIS en Totonicapán es menor ya que según el 90% de los entrevistados indicaron que los crímenes con armas de fuego son pocos, pero sin embargo se ha utilizado para el esclarecimiento de delitos, por lo que este sistema es una herramienta

de utilidad en las fiscalías, aunque no se tenga una unidad de IBIS en el INACIF en Totonicapán, pero los indicios analizados en la ciudad capital ayudan a que los hechos sean esclarecidos por medio de los peritajes científicos. Siendo una aplicación adecuada por parte de los peritos del INACIF y los investigadores del Ministerio Público.

En relación con el embalaje de indicios balísticos por parte de los técnico del M.P. no es el adecuado por utilizar herramientas que pueden producir marcas que no sean propias del arma de fuego y sería un inconveniente en la investigación porque no se podrá cotejar el indicio con otros por tener marcas que no pertenecen a un arma sino que son provocados por los embaladores, en cambio los médicos del INACIF tienen más prioridad en proteger el indicio por utilizar herramientas que no modifican sus características. Los pequeños detalles producidos por las personas en este caso los investigadores sean técnicos del Ministerio Público o médicos forenses del INACIF hacen que un hecho criminal no sea esclarecido por no encontrar patrón que individualice cada indicio.

En el análisis de resultados de la presente investigación se establece que el Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS), tiene gran importancia en la investigación criminal en el departamento de Totonicapán por la facilidad en la obtención de datos que los investigadores requieren en especial para el cotejo de indicios balísticos. El sistema IBIS de igual forma almacena datos de armas de fuego ya que estos pueden ser utilizados para obtener indicios testigos como casquillos y proyectiles que serán cotejados e ingresados al sistema, es decir, aunque el arma no ha sido percutida sino hallada en allanamientos, un elemento principal para establecer la identificación de la persona que ha participado en lo delitos. Por lo que es importante que se cuente con profesionales que conocen el manejo de IBIS para no alterar indicios ya sea desde el embalaje como en el análisis, como se conoce que los indicios son elementos con los cuales se puede establecer la verdad de los hechos.

Los resultados de las entrevistas realizadas favorecen al objetivo general de la presente investigación, en donde se planteó identificar el uso del Sistema IBIS como herramienta de análisis de huellas balísticas y el uso que se le da para el esclarecimiento de hechos delictivos cometidos con arma de fuego en Totonicapán, como resultado se tiene que el sistema IBIS ayuda en la investigación de delitos por los peritajes obtenidos del

laboratorio de informática de balística encargada de proporcionar análisis en IBIS a los investigadores, fiscales y entes de justicia para presentarlo en el Proceso Penal, con el fin de tener medios con lo cual se puede establecer la verdad de los hechos. En la fiscalía de Totonicapán se le da uso al Sistema IBIS ya que se ha logrado esclarecer casos con este sistema, como es la desarticulación de bandas criminales que operan en los diferentes municipios.

Así mismo los objetivos específicos fueron respondidos favorablemente siendo el primero de ellos; detallar los componentes, características y tipos de armas de fuego que son utilizados en Guatemala, en donde se lograron detallar las armas con mayor demanda de decomiso en el país, haciendo mención de sus características tales como el calibre, el país de origen y la capacidad de disparo.

Como segundo objetivo específico se planteó; establecer los estudios que realizan el INACIF y la DIGECAM, para la obtención de pruebas balísticas, como resultado se obtuvo que el INACIF cuenta con diferentes laboratorios criminalísticos haciendo mención de algunos, como el laboratorio de Lofoscopia, Documentoscopia, Genética, Balística, entre otros, en donde se analizan indicios de diferentes procedencias y objetivos, siendo el principal análisis de indicios balísticos en donde se encuentra la unidad de balística identificativa y la balística informática, esta unidad es la que utiliza el sistema IBIS. Por otra parte, la DIGECAM cuenta con una base de datos en donde se almacenan características de armas de fuego, estas armas se pueden identificar como armas legales ya que sus características se encuentran en la base de datos que la DIGECAM puede proporcionar para la investigación.

En el tercer objetivo específico se tiene; conceptualizar el Sistema Integrado de Identificación Balística, se logró establecer los funcionamientos de IBIS y el objetivo que se tiene con este sistema para colaborar en la investigación de hechos en donde se ven involucradas armas de fuego, cartuchos, vainas y proyectiles.

Y, como cuarto y último objetivo específico se tiene; analizar casos cometidos con armas de fuego y el uso que se le da al sistema IBIS para la investigación de hechos delictivos, este objetivo no se logró en totalidad ya que no se proporcionaron archivos de casos para

ser analizados porque según los entes de la fiscalía son casos delicados para poder facilitar datos, pero con las entrevistas realizadas se logró establecer el uso que se le da a IBIS para contribuir en la investigación criminal.

El trabajo de tesis logró responder la interrogante planteada al inicio de la investigación siendo la siguiente: ¿Cuál es el uso que se le da al Sistema Integrado de Identificación Balística IBIS, para el esclarecimiento de delitos cometidos con armas de fuego en Tonicapán?, se logró llegar a una respuesta positiva, ya que el sistema IBIS es aplicado en la fiscalía y por medio de este se ha llegado a la verdad de los hechos, siendo un instrumento que no sólo ayuda en el esclarecimiento de un caso sino puede contribuir en otros que son investigados en diferentes lugares. Por lo que este instrumento es indispensable en el Proceso Penal, pero requiere que sea conocido por todos los entes de justicia para tener conocimiento de dónde se extraen los detalles de cada indicio y el proceso de análisis. Así mismo, la implementación del sistema IBIS en los departamentos que cuenten con INACIF es importante para que los indicios no sean enviados al INACIF central en donde se tarda más tiempo el estudio, si lo que se busca es agilizar un Proceso Penal y resolver el caso en menor tiempo.

## CONCLUSIONES

- Se ha logrado establecer la diversidad de armas de fuego que se decomisan en allanamientos y los hallados en escenas de crímenes, entre las más utilizadas se encuentran las armas cortas y las armas hechas.
- Las instituciones que cooperan en la averiguación de los hechos tales como el INACIF y la DIGECAM, deben aplicar y tener en consideración la objetividad y la imparcialidad para que los peritajes y datos que proporcionen sean integrados en la investigación como elementos obtenidos legalmente.
- Actualmente Guatemala cuenta con el sistema IBIS, una herramienta de apoyo en el Proceso Penal e indispensable para lograr vincular a un arma de fuego con las pruebas, y como su aporte principal es hacer relacionar hechos delictivos por medio del cotejo de indicios que ayudan a la captura de supuestos criminales.
- La utilización de armas de fuego en la ejecución de crímenes tiene un índice alto en el departamento de Totonicapán, principalmente en el municipio de Santa María Chiquimula, siendo un problema grave porque las armas de fuego utilizadas no se encuentran registradas, lo que hace que la investigación lleve más tiempo en lograr obtener indicios que individualicen el arma y a la persona activa del crimen.
- En los resultados de las entrevistas se logra establecer que IBIS es una herramienta que logra contribuir en la investigación de hechos cometidos con armas de fuego en Totonicapán, por proporcionar datos que se ingresan de otros lugares como del mismo departamento para hacer que los crímenes con armas no registradas y registradas se almacenen en la base de datos que sirve para futuras investigaciones y lograr aplicar justicia a quienes cometen acciones punibles.

## RECOMENDACIONES

- Que las entidades encargadas de aplicar justicia cuenten con una base de datos en donde se logre establecer los tipos de armas más utilizadas en cada municipio o departamento de Guatemala.
- Las instituciones se deben regir por las Leyes y Reglamentos para proporcionar medios que ayuden en la investigación. Como también es importante que realicen capacitaciones a los demás entes de justicia para que ellos tengan conocimiento de la labor que realizan y no confundir el trabajo de estas instituciones.
- Que los entes de justicia investiguen la aplicación del Sistema IBIS ya sean técnicos, auxiliares fiscales, así como jueces, para que se tenga mejor referencia de la procedencia y obtención de características de los indicios balísticos, así no sólo basarse en los peritajes del INACIF sino en conocimientos propios.
- Que los investigadores realicen investigaciones minuciosas y apliquen todos los métodos necesarios para lograr hallar indicios que hacen esclarecer los hechos en menor tiempo y no esperar que otras entidades les proporcionen información y avanzar con las investigaciones.
- Es necesario proporcionar recursos al INACIF de Totonicapán en relación al sistema IBIS para que los investigadores tengan conocimiento del ingreso de datos que se realiza a diario y que provienen de otros lugares para hacer que la investigación sea más objetiva y en menor tiempo.



## REFERENCIAS

### Referencias bibliográficas

- Cibrián Vidrio, Octavio. *“Balística técnica y forense”*. 1ª ed. Buenos Aires. La Rocca. 2007.
- Cibrián Vidrio, Octavio, *“Balística forense”*, 1ª ed. 1ª reimp. Argentina. Editorial La Rocca. 2014
- Cornado Ramírez, María del pilar, Esteban Santos, Pilar. *“Química forense”*. Madrid, Editorial UNED, 2016.
- Del Giudice Franco, Mario A., *“La prueba balística en el juicio oral”*. 5ª ed. Venezuela. Vadell Hermanos Editores, C. A., 2013.
- Gálvez Orozco, Griselda Lucrecia. *“Medicina forense”*, 2ª edición. Guatemala. Editorial IUS Ediciones, 2015.
- Guzmán, Carlos Alberto. *“Manual de criminalística”*. 1ª ed. 4ª reimp. Buenos Aires. Editorial La Rocca, 2008.
- Herman Rossotto, Beatríz. *“Manual de criminología y criminalística”*. 5ª edición. Guatemala. Ed. Copymax. 2,008.
- Hernández Ordóñez, Mario Alberto. *“Fundamentos de medicina legal”*. México. Ed. Mc Graw-Hill. 2,014.
- Ibáñez Peinado, José. *“Técnicas de Investigación criminal”*, 2ª edición. Madrid, España. Editorial Dykinson, S.L. 2012.
- Locles, Roberto Jorge, *“Balística y pericia”*, 2ª edición. 1ª reimp. Buenos Aires, Argentina. Editorial La Rocca. 2006.
- López Rodríguez, Raúl Estuardo. *“Introducción a la Criminalística y ciencias forenses”*. Guatemala. Litografía de Occidente. 2019.
- Martí Guilló. José Eduardo. *“Las ciencias forenses dentro de la administración de justicia en el ámbito penal”*, Guatemala, Editorial Serviprensa S.A. 2019.
- Martínez Solórzano, Edna Rossana. *“Apuntes de Criminología y Criminalística”*. 8ª reimpresión de la 3ª edición. Guatemala. Ed Mayté. 2,013.
- Moreno González, Rafael. *“Balística forense”*. 3ra. Ed. México. Porrúa S.A. 1986.

- Plata Luna, América. *“Criminología, criminalística y victimología”*. 1ª ed. México. Editorial Oxford, 2007.
- Rossotto Herman, Beatriz. *“Manual de Criminología y Criminalística”*. Décima tercera ed. Guatemala. Legal Consulting. 2016.
- Royo Sevilla, Tomas. *“Balística forense y armamento”*, 1ª ed. Panamá. Editorial Seguridad y Defensa, 2014.
- Silveyra, Jorge Omar. *“Armas y crímenes”*, 1ª ed. Buenos Aires. Editorial La Rocca, 2008.

### **Normativas**

- Código Procesal Penal, Decreto No. 51-92, del Congreso de la República de Guatemala.
- Constitución Política de la República de Guatemala. Acuerdo Legislativo 18-93
- Ley de Armas y Municiones, Decreto No. 15-2009.
- Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, Decreto No. 32-2006.

### **Electrónicas**

- Forensic Technology, Disponibilidad y Acceso, <https://www.ultraforensictechnology.com/es/productos/identificacion-balistica/brasstrax/> Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019.
- Forensic Technology, “La tecnología de las redes de identificación balística más eficaces del mundo”, Pág. 5, Disponibilidad y Acceso, [https://www.ultraforensictechnology.com/wpcontent/uploads/2019/05/IBIS\\_Brochure\\_2019\\_\\_SPA\\_Web.pdf](https://www.ultraforensictechnology.com/wpcontent/uploads/2019/05/IBIS_Brochure_2019__SPA_Web.pdf) Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019.
- Forensic Technology, Disponibilidad y Acceso, <https://www.ultraforensictechnology.com/es/productos/identificacionbalistica/servidordecorrelaciones/> Fecha de consulta: 21 de mayo de 2019.
- Forensic Technology, Disponibilidad y Acceso, <https://www.ultraforensictechnology.com/es/productos/identificacionbalistica/estacion-de-analisis-matchpoint/> Fecha de consulta: 21 de mayo de 2019.

## Otras Referencias

- Forensic Technology. *“La mejor solución, ¿qué hace IBIS TRAX-3D, de Forensic Technology, sea la herramienta más avanzada del mundo en identificación balística automatizada?”* Canadá, 2010.
- Forensic Technology. *“IBISTRAX HD3D, Forensic Technology ofrece la solución más avanzada de identificación balística automatiza del mundo”*. Canadá.
- INACIF, *“Guía de servicios institucional”*.
- *“La Justicia en manos de la ciencia”*, Revista Skopein, Revista Criminalística, Publicación trimestral. Año II. No. 5, Argentina, septiembre-noviembre 2014, ISSN.

## ANEXOS

### MODELO DE INSTRUMENTO

**Universidad Rafael Landívar**

Campus de Quetzaltenango

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Nombre: Magdalena Floridalma Mejía Ixcoteyac



**Tema de tesis: “Utilización del Sistema Integrado de Identificación Balística (IBIS) en el esclarecimiento de hechos cometidos con arma de fuego en Totonicapán”**

Guía de entrevista a Técnicos del Ministerio Público y a entes de Justicia, del área de Totonicapán.

1. ¿Tiene conocimiento de los análisis balísticos que se realizan en los laboratorios del INACIF?
2. ¿Conoce el Sistema IBIS, que sirve para la individualización de un arma de fuego en especial para la obtención de huellas balísticas?
3. ¿Como ente de justicia, cree que esta herramienta está dando resultados para colaborar en la investigación criminal?
4. ¿Cómo puede el Sistema IBIS contribuir en el esclarecimiento de hechos delictivos?
5. ¿En base a su experiencia, cómo se está aplicando el Sistema IBIS en la Fiscalía de Totonicapán?
6. Preguntas abiertas derivadas de la entrevista.