

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**LA INVESTIGACIÓN DE EVIDENCIAS FÍSICAS EN LAS ESCENAS DE HOMICIDIOS.
ESTUDIO RETROSPECTIVO DE INDICIOS RECUPERADOS EN 3,369 ESCENAS DE
CRIMEN, ESTUDIADAS POR LA UNIDAD DE ESPECIALISTAS EN LA ESCENA
DEL CRIMEN DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL 1-1-04 AL 31-12-04.**

GUICELA MARIZA GALICIA SOTO

GUATEMALA, JUNIO DE 2006

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**LA INVESTIGACIÓN DE EVIDENCIAS FÍSICAS EN LAS ESCENAS DE HOMICIDIOS.
ESTUDIO RETROSPECTIVO DE INDICIOS RECUPERADOS EN 3,369 ESCENAS DE
CRIMEN, ESTUDIADAS POR LA UNIDAD DE ESPECIALISTAS EN LA ESCENA
DEL CRIMEN DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL 1-1-04 AL 31-12-04.**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

GUICELA MARIZA GALICIA SOTO

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, junio de 2006

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Lic. Bonerge Amílcar Mejía Orellana
VOCAL I:	Lic. César Landelino Franco López
VOCAL II:	Lic. Gustavo Bonilla
VOCAL III:	Lic. Erick Rolando Huitz Enríquez
VOCAL IV:	Br. José Domingo Rodríguez Marroquín
VOCAL V:	Br. Edgar Alfredo Valdez López
SECRETARIO:	Lic. Avidán Ortiz Orellana

RAZÓN: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. Artículo 43 del Normativo para la elaboración de tesis de licenciatura en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

DEDICATORIA

- A DIOS:** Por permitirme llegar a ésta meta en mi vida.
- A MIS PADRES:** Eduardo Francisco Galicia (Q.E.P.D.) y Margarita Esperanza Soto Méndez de Galicia (Q.E.P.D.). Con mucha gratitud por sus esfuerzos.
- A MIS HIJOS:** Ing. Carlos Roberto Iraheta Galicia y Br. Guisela Carolina Iraheta Galicia, quienes son mi fuente de inspiración para seguir adelante.
- A MI ESPOSO:** Dr. Mario Roberto Iraheta Monroy, gracias por su apoyo incondicional.
- A MIS HERMANOS:** Y sus familias, especialmente a Sami Roberto Ariel (Q.E.P.D) y a Otto Francisco Jacinto, como una muestra de cariño fraternal.
- A:** Mis cuñados y cuñadas, con aprecio.
- A:** La Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen, de la Dirección de Investigaciones Criminalísticas del Ministerio Público, en especial a Juan Caneses, coordinador de la Unidad y a los otros 53 compañeros administrativos, técnicos y pilotos del grupo de trabajo con el cual fue fundada la Unidad el 2 de julio de 1999, grupo que abrió brecha en la investigación de la escena del crimen en Guatemala, y continúa luchando a pesar de todos los contratiempos.
- A:** Los licenciados, Edgar Roberto Navarro Orozco, Carmen Díaz Dubón, César Rolando Solares Salazar y Pablo Enrique López Morales.
- A:** Mis amigos, Licda. Carmelita Estrada, Lily Ríos, Douglas Contreras, David Higueros Miranda, Marta Julia Viato, Reyna Ramos y Daimler Macz.
- A:** Lic. José Rodolfo Payés Reyes y Dr. Rony Eulalio López Contreras, asesor y revisor respectivamente del trabajo de tesis; mil gracias por su ayuda.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i
CAPÍTULO I	
1. La investigación científica del crimen. Aspectos históricos.....	1
1.1 Relación de criminalística con la criminología y otras ciencias.....	2
1.2 La escena del crimen.....	4
1.3 El método científico y la investigación criminalística.....	9
1.4 Los conceptos doctrinarios de causa muerte, mecanismo de muerte y manera de muerte.....	9
CAPÍTULO II	
2. Marco legal de la investigación de la escena del crimen en el de homicidio.....	13
2.1 Ley orgánica del Ministerio Público, Decreto 40-94 del Congreso de la República de Guatemala.....	13
2.2 Código Procesal Penal, Decreto 51-92 del Congreso de la República de Guatemala.....	14
CAPÍTULO III	
3. Evidencias físicas en casos de armas de fuego.....	19
3.1 Balística forense, ramas de la balística.....	19
3.2 Tipos de armas de fuego.....	20
3.3. Municiones de armas de fuego, cartuchos, casquillos y proyectiles.....	25
3.4 Clasificación de las heridas producidas por proyectil de arma de fuego, según la distancia del disparo.....	29
3.5 Manejo de indicios balísticos y armas de fuego en la escena del crimen.....	34
3.6 Comparación balística.....	36
3.7 Investigación de residuos de disparo, método de la absorción atómica.....	36
CAPÍTULO IV	
4. Evidencias físicas en casos de arma blanca.....	39
4.1 Tipos de armas blancas.....	39
4.2 Manejo de las evidencias físicas en casos de arma blanca.....	40
4.3 Clasificación de las heridas producidas por arma blanca.....	43

CAPÍTULO V

5. Evidencias físicas en casos de agresión con objetos contundentes y asfixias mecánicas.....	45
5.1 Lesiones y heridas contusas.....	45
5.2 Muerte por asfixias mecánicas.....	53

CAPÍTULO VI

6. Elementos pilosos, fibras, indicios zoológicos y manchas de sangre.....	55
6.1 Elementos pilosos, humanos y animales.....	55
6.2 Fibras, naturales y sintéticas.....	61
6.3 Indicios vegetales y zoológicos.....	63
6.4 Manchas de sangre en la escena del crimen.....	65
6.5 El luminol. Aspectos físico-químicos, manejo, interpretación, falsos positivos....	69
6.6 El ADN (ácido desoxirribonucleico).....	70

CAPÍTULO VII

7. Huellas digitales latentes.....	73
7.1 Revelado y levantamiento de huellas latentes.....	74
7.2 Importancia del estudio de las huellas latentes.....	77

CAPÍTULO VIII

8. Lesiones por explosión.....	79
8.1 Efectos de una explosión.....	79
8.2 Efectos mecánicos de la onda de presión positiva.....	80
8.3 Efectos térmicos.....	80
8.4 Otros daños.....	80

CAPÍTULO IX

9. Presentación de resultados del análisis de 3,369 escenas de crimen.....	81
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES.....	93
ANEXO.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	99

INTRODUCCIÓN

La población guatemalteca, y especialmente los habitantes de la ciudad de Guatemala se encuentran bajo el choque de una ola de violencia criminal sin precedentes en la historia del país, como a diario nos lo demuestran los medios de comunicación al publicar todo tipo de homicidios, muchos de ellos con saña escalofriante.

No se puede negar la importancia que tienen los indicios o evidencias físicas recuperadas en la escena del crimen para la persecución penal los responsables de los crímenes contra la vida e integridad de la personas y demostrar en el debate su culpabilidad.

Desde el 2 de julio de 1999, el Ministerio Público cuenta con la Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen, como parte de la Dirección General de Investigaciones Criminalísticas. Actualmente existen 18 grupos de trabajo para realizar la fotografía, planimetría y embalaje de los indicios de las escenas de crimen; originalmente laboraba un grupo de turno y uno de apoyo que permanecía en calidad de reserva en las instalaciones y salía solo en caso de haber mucho trabajo, pero en los últimos tiempos los dos grupos de trabajo laboran por igual en virtud del aumento de los crímenes contra la vida y la integridad de las personas.

La justificación de este trabajo se basa que en Guatemala no se han hecho estudios que proporcionen datos que sirvan de referencia para conocer lo relativo al manejo de evidencias físicas en la escena del crimen en casos de homicidios; de esta manera retroalimentar el conocimiento de quienes se encargan del manejo a diario de los indicios en las escenas de crimen para mejorar su localización, levantamiento, embalaje y cadena de custodia; para contribuir a la consolidación del estado de derecho en Guatemala.

En este trabajo el problema se estudió desde el punto de vista de la criminalística, para poner de manifiesto los aspectos teórico prácticos del manejo de los indicios o evidencias físicas de un homicidio, del derecho procesal en lo relativo a la ubicación de las evidencias físicas como pruebas dentro del proceso penal y de la participación del perito en la escena del crimen durante el debate.

En el año 2004 la Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen del Ministerio público manejó 3,369 escenas de crimen, en el lapso del 1 de enero al 31 de diciembre en la ciudad de Guatemala.

Es primordial la necesidad de realizar un análisis de esta gran tarea para obtener información que permita mejorar el trabajo para el futuro inmediato con base al conocimiento de cuáles son las evidencias físicas que con mayor frecuencia se encuentran en casos de homicidio en la escena del crimen, además de una revisión bibliográfica de los temas esenciales.

El estudio es de carácter ex-post factum de los datos de la documentación que registra los indicios recuperados en 3,369 las escenas de crimen. Se clasificaron con base a los conceptos doctrinarios 1,401 casos como homicidios, los cuales son objetos de análisis, además se encontraron 1,165 casos de muertes por establecer, 71 muertes naturales (enfermedad común) y otras muertes violentas 732 casos, constituidas por casos de hechos de tránsito, accidentes de diversa índole y probables suicidios.

La hipótesis de trabajo señala que en las escenas de crimen las evidencias físicas más comunes son los indicios balísticos

Este trabajo está constituido por ocho capítulos; el primero se refiere a la investigación científica del crimen, aspectos históricos, el desarrollo de la criminalística y las ciencias forenses. En el capítulo dos se hace referencia a los aspectos legales de la investigación criminalística y el perito en el debate. En el tercer

capítulo se desarrolla el tema de las evidencias físicas en casos de arma de fuego, incluyendo el estudio de residuos de disparo y la comparación balística. El capítulo cuatro contiene lo relativo a los casos de homicidio en los que se empleó arma blanca.

En el capítulo cinco se hace referencia al tema de casos en los que la agresión se realizó mediante objetos contundentes y las asfixias mecánicas. El capítulo seis desarrolla lo relativo a indicios tricológicos, fibras y manchas de sangre. El capítulo siete trata del tema de las impresiones digitales. El capítulo ocho contiene lo relativo a lesiones por explosiones; y, en el capítulo nueve se presentan los resultados del análisis de 3,369 escenas de crimen, los cuales comprueban la hipótesis de trabajo.

CAPÍTULO I

1. La investigación científica del crimen. Aspectos Históricos.

En todos los tiempos siempre ha sido una gran preocupación para los operadores de justicia el descubrir el cómo, quien, cuando y dónde se cometió un hecho delictivo para llegar al momento de aplicarle al culpable lo que la justicia dicta. Muchos científicos, cada uno en su campo han realizado estudios tendientes a resolver estas interrogantes, no obstante cuando trata el tema de la investigación científica del delito se tiene que hacer mención obligada a la criminalística y su historia.

Para Gross, citado por Moreno, la criminalística es “El conjunto de teorías que se refieren al esclarecimiento de los casos criminales”. Para Moreno es “...la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de la investigación de las ciencias naturales en el examen de material sensible significativo relacionado con un presunto hecho delictuoso, con el fin de administrar justicia, su existencia o bien reconstruirlo o bien señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo”¹

Según Moreno, se considera a Hans Gross como el padre de la criminalística, este ilustre abogado nació en 1847 en Graz, Austria y falleció en la misma ciudad en 1915. Realizó estudios de derecho en la Universidad de Graz, durante los cuales notó la insuficiencia de los métodos de investigación de hechos delictivos. Con base a su experiencia práctica como juez de instrucción y luego de años de estudio escribió el “Manual del Juez de Instrucción como sistema de la criminalística” (Handbuch der Untersuchengrichter al System der Kriminalistick, Graz 1893), (sic).

En esa obra, Hans Gross reunió y sintetizó los conocimientos en materia de investigación científica del delito dispersos en otros textos de grandes maestros como Vivert, Balthazard, Lecha Marzo, Dupuytren, Thoinot, Hoffman, Paltauf, Carrara,

¹ Moreno, Rafael. **Manual de introducción a la criminalística**, pág.22

Lacassagne y otros más. Este valioso texto se difundió por varios países y proporcionó elementos científicos para la persecución científica del delito.

El primer laboratorio de investigación criminal fue establecido en Lyon (Francia) en 1910 por Edmond Locard, quien fue alumno distinguido de Hans Gross.

El tema de la “criminalística” permaneció casi olvidado por décadas. Al el principio de la década de los años 60 en los Estados Unidos se inició de nuevo su auge por un movimiento cooperativo entre agencias de policía, departamentos de criminología y universidades para crear estudios universitarios de criminalística y darle un respaldo académico y desarrollo a la investigación científica del delito representada por la criminalística. Son considerados pioneros en este movimiento y en la docencia de la criminalística el Prof. Paul Kirk Universidad de California y Ralph Turner en Michigan entre otros.²

1.1 Relación de la criminalística con la criminología y otras disciplinas del conocimiento.

La criminalística al igual que la Medicina Legal y las ciencias forenses, constituyen un grupo de disciplinas del conocimiento que auxilian al derecho en la administración de justicia.

A la criminalística le interesa descubrir quién fue el que cometió el delito, en dónde, cuándo fue y en reconstruir los hechos. Es una disciplina reactiva, sus acciones parten a raíz de la comisión de un hecho delictivo o supuestamente delictivo, le interesa descubrir quien cometió el delito y todo lo relacionado al mismo.

La criminología estudia el fenómeno del crimen en la sociedad, como una conducta social, sin importar si ésta conducta está legislada o no. Estudia los factores

² **An introduction to criminalistics an physical evidence.**
<http://faculty.ncwc.edu/tocononnor/315/315lecto02.htm> (7 de mayo 2005)

externos e internos que influyen en la conducta criminal y su rehabilitación, las causas de la delincuencia, el tratamiento del delincuente y la prevención del fenómeno del delito.

El derecho penal estudia la conducta humana antisocial legislada, y la tipifica como delito (conducta típica, antijurídica y culpable). Es eminentemente normativo, indica cuáles son las conductas punibles en la sociedad.

El derecho procesal penal estudia el aspecto punitivo. Ejerce el poder punitivo del Estado ya que a través de éste puede privar a los ciudadanos de su derecho de locomoción, de sus bienes e inclusive de la propia vida mediante procedimientos establecidos para el efecto.

Toda la investigación criminalística de la escena del crimen tiene como fin su aplicación en el proceso penal, el cual como bien sabemos consta de tres fases:

I. Fase preparatoria. En la cual se desarrolla la investigación criminal, en la cual se liga la proceso penal a una persona con base a los datos preliminares de la investigación delegada al Ministerio Público. Las partes pueden intervenir para que se aporten los elementos de convicción que se estimen necesarios. Es esencial por lo tanto la investigación criminalística.

II. Fase intermedia. En la cual se discute si los medios de prueba obtenidos dentro de la primera fase son razonablemente suficientes para llevar al sindicado a juicio penal. Los elementos aportados por la investigación criminalística son analizados judicialmente, y se discute si la investigación ha sido capaz de recolectar suficientes medios de convicción que permitan seguir a la siguiente fase.

III. Fase del Debate. Se analiza y discute si la prueba recolectada es suficiente para demostrar la existencia del delito y la responsabilidad del sindicado.

La investigación criminalística es por lo tanto esencial dentro del proceso penal, permitiendo aportar indicios, evidencias o medios de prueba para vincular a la víctima con el victimario. Al respecto hay varias palabras que se emplean relacionadas a la investigación del hecho y que es necesario mencionarlas, tales como prueba, indicio, crimen y delito.

A los indicios o elementos de convicción se les conoce como *prueba*, término que viene del Proceso Inquisitivo en el cual desde el principio el Juez obtenía por si mismo la de prueba que se llevaba a la culminación del juicio.

En el sistema acusatorio a los elementos se les debe denominar *indicios*, ya luego de su manejo probatorio son valorados por el juzgador quien determinará si existe o no una prueba del hecho. La prueba nace en el debate cuando se aceptan los elementos de convicción como prueba del hecho.

1.2 La escena del crimen:

La escena o escenario de la muerte no es más que el lugar donde es encontrado un cadáver. ³ Se le ha llamado también como escena del crimen, escena del hecho, no obstante como se trata de el lugar donde es encontrado un cadáver, para algunos autores es más apropiado llamarle la escena o escenario de la muerte, únicamente se dice “de la muerte” sin ningún otro calificativo, en virtud de que en ocasiones la muerte se debió a causas naturales, es decir, sin que necesariamente se deba a un hecho criminal.

Al respecto debe tomarse en cuenta que, como ocurre con frecuencia, a la víctima se le pudo dar muerte en un lugar y posteriormente sea abandonado el cuerpo en otro lugar distante.

³ Vargas, Eduardo. **Medicina Legal**, pág 5.

Principios de investigación criminalística el análisis de la escena del crimen: ⁴

Principio de intercambio:

Indica que a cualquier lugar donde vamos, dejamos algo y nos llevamos algo. Por mínimo que sea dejamos algo, un cabello, restos de saliva, huellas latentes o nos llevamos algo: polvo, grasa, suciedad, pintura, material del suelo, humo, etcétera.

Probabilidad matemática:

Se basa en la probabilidad matemática de que ciertos hechos ocurran, o en la frecuencia con que ciertos hechos sucedan en cierto momento. Por ejemplo el hecho de que haya lluvia en los meses de agosto y septiembre en la capital de Guatemala.

Características de clase:

Se refiere a las características que tiene un objeto y que permiten incluirlo dentro de una cierta categoría de objetos. Ejemplo: un zapato, puede ser de dama, hombre, niño, niña, de vestir, tenis, etcétera.

Características individuales:

Son las características que permiten diferenciar a un objeto de los demás de su clase. Por ejemplo las huellas de las estrías que quedan en el cuerpo de una bala y que permiten determinar que fue disparada por el arma sospechosa.

⁴ Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Manual para la investigación de la evidencia física y requisita de la escena del crimen**, pág. 3

Rareza:

Consiste en lo inusual de las circunstancias relacionadas con un objeto en particular. Por ejemplo la presencia de una prenda femenina en un dormitorio de varones.

La investigación de la escena del crimen:

Se le conoce como: Levantamiento del cadáver, investigación de la escena de muerte o del suceso. Esta investigación debe ser exhaustiva, ordenada y meticulosa y abarcar un perímetro razonable para buscar toda clase de indicios.

El médico forense que acompaña al equipo de investigadores de la escena de la muerte debe en primer término confirmar o descartar la muerte de la víctima o víctimas: confirmada la muerte, deberá retirarse a cierta distancia, cuidando al salir o entrar a la escena de no alterar indicios de la escena. Una vez que los técnicos han realizado su tarea, el médico deberá sus tareas propias.

Investigación criminalística de la escena del crimen:

Para el equipo de investigación criminalística debe considerarse que la escena o escenario del crimen es el lugar donde se produjo un acto criminal con sus accesos y vías de escape. De forma práctica las escenas se clasifican en abiertas, cerradas y mixtas.

- a) Abiertas son las que se encuentran al aire libre.
- b) Cerradas cuando están confinadas por paredes y techo.
- c) Mixtas cuando incluyen área cerrada y al aire libre, contiguas.

Uno de los principales objetos del estudio de la escena del crimen es la detección de indicios, objetos, marcas o impresiones que permitan vincular al hechor con la

víctima. Estos indicios una vez analizados científicamente se convierten en una evidencia del hecho.

En lo relativo a la investigación de la escena del crimen no hay una receta universal, ya que el método debe ser escogido con base al tipo de crimen y la experiencia del equipo de técnicos investigadores de la escena del crimen. No obstante es necesario señalar los métodos básicos que han sido descritos: ⁵

Método de punto por punto: Se realiza generalmente en escenas cerradas, en el cual el técnico realiza la investigación trasladándose de un punto a otro de acuerdo a su criterio.

Método espiral: Se realiza describiendo una espiral a partir del punto focal de la escena o a la inversa.

Método de franjas: Se divide el sitio en franjas las cuales son examinadas minuciosamente, se usa en caso de escenarios abiertos.

Método de cuadrantes: se divide la escena en cuatro cuadrantes y se analiza cada uno de ellos.

Método de cuadrícula o de rejillas: Se divide la escena en forma de cuadrícula que permita un análisis muy minucioso del terreno, principalmente en escenas que abarcan muchos metros cuadrados.

Examen de vehículos:

Se realiza considerando en la parte delantera que incluye tablero y asiento de piloto, copiloto, portezuelas y piso. La sección trasera que incluye asientos traseros,

⁵ Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Estudios básicos de técnicas de investigación**, pág 9

piso y portezuelas, además compartimiento del motor y baúl y parte inferior del automotor.

Fijación de la escena del crimen:

La escena puede ser fijada o documentada mediante fotografía, videograbación, croquis, planos y descripciones detalladas.

Equipo de trabajo:

Los equipos de trabajo se conforman de acuerdo a la disponibilidad de recursos humanos y de equipo, pero puede decirse que además del médico forense el equipo debe estar integrado por: a) Coordinador, director o jefe, quien es el encargado de analizar primariamente la escena y dirigir al resto de los integrantes en sus funciones. b) Fotógrafo: Debe documentar la escena con fotografía y videograbación. c) Planimetrista: Recabará los datos necesarios para levantar planos y croquis de la escena. d) Embalador: Recolecta, marca y embala los indicios de la escena para ser enviados al laboratorio, iniciando la cadena de custodia. La labor del embalador es esencial ya que en sus manos está el manejo correcto de la indicios y medios de prueba.

La cadena de custodia garantiza la inalterabilidad de los indicios en los pasos previos al ingreso al laboratorio, mediante el embalaje adecuado y el registro minucioso de quien entrega y quien recibe, horas, fechas y datos exactos, de manera que pueda garantizarse la pureza de la prueba que llega al Tribunal.

Con relación a la recuperación de indicios en general es pertinente tener en consideración lo expuesto por Fox y Cunningham, en el sentido de que es mejor equivocarse al reunir muchas muestras, en lugar de pocas.⁶

⁶ Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Manual para la investigación de la evidencia física y requisita de la escena del crimen Ob.Cit.** Pág. 22.

1.3 El método científico y la investigación criminalística:

El método científico es un proceso de investigación que consta de varias etapas:

- a. La observación del fenómeno.
- b. La formulación de la hipótesis.
- c. El diseño experimental.
- d. Análisis de resultados y conclusiones.

La investigación criminalística emplea este método en el estudio de los casos de supuestos hechos delictivos, por lo que algunos autores como Moreno consideran a la criminalística como una ciencia.

Moreno señala que en todos los casos de investigación criminalística se realiza una observación metódica, completa, profunda, minuciosa, reiterativa y objetiva del fenómeno, se formula una hipótesis, se realiza un diseño experimental y una experimentación controlada y planificada y se recurre a la experimentación y finalmente se llega a conclusiones a partir del análisis de resultado. Los resultados son interpretados de una manera objetiva y expuestos de forma clara, precisa y sintética. La conclusión deber también razonada clara y precisa.

1.4 Los conceptos doctrinarios de la causa de muerte, mecanismo de muerte y manera de muerte.⁷

Causa de muerte:

Se puede definir como lesión o condición que dio origen a un trastorno fisiológico que termina con la muerte, por ejemplo: un cáncer de pulmón, una herida producida por proyectil de arma de fuego, herida producida por arma blanca en abdomen etc.

⁷ Di Maio, Dominick y Vincent Di Maio. **Forensic pathology**, pág 3.

Mecanismo de muerte:

Consiste en el trastorno fisiológico que fue producido por la causa de muerte y que conduce a la muerte a la persona. Ejemplos: Septicemia, hemorragia, arritmia cardíaca, shock (fallo circulatorio) etc. Algún tipo en particular de mecanismo puede ser producido por diversas causas de muerte. Un shock hipovolémico (fallo circulatorio por pérdida de volumen sanguíneo) puede ser causado, tanto por una herida de arma de fuego, como un tumor maligno de estómago que cause hemorragia masiva con gran pérdida de volumen, etcétera. Un tipo en particular de heridas como las producidas por arma blanca o de fuego pueden desarrollar varios mecanismos dependiendo de su evolución y otros factores, tales como: hemorragia, empiema, septicemia, peritonitis, etcétera.

Manera de muerte:

La manera de muerte es la explicación del origen de la causa de muerte. La manera de muerte puede ser: a) Natural, b) Homicida, c) Suicida, d) Accidental e) Indeterminada.

Natural cuando se debe a cualquier enfermedad común.

Homicida: cuando una persona le da muerte a otra.

Suicida: cuando la persona se da muerte a si misma.

Accidental: Cuando se debe a un hecho considerado como accidental.

Indeterminada: Cuando la muerte no puede ser clasificada en las categorías antes mencionadas.

Otra forma de clasificar la manera de muerte es:

- a) Muerte natural.
- b) Muerte Violenta: Homicidio, suicidio o accidente.
- c) Muerte Indeterminada.

CAPÍTULO II

2. Marco legal de la investigación de la escena del crimen en casos de homicidio.

El estudio de la escena del crimen se realiza dentro de un marco señalado por varias normas, es esencial tanto para el fiscal como para los peritos o técnicos conocer en detalle la normativa en referencia que constituyen el cimiento de sus tareas diarias.

2.1 Ley Orgánica del Ministerio Público, Decreto 40-94 del Congreso de la República de Guatemala:

“Artículo 1. Definición. El Ministerio Público es una institución con funciones autónomas, promueve la persecución penal y dirige la investigación de los delitos de acción pública: además velar por el estricto cumplimiento de las leyes del país. En el ejercicio de esa función, el Ministerio Público perseguirá la realización de la Justicia y actuará con objetividad, imparcialidad y con apego al principio de legalidad, en los términos que la ley establece”.

Artículo 2 señala: “Funciones. Son funciones del Ministerio Público, sin perjuicio de las que le atribuyen otras leyes, las siguientes: 1. Investigar los delitos de acción pública y promover la persecución penal ante los tribunales, según las facultades que le confieren la Constitución, las leyes de la República, los Tratados y convenios internacionales. 2. Ejercer la Acción Civil en los casos previstos por la ley y asesorar a quien pretenda querellarse por delitos de acción privada de conformidad con lo que establece el Código Procesal Penal. 3. Dirigir a la policía y demás cuerpos de seguridad del estado en la investigación de hechos delictivos. 4. Preservar el Estado de Derecho y el respeto a los derechos humanos, efectuando las diligencias necesarias ante los tribunales de Justicia” (Sic).

2.2 Código Procesal Penal decreto 51-92 del Congreso de la República de Guatemala:

“Artículo 195. Levantamiento de cadáveres. En caso de muerte violenta o sospechosa de criminalidad, el Ministerio Público acudirá al lugar de aparición de cadáver con el objeto de realizar las diligencias de investigación correspondientes. Una vez finalizadas ordenará el levantamiento, documentando la diligencia en acta en la cual se consignarán las circunstancias en las que apareció, así como todos los datos que servirán para su identificación. En aquellos municipios en los que no hubiere delegación del Ministerio Público, el levantamiento será autorizado por el Juez de paz.”

Con base a este artículo en la capital el cadáver es enviado para que se le practique la autopsia médico legal a la morgue del Servicio Médico Forense del Organismo Judicial ubicada en la avenida del Cementerio de la zona 3 de la capital y en el caso de los afiliados al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, son enviados a la morgue del Departamento de Medicina Legal y Evaluación de Incapacidades, situada en el Hospital General de Accidentes en la zona 4, colonia Monte Real, del municipio de Mixco. La ley no hace referencia con respecto al traslado del cuerpo, en la práctica esta tarea la realizan los cuerpos de bomberos e inclusive vehículos de empresas funerarias.

“Artículo 197. Operaciones técnicas. Para mayor eficacia de los registros, exámenes e inspecciones, se podrán ordenar las operaciones técnicas o científicas pertinentes y los reconocimientos y reconstrucciones que correspondan. Si el imputado participa en una reconstrucción podrá estar asistido por su defensor. “

Este artículo señala la importancia de ordenar las operaciones técnicas o científicas necesarias que correspondan para esclarecer el hecho.

“Artículo 206. Clausura de locales. Cuando, para la averiguación de un hecho punible grave fuere indispensable la clausura de un local o la inmovilización de cosas,

muebles que por su naturaleza o dimensiones no puedan ser mantenidas en depósitos, se procederá a asegurarlas, según las reglas del secuestro”.

Esta norma asegura la conservación de cosas u objetos que sean susceptibles de un análisis posterior y su búsqueda.

“Artículo 237. Conservación de objetos, las cosas y objetos a examinar serán conservados en lo posible, de modo que la peritación pueda repetirse.

Si debiera destruirse o alterarse lo analizado existieren discrepancias sobre el modo de conducir las operaciones los peritos lo comunicarán al tribunal antes de proceder”.

Esta norma va dirigida a la conservación de indicios para que puedan ser analizados las veces que sean necesarios, pero toma en consideración lo relativo a cosas que debieran destruirse, como sería el caso de cargamentos de drogas.

“Artículo 238. Autopsia. En caso de muerte o sospechosa de criminalidad, el Ministerio Público o el Juez ordenarán la práctica de la autopsia aunque por simple inspección exterior del cadáver la causa aparezca evidente, no obstante, el juez bajo su responsabilidad, podrá ordenar la inhumación, sin autopsia, en casos extraordinarios, cuando aparezca en de una manera manifiesta e inequívoca la causa de muerte”.

Este artículo está relacionado al 195 ya que ambos indican la realización de la autopsia médico legal en casos de muerte violenta o sospechosa de criminalidad. No obstante la norma no da lineamientos en cuanto a cuando considerar la muerte como violenta o sospechosa de criminalidad, dejando el punto al conocimiento que del tema tenga quien deba tomar las decisiones al respecto.

“Artículo 290. Extensión de la investigación. Es obligación del Ministerio Público extender la investigación no solo a las circunstancias de cargo, sino también a las que sirvan para descargo cuidando de procurar con urgencia los elementos de prueba cuya

pérdida es de temer. Si estima necesaria la práctica de un acto conforme a lo previsto para los definitivos e irreproducibles lo requerirá enseguida al juez competente o en caso de urgencia al más próximo. El Ministerio Público debe también procurar la pronta evacuación de las citas del imputado para aclarar el hecho y su situación. El incumplimiento o la demora injustificada en la investigación será considerada falta grave y hará responsable al funcionario de las sanciones prevista en la ley”.

Se señala el factor tiempo, especialmente cuanto hay peligro que la dilación permita que los elementos de prueba se pierdan, sin olvidar la judicación del acto mediante la autorización del juez competente.

“Artículo 314. Carácter de las actuaciones. Todos los actos de la investigación serán reservados por los extraños. Las actuaciones solo podrán ser examinadas por el imputado, las demás personas a quienes se les haya acordado intervención en el procedimiento, los defensores y los mandatarios. No obstante quienes tengan conocimiento de las actuaciones cumplidas durante la investigación, estarán obligados a guardar reserva, sin perjuicio de la responsabilidad penal que corresponda el incumplimiento de ésta obligación será considerado falta grave y podrá ser sancionado conforme a la ley del Organismo Judicial.”

El Ministerio Público podrá dictar las medidas razonablemente necesarias para proteger y aislar indicios en los lugares en que se esté investigando el delito a fin de evitar la contaminación o destrucción de rastros, evidencias y otros elementos materiales.

No obstante siempre que la publicidad entorpezca el descubrimiento de la verdad y si no hubiere auto de procesamiento, el Ministerio Público podrá disponer plazo que no podrá superar los diez días corridos. El plazo se podrá prorrogar hasta por otro tanto, pero en este caso los interesados podrán solicitar al juez que ponga fin a la reserva.

A pesar del vencimiento de los plazos establecidos, cuando la eficacia un acto particular dependa de la reserva parcial de las actuaciones, el Ministerio Público podrá disponerla, con mención de los actos a los cuales se refiere y con la limitación prevista en el párrafo anterior, por el tiempo absolutamente indispensable para cumplir el acto ordenado.

Los abogados que invoquen un interés legítimo deberán ser informados por el Ministerio Público, a acerca del hecho que se investiga y de los imputados o detenidos que hubiere. A ellos también les comprende la obligación de guardar reserva.”

El contenido de este artículo va dirigido a la protección de la escena, permitiendo que se dicten y se hagan efectivas las medidas para proteger los indicios y para que no quede ninguno fuera de esta protección se señala que se deben tomar dichas acciones “a fin de evitar la contaminación o destrucción de rastros, evidencias y otros elementos materiales”. Una de las primeras medidas que se dictan en este sentido es el acordonamiento de un área razonable para proteger todos los elementos materiales en referencia y la vigilancia de los elementos de las fuerzas de seguridad.

“Artículo 319. Facultades del Ministerio Público. El Ministerio Público puede exigir informaciones de cualquier funcionario o empleado público, emplazándolos conforme a las circunstancias del caso, y practicar por si o hacer practicar por funcionarios y agentes policiales cualquier clase de diligencias.

Los funcionarios y los agentes policiales y los auxiliares del Ministerio Público estarán obligados a satisfacer el requerimiento o comisión. Para solicitar informaciones de personas individuales o jurídicas el Ministerio Público deberá solicitar autorización de Juez competente. El Ministerio Público puede impedir que una persona perturbe el cumplimiento de un acto determinado o, incluso, mantenerla bajo custodia hasta su finalización. En el acta respectiva constará la medida y los motivos que la determinaron, con indicación de la fecha y hora de su comienzo y cesación.” (sic)

Esta norma señala la facultad del Ministerio Público para obtener información de funcionarios o empleados público; y con relación a la escena del crimen el hecho de que el fiscal puede ordenar se ponga bajo custodia a la persona que intente interferir, perturbar o impedir que se practique el procedimiento,

CAPÍTULO III

3. Evidencias físicas en casos de armas de fuego

Las armas de fuego son instrumentos ampliamente difundidos en el mundo. Las noticias que a diario nos llegan a través de los diversos medios de comunicación dan cobertura de hechos violentos relacionados con estas armas, según Spitz en los Estados Unidos de América este tipo de armas está involucrado en dos tercios de los homicidios. En cuanto a los tipos más empleados encontramos a los revólveres y las pistolas y en una menor proporción los rifles, fusiles y escopetas.

La facilidad de portar, ocultar y manejar un arma corta como una pistola o un revólver es una de las razones de su amplio uso. Los conocimientos básicos sobre balística, cartuchería, mecanismos y anatomía de las armas de fuego son de suma utilidad para realizar el estudio de la escena del crimen.

En ocasiones las heridas de bala pueden confundirse con otro tipo de heridas y viceversa, sin olvidar lo señalado por Hans Gross en 1896 en el sentido de que en un hecho en particular pudo haberse empleado un arma de modelo muy antiguo o muy moderno, de manera que el mayor conocimiento que tengamos nos evitará errores de interpretación de los hallazgos.

3.1 Balística forense, ramas de la balística:

Balística:

Existen muchas definiciones, solamente mencionaré tres para dar una idea del tema.

Para Echeverry es “la ciencia que tiene por objeto el cálculo del alcance y dirección de los proyectiles”, y nos aclara que “estudia el movimiento a través del

espacio de todos los cuerpos pesados en general, y de los proyectiles lanzados por las armas de fuego en particular”.

Para Di Maio es la “ciencia de los proyectiles”.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua nos señala que proyectil es “todo objeto arrojadizo”, bala es “el proyectil lanzado por un arma de fuego” y que munición es “la carga de un arma de fuego”.

Se deduce que la Balística Forense no es más que la aplicación de los conocimientos de la Balística General en la investigación criminal.

Ramas de la balística:

Se han señalado 3 ramas: balística interna, balística externa o exterior, y balística de efectos. La balística interna, estudia al proyectil dentro del arma; la externa a los proyectiles durante su trayecto en la atmósfera y la balística terminal o de efectos estudia los daños al hacer impacto el proyectil en el blanco.⁸

3.2 Tipos de armas de fuego:

Arma de fuego:

Es un instrumento diseñado y fabricado para lanzar proyectiles a través de un tubo metálico en virtud de la deflagración de una carga explosiva. Algunas personas opinan que al objeto lanzado por el arma de fuego solo se le puede denominar como proyectil cuando está en movimiento, y bala cuando está en reposo, no obstante esa diferenciación no es de relevancia práctica, pero debe tenerse en cuenta para evitar confusiones.

⁸ Villacorta, José. **Lecciones de balística**, pág 137.

En la actualidad hay una variedad grande de armas de fuego. Existen además muchas clasificaciones basadas en diversos puntos de vista diversos..

a. Según el mecanismo de acción:

Armas automáticas:

Son las que se pueden disparar en sucesión (ráfaga).

Armas semiautomáticas:

Son armas en las que se emplea el principio físico de acción-reacción (tercera ley de Newton), al emplear el retroceso para lanzar fuera la vaina vacía, y cargar una munición nueva a la recámara, para que pueda ser disparada con un nuevo movimiento del disparador (gatillo).

Armas mecánicas o manuales:

Son las armas que para su funcionamiento dependen de la fuerza transmitida por la mano o manos del tirador, tanto para el disparo como para cargar una nueva munición a la recámara.

b. Según el largo del cañón:

Armas cortas: Que tienen cañón corto, menor de 30 centímetros. Armas largas: que tienen cañón mayor de 30 centímetros de largo.

c. Según la forma en que la opera el tirador:

Armas de puño o de mano: que pueden ser operadas con una sola mano.

Armas de hombro: Que tienen una culata o culatín para ser apoyado en el hombro.

d. Según el número de proyectiles por cada disparo:

Armas de proyectiles múltiples:

Que pueden lanzar varios proyectiles en cada disparo, ejemplo: la escopeta.

Armas de proyectil único:

Que con por cada munición activada dispara un proyectil. Ejemplo: el revólver.

Clasificación legal de las armas de fuego según la ley de armas y municiones decreto 39-89:

- a. Armas deportivas.
- b. Armas defensivas.
- c. Armas ofensivas.

Armas de fuego de uso común en la actualidad:

Revólver:

Es un arma de fuego manual o mecánica, que puede ser disparada con una sola mano, se caracteriza por tener una pieza llamada cilindro o tambor con cinco o seis recámaras.

Desde principios de siglo surgió el concepto de un revólver semiautomático, en 1998 la Compañía italiana Mateba puso en el mercado el revólver semiautomático "seis único", calibre .357, que combina la confiabilidad del revólver con la velocidad de tiro de la pistola según los fabricantes.⁹

Pistola:

Es un arma semiautomática que puede ser disparada con una sola mano, se caracteriza porque tiene una sola recámara, las municiones se carga por medio de un cargador que se introduce en la empuñadura.

⁹ Iraheta, Mario. **Traumatología forense**, pág. 19

Una de sus características es la pieza llamada carro o deslizador que cubre el cañón, al momento del disparo retrocede y expulsa la vaina vacía, al regresar a su posición original por acción del resorte recuperador, carga una nueva munición a la recámara y deja preparado el martillo para el siguiente disparo.

Con cierta frecuencia se escucha la expresión de pistola automática, no obstante, en la actualidad las pistolas en uso común son semiautomáticas.

No obstante hay que mencionar que han sido construidas algunas pistolas automáticas, con propósitos bélicos y operaciones especiales de combate, como la famosa pistola automática alemana Mauser “mango de escoba” de calibre 7 mm. de la primera guerra mundial. Existen otros modelos recientes de pistolas automáticas, como la Glock 18 calibre 9 milímetros con cargador de 33 cartuchos, la Pietro Beretta 93R con cargador de 20 cartuchos, la Stecckhin 9 milímetros y la Heckler & Koch VP70, que proporcionan mayor capacidad de fuego que las pistolas convencionales.

Subametralladora:

Se le describe como un arma liviana automática, mediante un selector de tiro puede disparar en semiautomático (tiro por tiro) o en sucesión (ráfaga), tiene una sola recámara y las municiones se cargan mediante un cargador. Puede tener culatín que puede ser plegable o fijo. En algunos textos se les denomina también a este tipo de arma como pistola ametralladora o metralleta.

Rifles de caza:

Son armas de cañón largo, diseñadas para el deporte de la caza con capacidad para disparos a larga distancia, existen una gran variedad de calibres y

diseños, según la pieza que se desee perseguir; hay modelos manuales y semiautomáticos. Se cargan las municiones mediante un cargador o un clip.

Fusiles de asalto o fusiles militares:

Son armas de cañón largo, diseñadas para proporcionar al soldado gran capacidad de fuego, se les clasifica como armas automáticas porque pueden disparar en ráfaga (sucesión). Mediante un selector de tiro se puede disparar en semiautomático tiro por tiro o en ráfaga, algunos modelos disparan ráfaga corta de 3 tiros (burst) o ráfaga completa (full auto) mientras se oprima el gatillo. Se cargan mediante cargadores rectos o curvos. En este tipo de armas el proyectil logra exceder el Mach III, registrándose velocidades de al rededor de 3,200 a 3,600 pies por segundo (más de tres veces la velocidad del sonido), dependiendo del modelo y munición empleada.¹⁰

Escopeta:

Es un arma de cañón largo y culata fija o empuñadura tipo pistola según el modelo de que se trate, es capaz de disparar múltiples proyectiles (perdigones, postas) de un solo disparo, ya que sus municiones son construidas para el efecto, sin embargo hay municiones que contiene un solo proyectil pesado. La mayor parte de escopetas son de funcionamiento manual o mecánico, hay modelos con uno o dos cañones, las de un cañón pueden tener un cargador fijo cilíndrico (escopetas de bomba), existiendo algunos modelos de funcionamiento semiautomático. Su cañón es liso por dentro, es decir que no tiene estrías como las otras armas de fuego y con un diámetro que progresivamente se hace más estrecho hacia la boca de fuego (choke). Cuando los proyectiles salen de la boca de fuego viajan juntos en una sola masa, aproximadamente luego de un metro se empiezan a dispersar radialmente, cubriendo cada vez mas una mayor área de impacto. Algunos modelos han sido

¹⁰ Weeks, John. **Jane's infantry weapons**, pág. 93.

construidos con estrías en el ánima del cañón, que constituyen la excepción a la regla de que el ánima de las escopetas es lisa.

Ametralladora:

Es un arma automática pesada que dispara en ráfaga únicamente, diseñada para propósitos bélicos, existiendo múltiples modelos para ser emplazadas en aeronaves, vehículos terrestres, acuáticos, emplazamientos antiaéreos y para la uso de la infantería.

Armas de gas:

Se trata de armas que disparan proyectiles de baja velocidad (de menos de 300 pies por segundo) por acción de un gas comprimido (dióxido de carbono o aire), tienen forma de pistola o rifle y originalmente fueron diseñadas con fines deportivos. No son juguetes y si el disparo es hecho en la cara pueden causar graves lesiones o la muerte.

3.3. Municiones de Armas de fuego. Cartuchos, casquillos y proyectiles

Munición o cartucho:

Es la carga de un arma de fuego, la cual está compuesta de: a. Bala o proyectil. b. Vaina o casquillo. El casquillo contiene en su base el iniciador o cebo y en su interior pólvora o propelante.

Bala o proyectil:

Fabricada de una aleación de plomo, estaño y zinc. Pueden ser de plomo desnudo o cubiertas con un revestimiento (camisa o jacket) de lámina delgada de aleación de cobre o aluminio. El recubrimiento puede ser completo (full metal Jacket)

o parcial (ejemplo: semijacketed) con la nariz o extremo anterior descubierto (ejemplo: soft point, semijacketed hollow point).

Las partes de una bala son: nariz, ojiva, cuerpo y base.

Según la forma de la nariz las balas pueden ser: nariz redonda, nariz cilindro ojival, nariz cilindro cónica, nariz hueca (hollow point), nariz plana (wadcutter), cono truncado con extremo plano (semiwadcutter). La ojiva es la parte que va del cuerpo a la nariz, es más evidente en las balas cilindro-ojivales.

El cuerpo: es la parte cilíndrica de la bala que se inserta en la boca del casquillo, al momento pasar por el cañón le quedan impresas las huellas de las estrías y del micro-rayado del cañón, lo cual sirve para la comparación balística. A nivel del cuerpo de la bala es donde se mide su calibre. La base o culotte es la parte posterior de la bala, en la cual puede quedar huella de la forma de los gránulos de pólvora empleados en la munición.

Balas expansivas:

Las balas expansivas, están diseñadas para que a una determinada velocidad de impacto, aún sin chocar con un hueso la bala se expanda adoptando una forma de hongo, con lo cual se logra que la transferencia de la energía cinética de la bala al blanco sea mayor que con las balas que no expansiva. Este efecto expansivo se logra mediante un agujero taladrado en la nariz de la bala, con un blindaje parcial que deje descubierta la nariz, o con una combinación de ambos. Los fabricantes de municiones ofrecen en la actualidad una gran variedad de formas y tipos de balas.

Las balas expansivas de nueva generación contienen una masa cilíndrica de plomo, una cilindro de hule y una cubierta que tiene ranuras que permiten asegurar que el proyectil siempre se expanda aunque solo toque tejidos blandos. Este tipo de

munición se comercializa en calibres 9 mm, 40 S&W y 45 Auto. (Ejemplo: la munición EFMJ 9 mm Luger, Federal Premium) ¹¹

Vaina o casquillo:

Es un tubo metálico cerrado en un extremo, fabricado generalmente con una aleación de 70% de cobre y 30% de zinc. Al extremo cerrado se le llama base y contiene el iniciador, el extremo abierto se le denomina boca, a través de la cual se inserta la bala, en su interior contiene la pólvora o propelante. El diámetro de la boca de la vaina corresponde a su calibre. Se han empleado otros materiales para fabricar vainas, tales como aluminio, zinc, acero y plástico.

Existen dos formas básicas de casquillos (vainas):

Cilíndricos: como los que se usan en municiones de pistola, revólver y subametralladora.

Abotellados como en las municiones de fusil de asalto, fusiles de cacería y ametralladoras.

Existen algunos modelos especiales cilindro-cónicos en los que el casquillo disminuye progresivamente su diámetro de la base a la boca.

Con el fin de lograr que el arma sea más eficiente, tenga menos piezas, que sea de fácil mantenimiento y limpieza, con menor peso que las convencionales; se han construido modelos de fusiles en los que las municiones no tienen casquillo, la bala tiene una cubierta de propelante, tal es el caso del fusil Heckler & Koch G-11, este tipo de armas aún no es de uso común.

¹¹ Spaulding, Dave, **Guns & Ammo, combat arms**, pág. 118.

Iniciador, cebo o fulminante.

Es una pequeña copa metálica que contiene un compuesto químico que al ser golpeado por el percutor inicia la chispa que enciende la “pólvora” (propelante); originalmente se empleo para el efecto fulminato de mercurio, pero por ser altamente contaminante del ambiente se cambió a clorato de potasio, pero este presentó el inconveniente de causar corrosión rápida de los cañones al formar sales de cloro, por lo que en la actualidad se emplean otros compuesto tales como el estibnato de plomo, sulfuro de antimonio y nitrato de bario.

Propelante o “pólvora”:

Originalmente se empleó la pólvora negra en las armas de fuego, hasta que en 1884 Veille en Francia fabricó la pólvora sin humo a partir de nitrocelulosa (de base simple), y en 1887 Alfred Nobel fabricó la de base doble al combinar nitroglicerina y nitrocelulosa. Posteriormente otros inventores mejoraron las características de las partículas introduciendo otro tipo de formas para lograr que se quemaran de manera controlada y uniforme, así mismo se agregó el recubrimiento de grafito de las partículas para eliminar la electricidad estática y facilitar el manejo de la pólvora en el llenado de los casquillos.

Municiones de escopeta:

Las municiones de escopeta constan de un casquillo o vaina que tiene una base o copa metálica que contiene el fulminante y la pólvora, el resto del cuerpo o cilindro del casquillo está hecho de plástico o cartón. Dentro de este casquillo y por encima de la carga explosiva, se encuentra una pieza de material suave llamada *taco*, que funciona a manera de un émbolo que empujará al proyectil (slug) o proyectiles (perdigones) hacia afuera al producirse el disparo. Este taco se le fabrica generalmente de fieltro o plástico.

El calibre en las armas de fuego:

El término calibre de armas de fuego, es necesario recordar que implica 3 puntos de vista.

Calibre del arma; es medida del diámetro interno del cañón del arma.

Calibre del casquillo: medida del diámetro interno de la boca del casquillo (vainas).

Calibre de la bala: es la medida del diámetro del cuerpo del proyectil

La medida del calibre se expresa en milésimas de pulgada o en milímetros. No existe unificación de criterios en los fabricantes con respecto a la denominación del calibre, ya que por ejemplo el calibre 357 en realidad .38.¹²

En cuanto a las escopetas, el calibre 10, 12, 14, 16, etc. se refiere al número de esferas que conforman una libra de plomo virgen, el diámetro interno del cañón será el diámetro de una de tales esferas. Por ejemplo en el calibre 12, indica que la libra de plomo se dividió en 12 esferas, y el diámetro del cañón es 18.9 mm, (diámetro de la esfera calibradora). Hay una excepción a la regla, y la constituye la escopeta calibre .410, en la cual la medida del diámetro interno del cañón es 410 milésimas de pulgada.

3.4 Clasificación de las heridas producidas por proyectil de arma de fuego según la distancia del disparo:

Existen varias clasificaciones al respecto, no obstante se hará referencia a la que en sus textos mencionan Carrillo y Villacorta, ya que además de ser práctica es la más se emplea en nuestra país en el ámbito médico legal.

¹² Di Maio, Vincent. **Gunshot wounds**, pág. 10

Carrillo y Villacorta :

I. Contacto (boca de jarro): boca del cañón aplicada sobre la superficie del cuerpo.

Signos:

Boca de mina de Hoffman: Orificio grande, de bordes irregulares, de paredes ennegrecidas.

Escarapela de Simonín: Anillos concéntricos de ahumamiento.

Deshilachamiento crucial e Nerio Rojas: Deshilachamiento en cruz de la ropa con borde ennegrecidos.

Calcado de Bonnet: Marcas de ahumamiento que reproducen los espacios del tejido de la ropa.

II. Quemarropa: Boca del cañón a menos de 15 cm aproximadamente del blanco. Zona de quemadura oscura y ahumamiento al rededor del orificio de entrada, producida por la llama que sale de la boca de fuego al momento del disparo.

III. Corta distancia: Boca del cañón entre 15 y 50 cm aproximadamente del blanco. Zona de Tatuaje, constituido por marcas punti-formes violáceas o rojizas producidas por fragmentos de pólvora que se incrustan en las capas superiores de la piel.

IV. Larga distancia: más de 50 cm del blanco. Anillo de contusión, abrasivo o excoriativo al rededor del orificio de entrada. Anillo o halo de Fisch constituido por el conjunto del anillo excoriativo con un anillo de enjugamiento o limpiado por dentro del primero.

El anillo de enjugamiento se describe como un halo oscuro producto de la suciedad que deja el proyectil al atravesar el piel, no obstante algunos autores como Spitz, la suciedad y lubricante de la superficie de la bala proveniente del cañón

puede depositarse en el borde del orificio que la misma deja en la ropa, lo cual ha sido observado en balas con o sin recubrimiento (camisa, blindaje, etcétera), especialmente visible si la prenda de vestir es clara, no obstante según Spitz, este anillo de suciedad *no es reconocible* en la piel, de manera que la impresión que el borde oscuro de un orificio de bala pueda ser causado por suciedad o lubricante es *estrictamente errónea*.¹³

Características del orificio de entrada:

Se le describe como igual o menor que el diámetro del proyectil, puede ser circular, oval o alargado según la dirección de la trayectoria del disparo y el ángulo de ingreso, con presencia del anillo o halo excoriativo o de contusión, y otras características como el ahumamiento o tatuaje que variarán según la distancia del disparo.

Orificios de entrada atípicos:

Se trata de orificios de entrada que no presentan las características usuales, y que por lo tanto semejan orificio de salida u otro tipo de lesión. Esto puede observarse en la palma de las manos, planta de los pies, casos de re-entrada, en axila y escroto, entrada tangencial, proyectiles, heridas por proyectiles de fusil de asalto, y proyectiles deformados por rebote o por impacto previo en un blanco intermedio. Los desgarros que presentan los bordes de una herida de entrada tangencial indican la dirección del proyectil.

Trayecto

Es el recorrido de la bala dentro del cuerpo. El giro que las estrías del cañón le proporcionan al proyectil le permite una trayectoria estable rectilínea en el aire, la cual el proyectil tiende a conservar a su paso por la masa del blanco; sin embargo,

¹³ Spitz, Werner. **The medicolegal investigation of death**, pág. 348

debe tenerse en mente el concepto de Piedelièvre y Desoille, citados por Basile en el sentido de que “no es siempre exacto que la dirección del disparo sea la representada por la recta que une el orificio de entrada con el de salida” .

Esto puede explicarse por las siguientes circunstancias :

El proyectil sigue la superficie de un hueso curvo, cráneo o costilla. El proyectil choca contra un hueso. El proyectil atraviesa órganos de distinta densidad (sin chocar con hueso). La víctima estaba en una posición distinta a la posición anatómica de referencia de los esquemas del cuerpo humano. .El proyectil siguió un trayecto subcutáneo.

Orificio de salida:

Se describe clásicamente como un orificio de mayor tamaño que el diámetro del proyectil, estrellado y de bordes evertidos, y sin ningún anillo de contusión, ahumamiento ni tatuaje, esto es cierto en muchos casos, sin embargo por la elasticidad de la piel y la anatomía de la región, el orificio de salida puede ser menor o igual que el diámetro del proyectil y de forma circular. En ocasiones puede formarse un pseudo halo excoriativo principalmente cuando el sitio del orificio de salida está apoyado en una superficie firme, como el suelo o una pared o sostenido por una faja o cincho.

Heridas por disparo de escopeta:

Las heridas por disparo de escopeta presentan características muy diferentes a las de otras armas de fuego, en virtud de las características propias del arma que ya fueron descritas y los tipos de proyectiles.

La escopeta puede disparar 3 tipos de proyectiles:

- a). Perdigones
- b). Postas
- c). Slugs (Tipos: Foster, Brennecke y Sabot)

Según Villacorta los perdigones son proyectiles cuyo diámetro es menor al 20% del diámetro del cañón de la escopeta. En general se encuentran de 0.05 a 0.18 pulgadas de diámetro, la cantidad varía de acuerdo al peso que contiene. Para dar una idea de esto, tomemos en cuenta que una onza de perdigones No. 12 (de 0.05 pulgadas de diámetro) tiene 2385 unidades, del No. 7.5, 350 unidades y del tipo BB con 0.18 pulgadas de diámetro tiene 50 unidades. Existen tablas de consulta donde se encuentran los datos en referencia según los diferentes tipos de calibres y cartuchos. Las postas son proyectiles esféricos cuyo diámetro es mayor al 20% del diámetro del cañón de la escopeta,

Los Slugs son proyectiles únicos, existen tres tipos básicos: el Brennecke fue desarrollado en Alemania en 1898, es de nariz redonda y tiene estriaciones en su superficie cilíndrica; pesa 491 granos para el calibre 12. El tipo Foster de origen norteamericano, tiene una nariz redonda con una parte estriada en su superficie cilíndrica y base cóncava, tiene mayor longitud que el Brennecke, en el calibre 12, pesa una onza. El tipo Sabot tiene forma de reloj de arena, se fabrica solo en calibre 12, fue diseñado en los Estados Unidos de América por la empresa Smith & Wesson.¹⁴

Las heridas de contacto por disparo de escopeta, especialmente la calibre 12 son altamente destructivas por el efecto de los proyectiles y de la masa de gases que penetran en los tejidos.

En el caso de disparo de contacto encontraremos un gran orificio en boca de mina, gran destrucción de tejidos, los órganos afectados prácticamente están desintegrados.

¹⁴ Di Maio, **Ob.Cit**; pág 179

Cuando el disparo es menor de 4 pies se encuentra un solo agujero circular de borde dentados, ya que a esa distancia todos los proyectiles viajan juntos a manera de un proyectil único, los órganos afectados presentan grave daño.

A cuatro pies (un metro) aproximadamente los proyectiles empiezan a separarse radialmente, a mayor distancia mayor número de orificios en una mayor área. En este caso el daño de los órganos depende del número de proyectiles que hagan impacto .

En el caso de disparo de escopeta con proyectil único (Brennecke, Slug o Sabot), las heridas serán similares a las de otros proyectiles únicos, en proporción a su tamaño y peso, con extensas lesiones.

3.5 Manejo de indicios balísticos y armas de fuego en la escena del crimen:

Para todo investigador, el estudio de una escena de crimen en la que se ha visto implicada una o varias armas de fuego, siempre es un reto, si recordamos las características que ya describimos tan complejas y en constante evolución de este tipo de armas. Además la presencia de elementos de confusión en el escenario como lo son los curiosos que invaden el área, los familiares de la víctimas, miembros de los equipos de rescate, bomberos, policías y las características ambientales y geográficas tan variadas en ocasiones demandan del investigador que ponga en juego todo su conocimiento, presencia de ánimo y la capacidad de dominar el medio para poder cumplir a cabalidad su tarea.

No es posible por lo tanto dar una fórmula universal o una receta para el manejo adecuado de todos los escenarios en referencia, no obstante fruto de la experiencia de muchos años se han dado diversos consejos o metodología para el efecto, es claro que el investigador desarrollará su propia metodología conforme cobre mayor experiencia.

En términos generales las siguientes sugerencias son muy útiles: ¹⁵

a) Mantener su caja portátil de equipo siempre limpia, en orden, y con todos los elementos necesarios y en buen estado.

b) Llevar un registro pormenorizado de todas las llamadas con fechas, horas, y quien envió la comunicación. Asimismo hora de llegada al sitio del hecho y ubicación exacta del mismo, quienes le acompañan, autoridades presentes en el lugar.

c) Al llegar al lugar de los hechos velar porque se despeje el lugar de curiosos y determinar si hay víctimas aún con vida para que se les preste un pronto auxilio y detectar la presencia de elementos peligrosos que amenacen la integridad de las personas presentes.

d) Tratar de identificar a las víctimas; tomar datos de la historia del hecho y si se sabe que alguien haya manipulado el escenario del crimen deliberadamente o accidentalmente al tratar de auxiliar a las víctimas.

e) Fijar la escena mediante fotografía, video-grabación y planimetría, conservando la identificación y la relación entre los elementos de la escena.

f) Búsqueda de los elementos balísticos relacionados, casquillos, proyectiles, municiones, armas, impactos de proyectil en objetos, paredes y en la víctima.

g) Para el estudio en general de lugar determinar si es una escena abierta (a cielo abierto), cerrada (entre cuatro paredes) o mixta, y luego de acuerdo a su experiencia y características propias del lugar seleccionar la metodología a usar: punto por punto, por cuadrantes o franjas.

¹⁵ Echeverri, Pedro, **Balística forense**, pág. 125.

h) Anotar cuidadosamente los indicios y objetos encontrados, fijar mediante fotografía o videograbación su ubicación y relaciones con otros elementos.

i) Embalar y rotular los indicios de acuerdo a las indicaciones precisas del Laboratorio de Ciencias Forenses, conservando en todo momento la cadena de custodia.

j) No confiar en la propia memoria ni en la de otros, anotar todo los datos claves; cuando en el lugar se localiza un arma de fuego manipularla de acuerdo a lo que los manuales aconsejan, para evitar dañar impresiones digitales y que se produzcan disparos accidentales. Para el efecto puede tomarse el arma con dos dedos a manera de pinza del guardamonte o del parte de la empuñadura.

k) Velar por el manejo adecuado de la prendas de ropa, recordando que según Di Maio, en el caso de las Heridas producidas por arma de fuego, es estudio de la ropa es tan importante como la autopsia misma.

l) Conservar en todo momento cuidado por la cadena de custodia de todos los indicios para mantener la pureza legal de los mismos; Si se localizan artefactos explosivos de cualquier clase, procurar la pronta presencia de un experto en explosivos para el manejo seguro de los mismos.

3.6 Comparación balística:

Cuando se fabrica el cañón, se labran en su superficie interna estrías o surcos helicoidales, que tienen como propósito lograr que el proyectil al salir del cañón vaya girando sobre su propio eje longitudinal, para lograr que su trayectoria sea lo más cercano a una línea recta. En éstos surcos quedan en su interior imperfecciones microscópicas producto del desgaste de la herramienta que labró los surcos helicoidales en referencia; cuando el proyectil es forzado por la presión de los gases producto del disparo, al pasar por el cañón, le quedan impresas en el cuerpo las huellas de las estrías del cañón.

Estas huellas permitirán mediante el estudio comparativo en el un microscopio especial determinar si el arma sospechosa disparó la bala que lesionó a la víctima. Para tal efecto se dispara el arma sospechosa en el laboratorio obteniendo una bala que pueda ser comparada con la extraída de la víctima y poder determinar si existen elementos microscópicos y macroscópicos de semejanza entre ambas.

Los casquillos también pueden ser objeto de comparación en el microscopio, ya el arma le deja huellas que son características de cada armas tales como la marca del percutor, del obturador, de las paredes de la recámara, del extractor y del eyector.

3.7 Investigación de residuos de disparo. Método de la absorción atómica:

Luego de un disparo se dispersan una serie de residuos que van a impregnarse en la piel y ropa del tirador o de la víctima, lo cual depende de muchos factores tales como tipo de arma, munición utilizada, distancia del disparo, factores ambientales etc. Se han descrito dos grandes grupos de pruebas para investigar residuos de disparo: I. Químicas y II. Físicas. ¹⁶

Las pruebas físicas son más sensibles que las pruebas químicas.

Pruebas químicas:

a) Residuo a investigar: Nitritos.

Pruebas de laboratorio: Kirk, Griess y Walker.

b) Residuo a investigar: Plomo.

Prueba de laboratorio: Prueba del Rodizonato.

¹⁶ Di Maio, **Ob.Cit**; pág. 267

c) Residuo a investigar: Plomo, antimonio y bario.

Prueba de laboratorio: Harrison Gilroy.

Puebas físicas:

a) Espectrofotometría de absorción atómica.

Residuo a investigar: antimonio, bario y plomo.

b) Activación de neutrones.

Residuo a investigar: antimonio y bario.

c) Microscopía electrónica.

Residuo a investigar: plomo, bario y antimonio.

Con respecto al tipo de arma los residuos de disparo se dispersan en mayor cantidad en el caso del revólver, en menor grado en la pistola y muy escasa en los disparos de escopeta, rifles y fusiles de asalto.

La espectrofotometría de Absorción atómica:

En la actualidad en Guatemala el laboratorio Técnico Científico del Ministerio Público emplea el método de espectrofotometría de absorción atómica en la investigación de residuos de disparo; este método de laboratorio se basa en el principio físico de que los átomos libres en estado fundamental pueden absorber luz a determinada longitud de onda. Tiene amplia aplicación en la investigación científica ya que puede emplearse para buscar residuos de elementos metálicos, minerales, muestras no solo biológicas sino que metalúrgicas, farmacéuticas, aguas alimentos etcétera.¹⁷

¹⁷ Espectrofotometría de absorción atómica.

http://hiq.aga.com.co/International/Web/LG/CO/likelgspgco.nsf/docbyalias/anal_abs_more (16 de septiembre 2005)

CAPÍTULO IV

4. Evidencias físicas en casos de arma blanca

La denominación de arma blanca según algunos se debe al reflejo que da una hoja metálica al incidir la luz sobre ella.

A pesar del tiempo transcurrido y los múltiples diseños y materiales novedosos, las armas blancas siempre presentan una estructura básica. Están formadas por dos partes básicas:

- a). La hoja: puede tener diversas formas según el propósito de su diseño.
- b). La empuñadura ("mango" o "cacha"), parte por la cual se le sostiene con la el arma con mano.

4.1 Tipos de armas blancas:

Existen varias clasificaciones de estas armas, sin embargo, las dos que son de mayor utilidad práctica son:

Clasificación de las armas blancas según el Decreto 39-89 (Ley de armas y Municiones) Artículo 9.

Esta clasificación se basa en el propósito con el que fue diseñada el arma.

A. Herramientas de trabajo:

B. Armas blancas deportivas:

C. Armas blancas ofensivas:

Clasificación medico legal de las armas blancas:

Esta clasificación se basa en el mecanismo material o físico con el que el instrumento causa las lesiones en el cuerpo humano. Su utilidad estriba en que según las características de la herida se puede deducir el tipo de arma que la produjo.¹⁸

- A. Arma blanca cortante. Corta porque tiene filo.
- B. Arma blanca punzante. Punza, porque tiene punta.
- C. Arma blanca punzo-cortante. Tiene punta y filo .
- D. Arma blanca corto-contundente. Que tiene peso y filo.

4.2 Clasificación de las heridas producidas por arma blanca:

Se clasifican en cuatro categorías, las cuales se relación al mecanismo por el cual el arma produjo la lesión: cortantes, punzantes, punzo-cortantes y corto-contundentes

(contuso-cortantes)

Herida cortante:

Producida por un instrumento con bordes afilados que es deslizado sobre la piel. Se le conoce también como herida *incisa*. Características: profundidad menor que la longitud, bordes netos, uno de los extremos cuya profundidad disminuye progresivamente (cola de salida), nos indica la dirección hacia la cual se dirigió el corte. La llamada cola de entrada es corta y profunda.

¹⁸ Carrillo, Arturo. **Lecciones de medicina forense y toxicología**, pág. 133.

Ejemplo: herida producida por hoja de afeitar.

Herida punzante:

Producida por instrumento punzante que lesiona en virtud de la punta que presenta. Característica: profundidad, mayor que el diámetro, orificio de entrada puntiforme o que recuerda la forma de la punta del instrumento.

Puede tener a su vez dos variantes:

a. Herida punzante penetrante: cuando tiene orificio de entrada, y un trayecto (sin orificio de salida).

b. Herida punzante perforante: cuando tiene orificio de entrada, trayecto y orificio de salida. Esta última variante muy raramente se encuentra.

Ejemplos: heridas producidas por pica hielo, aguja de tejer, varilla metálica, destornillador etc.

Herida punzo-cortante:

Es la herida producida por un instrumento punzo-cortante, es decir que tiene punta y filo; hay que recordar que algunas armas tienen doble filo. La forma de la herida en este caso puede ser de dos variedades:

a) En ojal, con los dos extremos agudos

b) En pececillo, con forma que recuerda la figura de un pez.

Entre otras características encontramos bordes netos, profundidad mayor que el largo de la herida visible en la piel, ancho de la herida puede ser igual o mayor que el ancho de la hoja del arma.

En caso de herida en *pececillo* como la denomina Vargas, la cola pequeña de la silueta del pez se debe al movimiento en que el arma penetra en el cuerpo, y la cola larga al movimiento de salida del arma, por lo que es fácil imaginar que la descripción de la herida ayuda a reconstruir el hecho. Son importantes las medidas de la herida en todo sentido. Prokkop le denomina a la figura de ésta herida *cola de golondrina*.

Ejemplos: heridas producidas por cuchillo, bisturí, bayoneta, daga, puñal, cuchillos de cocina etcétera.

Heridas corto-contundentes:

Son las heridas producidas por instrumentos que actúan por el peso y filo. Se les conoce también como contuso-cortantes. Los bordes de la herida pueden ser netos si el arma está afilada, o contundidos si no tiene filo adecuado. Como característica esencial, está la profundidad y la extensa lesión de tejidos blandos y en algunos casos fractura de huesos inclusive amputación o mutilación. Ejemplos: heridas producidas por machete, hacha, hachuela, guillotina industrial etc.

Heridas de defensa:

En algunos casos encontramos algunas heridas que reflejan una actitud de la víctima como las heridas de defensa, que se encuentran en manos, entre los dedos, palma de la manos, dorso y antebrazos como indicio de una reacción de defensa de la víctima al ser agredido, y como un intento por detener el golpe del arma generalmente corto-contundente.¹⁹

El degüello:

Es un tipo especial de herida que se encuentra en la parte anterior del cuello abarcando diversa profundidad con lesión de grandes vasos sanguíneos del cuello

¹⁹ Di Maio, Dominick y Vincent Di Maio. **Forensic pathology**, pág. 195

pudiendo llegar a seccionar la tráquea. Puede encontrarse tanto en suicidios como en homicidios realizados con instrumentos con bordes filosos. En los casos de suicidio, la forma y la presencia de las colas de salida y entrada indican la dirección del corte, de izquierda a derecha para los diestros y de derecha a izquierda para los zurdos.

En suicidios también pueden encontrarse heridas paralelas, poco profundas en relación con la herida principal, que denotan una indecisión al ejecutar el acto, se les conoce como heridas de vacilación. Las llamadas heridas pasionales se localizan en áreas genitales, mamas o rostro como componente de violencia de origen sexual.

4.3 Manejo de las evidencias físicas en casos de arma blanca:

Las armas blancas deben ser embaladas de modo que los indicios como huellas latentes o machas de sangre no se borren, ni se distorsionen al sobreponer huellas de quien levanta el instrumento. De esta manera el revelado de las huellas latentes y su posterior estudio permitirá la identificación de personas que estuvieron en contacto con el arma y mediante el análisis de sangre determinar si pertenece a la víctima, al victimario o ambos, además de que se establezca si las heridas son compatibles con el arma sospechosa.

CAPÍTULO V

5. Evidencias físicas en casos de agresión con objetos contundentes y asfixias mecánicas

En la práctica diaria en la investigación de la escena del crimen, se encuentran casos de homicidios causados por objetos contundentes, tal es caso que los medios de comunicación reportan como lapidados, que son personas que han muerto debido a traumatismos especialmente de cráneo por piedras, blocks, fragmentos de concreto, tapaderas de tragantes etcétera, así como agresiones debidas a otros objetos sólidos romos como leños, bates de béisbol, tubos de metal, etcétera. En otros casos las víctimas han muerto por alguna de las variedades de asfixia mecánica como las que se describen más adelante.

5.1 Lesiones y heridas contusas:

Una contusión es el traumatismo producido por un cuerpo sólido romo; (romo = sin filo) Estos cuerpos pueden causar trauma mediante los mecanismos de:

- I. Ejercer presión.
- II. Fricción contra la piel.
- III. Tracción.

Para fines prácticos pueden agruparse las contusiones en dos categorías:

- I. Contusiones simples, tales como las excoriaciones, equimosis y las heridas contusas.

II. Contusiones complejas, tales como la precipitación, caída, aplastamiento y la mordedura.

En el caso de las contusiones pueden encontrarse marcas patrón que permiten identificar el objeto empleado como para lesionar como un martillo, una herramienta, una hebilla de cincho, dientes, uñas, culata o empuñadura de una arma de fuego, etcétera.

Excoriación:

Es una lesión superficial debida a fricción de la piel con un objeto o superficie sólida y que desprende estratos de la epidermis y dermis superior. Las más frecuentes son las excoriaciones por raspón al caer al suelo, las excoriaciones sufridas por la fase de arrastre del atropello y las excoriaciones por arañazo, producidas por acción de uñas sobre la piel, que también son conocidas como estigmas ungueales, cuando la uña profundiza en la piel se le describe como rasguño.

En ocasiones se menciona el término erosión para designar excoriaciones, al respecto es necesario mencionar que para Vargas Alvarado, la excoriación es de origen traumático, mientras que el término erosión se refiere al daño superficial de la piel producida por una enfermedad.

Equimosis:

Es una mancha violácea o morada visible en la piel; debida a una hemorragia subcutánea, en la que hay infiltración en el espesor de los tejidos blandos dañados, como consecuencia de ruptura de vasos sanguíneos en presencia de circulación sanguínea adecuada, lo cual la convierte en la clásica lesión vital. Las lesiones o reacciones vitales son las producidas en vida.

La evolución de las equimosis se traduce en colores según el tiempo transcurrido, debido a los cambios que sufre la hemoglobina de los eritrocitos extravasados. En los primeros días es un color oscuro, violáceo o negro, al cuarto o sexto día puede tener un color azulado por la presencia de hemosiderina, del 7 al 12 aproximadamente por la transformación a hematoidina y del 13 al 20 por la presencia de la hematina. Las equimosis desaparecen en general en un lapso de 20 a 30 días sin dejar secuelas o causar incapacidad para el trabajo durante su evolución. En el caso de cadáveres, la equimosis es una lesión producida pre-mortem, debe tomarse en cuenta en el diagnóstico diferencial de las equimosis traumáticas lo siguiente:

Livideces cadavéricas:

Son máculas violáceas que se producen en un cadáver en las partes declives, debido a la acumulación de la sangre por acción de la fuerza de la gravedad al no haber circulación sanguínea. En este caso la sangre está acumulada de forma pasiva dentro de los vasos sanguíneos, mientras que en la equimosis hay una infiltración de los tejidos blandos. Aparecen aproximadamente a las tres horas de la muerte de forma tenue y se van haciendo más pronunciadas con el tiempo.

Equimosis asociadas a enfermedades comunes, especialmente de la sangre.

En el curso de algunas enfermedades, especialmente en las que hay trastornos de la coagulación de la sangre o algún daño vascular intrínseco a la enfermedad, se pueden observar equimosis espontáneas.

Sugilaciones:

También llamadas “chupones”; debidas a succión bucal sobre la piel. En este caso la presión negativa que se ejerce con la boca al succionar rompe los vasos sanguíneos y provoca la hemorragia subcutánea.²⁰ Se localización en zonas

²⁰ Vargas. **Ob.Cit** ; pág. 117

anatómicas características ejemplo: cuello, pecho, mamas, abdomen y muslos. Presentan una forma generalmente circular u oval. El tamaño y la forma son similares cuando hay varias. Es importante entonces recordar que su presencia tiene una connotación sexual.

Herida contusa:

Es una herida producida por una contusión. Esta lesión es importante tenerla siempre en mente ya que es muy frecuente encontrarla en la práctica diaria y que fácilmente se confunde con otras lesiones, si no se observa cuidadosamente su característica principal que son los puentes dérmicos.

Estos puentes dérmicos, son filamentos de tejido que van de un lado a otro de los labios de la herida y que en ocasiones pueden ser escasos y finos que si no se examina adecuadamente la herida no se les encuentra, de ahí la importancia de disponer de una lupa o lente de aumento para examinar las lesiones cuando hay duda de su origen. Cuando la fuerza aplicada ha sido grande estos puentes únicamente se observan en los extremos de la herida.²¹

La presencia de los puentes dérmicos permiten hacer el diagnóstico ya que en la práctica diaria la herida contusa ha sido confundida con mordeduras humanas o animales, heridas por proyectil de arma de fuego y heridas por arma blanca; no obstante la característica clásica ya descrita.

Apergaminamiento:

Consiste en el desprendimiento de la capa córnea de la piel por fricción, dejando una superficie brillante, amarillenta de aspecto seco sin reacción inflamatoria o vital, lo cual indica que se produjo en etapa agónica o post-mortem. Es importante no confundirla con lesiones ocurridas pre-mortem.

²¹ **Ibid**, pág 118.

Mordedura:

Es un tipo de lesión especial producida por la acción de presión y tracción ejercida con las mandíbulas y la dentadura. Las mordeduras pueden ser humanas o animales; un estudio detallado por un odontólogo forense permitirá obtener una serie de datos útiles para identificar al agresor.

Cuando se trata de mordeduras humanas pueden encontrarse de carácter ofensivo en cara y orejas, defensivas en miembros superiores o inferiores, de carácter sexual o erótico en labios, genitales, regiones para genitales, pechos, glúteos y muslos

Arrancamiento o avulsión:

Es la separación violenta de una parte de cuerpo por la acción simultánea de los mecanismos de presión y tracción, generalmente es accidental en el campo laboral por acción de máquinas de todo tipo. No es raro en nuestro medio encontrar casos de arrancamiento de cuero cabelludo en mujeres producido por molino de nixtamal, al ser atrapadas su cabellera por la faja o poleas de la máquina. El arrancamiento del cuero cabelludo se conoce en el ámbito médico como escalpe.

Precipitación:

Consiste en arrojarse o despeñarse de un lugar alto; una torre, puente, edificio, etc. a mayor altura mas fuerte el impacto por acción de la fuerza de la gravedad; a mayor impacto mayor lesión del cuerpo humano.

Dependiendo de la altura pueden encontrarse todo tipo de lesiones: fracturas, laceraciones, hemorragias, equimosis, hematomas etc. Cuando se producen múltiples fracturas el cuerpo presenta el signo de la “bolsa de nueces”, así como extensas laceraciones y estallamiento de los órganos internos. En los casos de precipitaciones debe ponerse especial atención en determinar si la muerte se debió a una precipitación

accidental, si se trata de ocultar un homicidio arrojando el cadáver desde las alturas o bien si se trata de una precipitación de origen homicida, así mismo la presencia de intoxicaciones por alcohol y drogas de abuso.

Caída:

En el caso de la caída, el desplome de la persona es hacia el mismo plano de sustentación, en contraposición a la precipitación en la que el cuerpo se desploma muy por debajo del plano de sustentación.

Es de esperar que las lesiones en la caída son menos aparatosas que en la precipitación, no obstante en ocasiones puede ocurrir la muerte ya sea por lesiones cerebrales por trauma craneoencefálico o por complicaciones posteriores como neumonías hipostáticas especialmente en ancianos. Por lo general el origen de las caídas y las precipitaciones es accidental, pero en cada caso a investigación debe de descartar fehacientemente el origen homicida.

Otros tipos de contusiones:

Laceración:

Es el desgarramiento de tejidos por una violencia externa; en la piel puede verse como una herida de bordes “deshilachados” e irregulares.

Atrición:

Se le llama así al “mayor grado de contusión y aplastamiento” producido por acción de un objeto pesado, tal como lo menciona Carrillo. En las atriciones esperamos encontrar extensa lesión de tejidos blandos, nervios, piel, huesos u órganos internos.

Ejemplos: El aplastamiento producido por una llanta de un vehículo pesado al pasar sobre un pié; el aplastamiento de una mano producida por una prensa hidráulica o una troqueladora industrial.

Descuartizamiento:

Consiste en la dividir el cuerpo humano en varios fragmentos. Cuando se realiza con la víctima viva se le llama descuartizamiento homicida. Se le denomina descuartizamiento secundario cuando se practica a un cadáver, especialmente con el objeto de ocultar el hecho. La forma accidental puede ocurrir en los atropellos por tren o vehículos pesados. Es importante en estos casos determinar la reacción vital de las tejidos para determinar si el descuartizamiento fue pre o post mortem.

Decapitación:

Consiste en la separación de la cabeza del cuerpo humano. En la forma homicida se practica con el fin de dar muerte a la víctima, cuando se realiza post-mortem generalmente es con el fin de dificultar la investigación. Puede ocurrir una forma accidental en el atropellamiento, especialmente por vehículos pesados, tren o en accidentes laborales. En Francia durante muchos años se practicó la decapitación judicial para ejecutar la pena de muerte mediante el instrumento llamado guillotina.

Fracturas:

En el texto de Principios de Cirugía, Rosier, señala que una fractura es la deformación o falta de continuidad lineal en un hueso, originada por fuerzas que exceden a la resistencia final del material. Fractura traumática es el tipo de fractura producida por un traumatismo.

Fractura patológica: es la fractura que se produce en un hueso cuya resistencia es menor que lo normal como consecuencia de un tumor (neoplasia), infección o

enfermedad metabólica. Según el plano de la fractura en el hueso encontramos las siguientes: Fractura transversa en el plano transversal. Fractura oblicua. en el plano oblicuo. Fractura espiral. en forma de espiral.

Según el desplazamiento de los fragmentos óseos: Fractura desplazada. los fragmentos están separados. Fractura no desplazada (alineada). los fragmentos conservan el alineamiento anatómico del hueso y están adosados uno junto al otro, sin una separación significativa.

Según la comunicación con el exterior: Fractura cerrada: la fractura no comunica con la superficie de la piel o mucosas. Fractura abierta: la fractura si se comunica con la superficie de la piel o mucosas, con lo que la contaminación secundaria produce riesgo de infección, lo cual constituye una urgencia quirúrgica en ortopedia. se clasifica en grados i, ii y iii, de acuerdo a la magnitud de las lesiones de los tejidos blandos adyacentes.

Según los fragmentos producidos: Fractura conminuta: tiene muchos fragmentos, también se le llama multi-fragmentaria. Fractura con tercer fragmento: cuando esta formada por tres fragmentos de diverso tamaño, el tercer fragmento es el más pequeño. Fractura en tallo verde: suelo ocurrir en niños. es una fractura incompleta en la cual el hueso está deformado a manera de un tallo verde que se intenta romper doblándolo, así la corteza bajo tensión se rompe y la opuesta está intacta pero deformada plásticamente.

5.2 Muerte por asfixias mecánicas

Asfixia es la supresión de la función respiratoria por cualquier causa que se oponga al intercambio gaseoso en los pulmones entre la sangre y el aire del ambiente. Las asfixias mecánicas son por tanto las debidas a una acción mecánica que causa supresión de la función respiratoria.

Tipos de asfixias mecánicas²²

- a) Ahorcadura
- b) Estrangulación
- c) Sumersión
- d) Sofocación
- e) Asfixia posicional

En cada uno de estos tipos de asfixia, en el estudio de la escena se deben buscar los elementos relacionados a la misma y anotar las características que señalan el origen de la misma. Por ejemplo en la ahorcadura buscar los elementos relacionados a la misma, las cuerdas, lazos etcétera, así como la descripción del entorno, del cuerpo y otros elementos que después permitan determinar si la ahorcadura es suicida, homicida o accidental.

Ahorcadura (suspensión)

Es cuando el cuerpo queda suspendido por una cuerda que rodea el cuello. Cuando los pies están suspendidos en el aire se le llama ahorcadura completa; si los pies o parte de los miembros inferiores u otra parte del cuerpo esta en contacto con el suelo o superficie de sustentación, se le llama ahorcadura incompleta. Origen: generalmente es suicida. Raramente accidental en niños durante juegos, en adultos al emplear maniobras de estimulación erótica.

²²Di Maio, Dominick y Vincent Di Maio **Ob.Cit**; pág 207

Asfixia por estrangulación:

Ocurre cuando hay una compresión del cuello por acción de una cuerda, las manos o cualquier objeto, sin que haya suspensión. Origen: generalmente homicida, raramente suicida o accidental.

Asfixia por sumersión:

Se da la asfixia por sumersión cuando el cuerpo se sumerge en un medio líquido. Cuando todo el cuerpo está sumergido se le llama sumersión completa, cuando parte del cuerpo sobresale de la superficie, se le llama sumersión incompleta. Origen: generalmente accidental, raramente suicida u homicida.

Asfixia por sofocación:

- a. por obstrucción directa de los orificios nasales y boca.(manos, almohada, etc.)
- b. compresión directa del tórax que impide los movimientos respiratorios (ejemplo: accidente de tránsito).
- c. agotamiento del oxígeno del aire en un espacio cerrado (ejemplo: quedar encerrado en un bóveda hermética).
- d. obstrucción de las vías aéreas por alimentos, cuerpos o materiales extraños.

Asfixia posicional:

Ocurre cuando el cuerpo queda en una posición con flexión extrema del cuello por inconciencia que impide a la víctima defenderse de esa posición inadecuada (por enfermedad que ocasiona inconciencia, por intoxicación etílica, o drogadicción). La fijación de la escena es esencial para hacer el diagnóstico, información que se le debe proporcionar al médico que realice la autopsia.

CAPÍTULO VI

6. Elementos pilosos, fibras, indicios zoológicos y manchas de sangre.

La biología forense la ciencia forense que se encarga del análisis y comparación de indicios orgánicos a nivel macro y microscópico, empleando los principios teóricos de la biología general. En términos generales los análisis principales que se realizan en este campo son:²³

- I. Elementos pilosos y pelos.
- II. Fibras
- III. Indicios Botánicos (vegetales)
- IV. Indicios Zoológicos (animales)

Estos indicios generalmente son de muy pequeño tamaño, por lo que son dejados en la escena del crimen por las personas involucradas en el hecho, pero pueden ser pasados inadvertidos por los investigadores, o no ser considerados como evidencia física en algunas ocasiones.

6.1 Elementos pilosos, humanos y animales:

En 1857 Lassaigue publicó un trabajo de investigación titulado “Del examen físico de pelos y cabellos”, con lo que puso atención a estos elementos en la investigación criminalística.

En 1869 El Profesor Pfaff en Alemania, hizo importantes aportes en la descripción microscópicas de los elementos pilosos, conocimientos que a la fecha aún están vigentes en este campo. Otra figura importante fue el profesor George Popp que hizo estudios de elementos pilosos, fibras textiles y restos vegetales con fines de peritación Forense.

²³ Molina, Marycell. **Biología forense, laboratorio criminalístico**, pág ix.

En 1902 el profesor Haase realizó el primer dictamen de comparación de elementos pilosos de las muestras encontradas en el bolsillo del sospechoso con las de la víctima de homicidio, lo cual condujo a la condena del imputado, según lo citado por Molina.

El estudio de elementos pilosos:

Con relación al cuerpo humano los elementos pilosos constituyen lo que comúnmente se le denomina pelos, en el ámbito de la investigación forense cuando se trata de humanos se le denomina elementos pilosos en general que comprende:

- I. Cabello (elementos pilosos del cuero cabelludo)
- II. Vello púbico (elementos pilosos del pubis)
- III. Cejas
- IV. Pestañas.
- V. Bigote.
- VI. Barba.

Cuando se trata de animales se prefiere emplear el término pelos en vez de elementos pilosos.

Estudio macroscópico de los elementos pilosos:

Macroscopicamente se distinguen 3 partes:

- a) Folículo piloso, bulbo o raíz. Es la parte que está dentro de la piel.
- b) Caña o tallo. Es la parte libre del elemento piloso.
- c) Punta o extremo distal. Es el extremo o parte final del elemento piloso.

Estudio microscópico de los elementos pilosos:

Se distinguen al microscopio tres capas concéntricas:

- a) Cutícula, epidermis o capa externa. Capa formada por células transparentes sin núcleo.
- b) Corteza: Capa formada por células con núcleo, de forma alargada.
- c) Médula. Es la parte central del elemento piloso.

Características de los elementos pilosos que son de valor para la investigación criminalística:

a) Diversidad individual:

Por sus características morfológicas, puede determinarse de que lugar del cuerpo proviene la muestra. Por ejemplo: los vellos púbicos presentan torceduras características de la caña.

b) Ubicación:

Al estar en la superficie del cuerpo humano, los elementos pilosos pueden transferirse a otro cuerpo con el que entre en contacto por acción de la electricidad estática. Por esa razón en un caso de abuso sexual pueden recuperarse mediante peinado del pubis de la víctima, elementos pilosos del hechor.

c) Tipo de caña:

La configuración de las escamas de la superficie de la caña es compleja y particular, estas escamas facilitan que se adhieran a superficies que nos son lisas.

d) Renovación de los elementos pilosos.

Por lo general tienen un promedio de vida de mil días de permanencia, luego de lo cual caen por si solos. Esto facilita su transferencia.

e) Resistencia a agentes físicos, químicos y la putrefacción:

Los elementos pilosos tienen una resistencia mayor que los tejidos blandos a la destrucción por agentes físicos, químicos y las bacterias que producen la putrefacción. A pesar de larga permanencia en agua, tierra, inclemencias del tiempo en muchos casos las características presentes permiten realizar comparaciones y obtener conclusiones de utilidad para esclarecer el hecho.

f) Determinación de alteraciones traumáticas:

Los elementos pilosos pueden indicar si fueron sometidos a contusión (golpe), corte, quemadura, reventados o halados, con lo que permiten deducir el mecanismo empleado en la comisión de la violencia aplicada a la víctima.

g) alteraciones originadas por enfermedades:

Anormalidades genéticas, nutricionales y por diversas enfermedades pueden encontrarse en los elementos pilosos y permiten individualizar el caso.

Elementos pilosos en la escena del crimen:

Por sus características propias, los elementos pilosos son muy importantes para la investigación criminalística, pero en ocasiones son difíciles de encontrar dado su pequeño tamaño.

Molina, ha señalado que es casi imposible de imaginar una escena de crimen en la que no haya un elemento piloso como indicio. Cabe mencionar que los elementos pilosos por su notable cantidad de características son tan importantes como una huella digital o una mancha de sangre para identificara una persona. No existe una receta que nos diga como buscar elementos pilosos en una escena de crimen, no obstante hay que recordar que la búsqueda debe ser minuciosa, exhaustiva, ordenada y completa, el empleo de luz rasante o tangencial sobre las superficies con la ayuda de una linterna nos puede ayudar a poner de manifiesto estos elementos.²⁴

Es frecuente encontrarlos adheridos a fluidos, sangre, semen, pintura etc. Cuando se trata de hechos de tránsito buscarlos en la estructura del vehículo en las partes en que con mayor probabilidad hayan tenido contacto con la víctima. En otro tipo de delitos violentos buscar dentro del vehículo y el baúl donde la víctima pudo haber estado, o los ocupantes del automotor. En ocasiones los elementos pilosos pueden estar relacionados al arma empleada en el hecho, en los delitos sexuales buscar en las prendas de ropa, cuerpo, ropa íntima y pubis de la víctima y el sospechoso ya que los elementos pilosos servirán para demostrar el contacto estrecho entre el imputado y la víctima.

Cuando se trata de un pasamontañas empleado en hecho delictivo, podemos encontrar una serie de indicios importantes. del cabello, cejas, pestañas, barba o bigote, cuando se trata de un robo, pueden encontrarse elementos pilosos en ventanas, puertas muebles etc, recordemos siempre que a través del estudio de los elementos pilosos se puede obtener información como raza, color, tratamientos del cabello, daño traumático, alteraciones debidas a enfermedades, carencias nutricionales etc. Inclusive si el cabello está completo se puede obtener una cronología de estas alteraciones.

En este caso se cumple muy bien el principio de intercambio. Cuando se trata de exhumaciones obtener abundantes muestras de tierra ubicada alrededor del cráneo para recobrar elementos pilosos. No olvidar que en ocasiones intervienen los perros

²⁴ **Ibid**, pág. 13

guardianes en eventos violentos, de modo que sus pelos pueden estar presentes en la ropa o cuerpo de la persona que haya sido mordida por el perro.

Existen muchas recomendaciones en cuanto a como levantar los elementos pilosos para enviarlos al laboratorio, pero en esencia se deben de recuperar tratando de no dañarlos, emplear pinzas finas con protección de hule, no agregar líquidos o solventes, goma, cinta adhesiva (tape) para recuperarlos para no causarles daños y alteraciones que dificulten la pericia en el laboratorio. Si estos elementos están adheridos a algún otro objeto por acción de sangre, pintura u otra sustancia, enviarlos con ese objeto que les sirve de soporte. Si se trata de tomar muestras de un cuerpo humano, estos elementos deben ser arrancados con raíz, no cortarlos ni reventarlos.

Toma de muestras tricológicas en personas vivas para comparación:

Para elaborar un patrón tricológico necesitamos muestras conocidas de elementos pilosos (indubitadas), para que sirvan como elemento de comparación con las muestras obtenidas de la escena del crimen.

Este patrón contiene muestras de todas las partes del cuerpo, cabello, vello pubiano, del pecho, brazos, abdomen etc del sospechoso. Cada muestra debe contener por lo menos 20 elementos pilosos, cuando se trata de la cabeza, ya existe un mapa de las zonas en que se debe tomar muestras, como la corona, área occipital, área parietal, área frontal y área temporal.²⁵

El procedimiento de toma de muestras debe estar amparado por un documento donde conste hora, fecha, lugar, muestras tomadas, identificación de la persona que tomo la muestra y de quien se tomaron las muestras, de ser necesario fotografiar al sospechoso, firmas de testigos y las observaciones necesarias en cuento al tipo de cabello, color, tinción, etc.

²⁵ **Ibid**; pág. 18

Las muestras deben ser extraídas arrancando los elementos pilosos sin reventarlos, no se deben cortar ni emplear líquidos para depilar para facilitar su extracción. Las muestras debidamente identificadas deben ser embaladas en sobres de papel únicamente. No usar tubos de ensayo ni bolsas plásticas.

El embalaje de las muestras debe cumplir con la cadena de custodia respectiva, para garantizar la pureza jurídica de las muestras.

6.2 Fibras, naturales y sintéticas:

El estudio de las fibras con propósito criminalístico posiblemente se inició en Frankfurt en 1908 con el caso de homicidio de la Sra. Margaret Filbert, citado por Molina, en el cual las fibras de algodón detectadas en las suelas de los zapatos del imputado se identificaron como provenientes del fustán de la víctima.

En la actualidad existen muchas fibras naturales y sintéticas que se emplean para la confección de prendas de vestir y otros elementos como lazos, mochilas, bolsos, etcétera y que pueden ser encontradas en cualquier lugar, pero que revisten importancia grande cuando están relacionadas a un delito.

Los tejidos de seda, lana, algodón y lino fueron de los primeros empleados por el hombre en la elaboración de prendas de vestir, posteriormente la industria ha creado diversas fibras sintéticas como el rayón, nailon, orlón, dacrón, etcétera.

Las fibras se pueden dividir en dos grandes grupos:

- I. Fibras naturales como el algodón, yute, lino, cáñamo, lana, seda, pelo (camello, llama, alpaca, visón)
- II. Fibras artificiales como el rayón, dacrón, orlón, etc.

Las fibras encontradas en la escena del crimen requieren de un trato cuidadoso, al igual que con los elementos pilosos emplear pinzas con extremos protegidos por

plástico o hule para no dañarlas, no cortarlas, arrancarlas o mojarlas para extraerlas, no usar cinta adhesiva (tape) en su levantamiento ya que el pegamento puede alterar la fibra. Luego de levantarlas, embalarlas al igual que los elementos pilosos, si las fibras son muy pequeñas y difíciles de ver, envolverlas en papel de color con el que haga contraste. De nuevo recordar que los sobres deben estar bien rotulados y cuidar la cadena de custodia.

Análisis de laboratorio

En el laboratorio es importante disponer de patrones de fibras y textiles para poder realizar comparaciones, en la fase preliminar hay que determinar el origen de la fibra, natural o sintética, luego se realizan pruebas de confirmación como punto de fusión, índice de refracción y cortes diversos.

Mediante el microscopio se estudia la superficie, su estructura, color forma, adherencias como polvo, sangre etc.

Las pruebas de coloración se realizan en fibras blancas o de color, analizando sus características de tinción al microscopio.

La prueba de solubilidad consiste en determinar en que solvente es soluble, la muestra, lamentablemente en este procedimiento la muestra se consume al disolverse, se emplean baterías de solventes para estas pruebas, por ejemplo el ácido fórmico disuelve el nailon. Algunos de los solventes empleados son la acetona, el ácido sulfúrico, piridina, metilxileno y el acético glacial.

En el caso de fibras artificiales se emplea también la determinación del punto de fusión mediante la acción del calor. Desafortunadamente esta prueba también destruye la muestra.

El índice de refracción se realiza midiendo los cambios que sufre la luz al pasar por la fibra, es una técnica no destructiva que requiere el empleo de equipo especial y de mucha paciencia. La estructura molecular de la fibra es la que produce la modificación del trayecto de la luz polarizada al atravesar la fibra.

6.3 Indicios vegetales y zoológicos:

Indicios vegetales:

El estudio de los indicios vegetales, apunta Molina, lo realiza la botánica forense, rama relativamente nueva dentro de las Ciencias forenses, en 1953 el botánico Arthur Koehler logró aportar evidencia importante en el caso del secuestro y homicidio de hijo de Charles Lindbergh.

Las plantas poseen estructuras como espinas, pelos o tricomas, hojas, ramas, frutos y semillas que pueden adherirse a la ropa o zapatos de la víctima y el victimario.

Los indicios vegetales recolectados de la víctima o de la escena de preferencia enviarlos en el objeto o soporte original (zapato, prenda de ropa, piedra etc) para que en laboratorio se realice el levantamiento, de ser necesario la muestra deber ser colocada en un tubo de ensayo levantándola con pinzas evitando dañarla.

Las muestras que servirán de comparación de del sitio del hecho deberán ser levantadas de preferencia por un Biólogo para que haga un patrón completo y adecuado, agregado a ello fotografía y recopilación de información ambiental y climática.

Nunca emplear bolsas plásticas para guardar muestras, ya que la condensación de la humedad puede dañar las muestras. Use en todo caso bolsas de papel.²⁶

²⁶ **Ibid**, pág. 57

Indicios zoológicos:

Los indicios zoológicos son útiles en ocasiones para propósitos de investigación criminalística, de ellos son de mucha importancia los indicios provenientes de los insectos que son campo de trabajo de entomología forense. Las diferentes etapas de la putrefacción de un cuerpo humano están relacionadas a diferentes especies de insectos, de manera que puede establecerse el intervalo de muerte con la ayuda del estudio de los insectos que atacan el cadáver durante la putrefacción. Según el ambiente en que se encuentre el cadáver así serán las especies que pueden encontrarse en un momento dado. En la etapa inicial luego de la muerte los tejidos del cadáver son ácidos y no les apetece a las larvas, entre los primeros 3 días hay invasión de moscas drosófilidas y sarcófagidas.

En la etapa enfisematosa del cadáver cuando los tejidos se infiltran de gas proveniente de la putrefacción, se observan larvas de dípteros. En esta etapa la descomposición del cuerpo es anaerobia (en ausencia de oxígeno). En la etapa colicuativa, cuando los tejidos blandos y las vísceras se licuan, hay entrada de aire a los tejidos con lo que la descomposición es aeróbica (en presencia de oxígeno). En este momento predominan los insectos necrófagos depredadores de las larvas y huevos de los insectos dípteros. En la etapa de reducción esquelética, únicamente queden los huesos al haber desaparecido todos los tejidos blandos y las vísceras del cuerpo.

Recolección y embalaje indicios zoológicos relativos a insectos:

Cuando se trata de especímenes muertos, adultos o larvas deberán ser colocados en tubos de ensayo o frascos con alcohol diluido para conservarlos e impedir su destrucción por putrefacción.

En el caso de especímenes vivos, tanto insectos adultos larvas o huevos colocarlos en un frasco cubierto con gasa para que entre aire y colocar un pedazo de carne para que los adultos lleguen vivos al laboratorio y los que están en etapas de

desarrollo lo completen. Los frascos deben estar debitadamente rotulados cumpliendo con la cadena de custodia. Se debe de tener mucho cuidado para levantar esta muestras ya sean especimenes vivos o muertos, para no dañarlos, son muy delicados.

6.4 Manchas de sangre en la escena del crimen:

Las manchas de sangre son indicios frecuentes en las escenas de homicidios. Deben de buscarse en la víctima, piso, paredes, inclusive el techo, todos los alrededores, prendas de vestir, objetos y armas. Con base a los mecanismos de acción algunas manchas presentan una forma característica, por ejemplo:²⁷

a) Manchas de proyección: Gotas y salpicaduras. Si la gota cae en forma perpendicular tiene forma circular, a mayor altura un borde dentado o gotas de proyección secundarias. Cuando la caída en es forma oblicua, tiene la forma de un signos de admiración, con la parte mas ancha hacia el sitio de impacto. Cuando son muy recientes su color es rojizo, luego se torna pardo y finalmente negruzco.

b) Manchas de escurrimiento: charcos y regueros.

c) Manchas por contacto: impresiones de calzado, pies, manos, etcétera.

d) Manchas de impregnación: Absorción de la sangre por telas.

e) Manchas de limpieza: cuando una toalla, un trapo o una prenda de vestir etc. han sido empleados para limpiar la sangre de un lugar en particular o el arma homicida.

La serología forense:

La serología forense es la ciencia forense que estudia las características y tipo de sangre de las muestras manchas de la escena del crimen, además el análisis de muestras de semen y saliva.²⁸

²⁷ Vargas. **Ob.Cit**; 16

²⁸ Forensic serology. <http://faculty.ncwc.edu/toconnor/425/425lect13.htm> (5 de junio de 2005)

La sangre: es un fluido ligeramente alcalino, compuesto por agua, células, enzimas, proteínas y sustancias inorgánicas que circula por el sistema vascular para transportar nutrientes, oxígeno y conducir desechos. la parte celular o no fluida de la sangre está compuesta por los glóbulos rojos, blancos y plaquetas.

Tipos de sangre y el sistema A-B-O:

Es el sistema más empleado en la actualidad, se basa en el fenómeno de la aglutinación de los glóbulos rojos (eritrocitos) de una persona por la acción del suero de otra. En 1900 Karl Landsteiner describió 3 tipos de sangre. Un cuarto grupo lo descubrió en 1902.²⁹

Ejemplos:

Persona con sangre tipo A: tiene en sus eritrocitos antígenos tipo A. en el suero tiene anticuerpos anti-B.

Otros sistemas de tipos de sangre que han sido descrito son:

MNSs : Descrito por Landsteiner y Levine en 1927.

Kell: Descrito por Coombs, Mourant y Race en 1946.

Duffy: Descrito por Cutbush, Mollison y Parkin en 1950.

Kidd: Descrito por Diamond y Niedziela en 1951.

Chido: Descrito por Middleton en 1972.

El plasma es la parte líquida, incolora y acuosa de la sangre en la que se hallan suspendidos los leucocitos, los eritrocitos y las plaquetas. no contiene células y está constituido por agua, electrolitos, proteínas, glucosa, grasas, bilirrubina y gases. es fundamental para el transporte de los elementos celulares de la sangre a través del

²⁹ Guyton, Arthur. **Fisiología humana**, pág 431

sistema circulatorio, para el transporte de nutrientes, para el mantenimiento del equilibrio ácido-básico del cuerpo y para el transporte de productos de desecho procedentes de los tejidos. El suero es la parte líquida transparente, poco densa y pegajosa de la sangre que permanece después de la coagulación contiene anticuerpos que son de especial importancia en la investigación forense. El suero es importante por los anticuerpos que contiene, los glóbulos rojos por los antígenos que tienen en su superficie. Los antígenos son estructuras químicas localizadas en la superficie de los glóbulos rojos. Los anticuerpos son sustancias que se encuentran en el plasma producidas por el contacto de la persona con antígenos de su ambiente natural. Se han descrito aproximadamente 300 sistemas de tipos sangre. Solamente se hará referencia a los sistemas A B O y Rh.

Las manchas de sangre o supuesta sangre deben de ser fijadas mediante fotografía o vídeo-grabación previo a la toma de muestras para análisis de laboratorio.

Análisis forense de las manchas de sangre:³⁰

a) ¿Es sangre?

Pruebas Presuntivas: Primero se empleó la prueba de la benzidina. Por ser cancerígena se reemplazó por la de Kastle-Meyer (fenolftaleína), otra es la de Teichman y Takayama. La prueba del luminol es útil para investigar manchas invisibles.

b) ¿Es humana o animal?

c) ¿Si es animal, de qué especie?

³⁰ **Forensic serology.** <http://faculty.ncwc.edu/toconnor/425/425lect13.htm> (5de junio 2005)

Para resolver estas preguntas se emplean antisueros, que permiten hacer la diferenciación.

d) ¿si es humana, de que tipo?

Para responder esta pregunta primero es necesario determinar la calidad de la muestra, para seleccionar el método a emplear, ya que por ejemplo para las muestras muy secas se emplea el método indirecto, para las más recientes el método directo.

Antígenos y anticuerpos en otros fluidos:

Aproximadamente un 80% de personas son secretores, es decir que los mismos anticuerpos y antígenos de la sangre se encuentran en otros fluidos tales como el semen y la saliva, por lo que pueden estudiarse en manchas de estos fluidos obtenidos de la escena del crimen.

6.5 El luminol. Aspectos físico químicos, manejo, interpretación, falsos positivos:

Es una prueba presuntiva de la presencia de sangre en piso paredes o ropa, tiene alta sensibilidad aún que el objeto haya sido lavado o limpiado y a simple vista no se observe ninguna mancha. Según Kristen Lomasney puede detectar sangre en una dilución de una parte por millón y en manchas de varios años de antigüedad. Produce luminiscencia a partir de una reacción química de óxido reducción que implica los iones de hierro de la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre.³¹

El luminol es comercializado en recipientes para su aplicación en aerosol sobre la superficie sospechosa. El luminol en la completa oscuridad produce una luminiscencia de color azul celeste. La presencia de manchas debe ser fijada mediante una técnica

³¹ Lomasney, Kristen. **Luminol: the blood detector.**
<http://dse.discovery.com/fnatasites/onthecase/toolbox/tool.01.html> (1 octubre 2005)

fotográfica que permite observar la luminiscencia y el entorno para demostrar claramente la ubicación de las manchas positivas para el luminol.

En caso de ser positiva la prueba del luminol deben de tomarse las muestras de las manchas para que el laboratorio de Ciencias Forenses determine mediante las pruebas específicas si la mancha es de sangre, animal o humana.

Debe tomarse en cuenta que lo definitivo será lo que informe el laboratorio ya que la Prueba del luminol *puede producir falsos positivos* en manchas de sangre animal o con manchas con compuestos de cobre, algunos metales, pinturas y productos de limpieza.

6.6 El ADN (ácido desoxirribonucleico):

Las bases biológicas de la vida se resumen en la información que se transmite de una generación a otra mediante el mensaje genético. Se estima que al momento, desde el apareamiento de la vida en el planeta han existido alrededor de 100 millones de especies animales y vegetales, de las cuales solo han logrado sobrevivir un 2 %, esto nos da una idea de la biodiversidad de la vida en el planeta.³²

Este mensaje genético se logra transmitir en primer término en una célula del núcleo al resto de la célula para la formación de proteínas que permiten su desarrollo, asimismo de la información genética de una célula madre a una célula hija y luego de un ser humano u otro ser vivo a sus descendientes.

Ese mensaje genético se encuentra codificado en el ácido desoxirribonucleico (ADN) nuclear, que constituye la base de los cromosomas celulares. Es una molécula de alto peso molecular que se concibe formada por dos cadenas helicoidales paralelas

³² Acevedo, Marco Antonio. **Genética: bases bioquímicas**, pág. 80.

como una escalera de caracol, unidas por peldaños formados por las llamadas bases púricas que son compuesto bioquímicas de adenina, guanina, timina y citosina.

El ADN no puede salir del núcleo de forma que su información es transmitida al resto de la célula para su desarrollo y funcionamiento mediante el ARN (ácido ácido) mensajero y el ARN de transferencia.

Dentro de la célula existen organelos diversos, entre ellos las *mitocondrias*, que se consideran como las centrales de energía que permiten el funcionamiento celular. Dentro de estas mitocondrias se encuentra el ADN mitocondrial, que difiere del ADN nuclear en que se trata de una molécula de alto peso molecular de forma de un anillo. Es esencial el aspecto particular de el ADN mitocondrial se hereda únicamente de la línea materna. Este hecho reviste especial importancia cuando se trata de la identificación de restos humanos.

En la práctica forense el estudio del ADN se emplea para la identificación criminal y la investigación de la filiación. En Guatemala a la fecha no existe un laboratorio que pueda realizar este estudio, de manera que en algunos casos se ha recurrido a laboratorios del extranjero.

No obstante es necesario conocer los elementos esenciales del manejo y aplicación del mismo, tomando en consideración que hay esfuerzos en algunas Instituciones para lograr implementar un laboratorio del ADN o bien cuando sea necesario enviar muestras a laboratorios de otro país.

Dentro de la investigación de hechos criminales el estudio del ADN se emplea par investigar vestigios biológicos de sangre, elementos tricológicos, saliva, semen, recuperados a partir de la escena del crimen y de los obtenidos como muestra comparación de la víctima, el sospechoso u otras personas.

Debido a la fragilidad de las muestras biológicas, una muestra recuperada inadecuadamente puede impedir llegar a obtener un buen resultado, de manera que la búsqueda, recolección, embalaje y cadena de custodia, son acciones básicas para asegurar que el laboratorio rinda un informe adecuado.³³

Cuando se trata de manchas secas en superficies sólidas, la muestra puede obtenerse mediante raspado con una hoja de bisturí nueva, recuperando los fragmentos en un papel limpio sin impresiones. Como control (en blanco) acompañar una muestra de control obtenida frotando un hisopo humedecido con solución salina de los alrededores de la mancha muestreada. Previo al embalaje, permitir que el hisopo se seque a temperatura ambiente.

Cuando la mancha sea muy pequeña y no pueda rasparse en virtud de que la superficie se desprende muy fácilmente como el caso de la pintura de una pared, la muestra se obtiene frotando un hisopo humedecido con solución salina sobre la mancha. Acompañar una muestra de control obtenida frotando un hisopo humedecido con solución salina de los alrededores de la mancha muestreada. Ambos hisopos deben de secarse a temperatura ambiente antes de embalarlos.

Cuando en la escena existe sangre que no se ha secado, humedecer los hisopos o una tela de algodón preparada para el efecto, los cuales se deben de dejar secar previo al embalaje. De igual forma que en los dos casos anteriores acompañar una muestra de control. Si se dispone de tubo con anticoagulante EDTA, tomar una muestra aspirando la sangre con una jeringa estéril.

Es importante que la muestra sea tomada por una persona que tenga el conocimiento y la experiencia práctica al respecto.

³³ **Guía para la recolección y manejo de vestigios biológicos susceptibles de análisis genéticos.** Laboratorio de DNA grupo de Biología Forense, Dirección regional Bogotá; pág. 5

Debe recordarse que para estudio de ADN en investigación de hechos criminales pueden tomarse muestras de raspado de las uñas de la víctima, colillas, chicles o vasos, o cualquier vestigio biológico que pueda servir para vincular al victimario con la víctima.

Cuando se trata de la muestra del sospechoso debe de tomarse muestra en tubo con anticoagulante EDTA de 5 a 7 mililitros, además de una muestra en tela de algodón. En el caso de restos humanos se pueden recolectar muestras del esternón, cabeza femoral y dientes principalmente.³⁴

³⁴ **Ibid;** pág. 5

CAPÍTULO VII

7. Huellas digitales latentes.

El estudio de las huellas digitales latentes es campo de la dactiloscopía. Esta palabra, según apunta Gómez, se deriva de los vocablos griegos: dactilos (dedos) y skopia (observación o examen), que procede de skopeo (examinar) se define dactiloscopía como el procedimiento técnico que tiene como objetivo principal, el estudio de los dibujos digitales, con la finalidad de identificar personas.³⁵

En 1686 por el anatomista de la Universidad de Bolonia, Marcelo Malpighi, quien observó en los dedos de las manos, dibujos en forma de espiral y remolino. En 1823, Juan Evangelista Purkinje, profesor de Filosofía y Anatomía de la Universidad de Breslau, Polonia, publicó un trabajo en la cual dio a conocer la importancia médico legal de los dibujos formados por las crestas papilares.

En 1858 Sir William Herschel, en la India, implementó por primera vez en forma oficial, el uso de las impresiones digitales como medio de identificación de personas, también señaló las características de perennidad e inmutabilidad de los dibujos digitales. En 1888, el antropólogo inglés, Francis Galton publicó sus investigaciones sobre los dibujos digitales, elaboró el primer método científico, para la clasificación de los patrones de los dibujos digitales.

En 1891 fueron creados de los primeros archivos de impresiones digitales, como medio oficial para la identificación de criminales. Juan Vucetich, un oficial de policía de Argentina tomó como base el sistema de Galton y lo simplificó, su sistema fue adoptado por muchas naciones americanas.

En 1901, Edward Richard Henry diseñó un método aplicable a la identificación policial.

³⁵ Gómez, Leonel. **Dactiloscopía**, pág. 9.

7.1 Revelado y levantamiento de huellas latentes:

Cada cresta de los dedos, palmas de las manos y plantas de los pies, tienen una serie de poros, por los cuales normalmente excretan sudor. Así mismo, las crestas de las manos, están en contacto constante con otras partes del cuerpo, como el cabello y la cara, así como con distintos objetos que pueden dejar una capa de grasa y humedad en las crestas. Al tocar un objeto, esa película o capa de humedad o grasa, es transferida al objeto, quedando así marcadas las huellas de las crestas sobre la superficie tocada.

Este tipo de impresión es denominada latente con el sentido o significado de oculto o escondido, pues con frecuencia la impresión no es visible a simple vista. Las impresiones latentes, sin considerar la zona de las crestas presentes, tienen suma importancia para el investigador, puesto que su identificación puede llevar a la solución de un delito al identificar a una persona y dar como resultado el procesamiento del culpable.

Las huellas entintadas, son las que se obtienen en los departamentos de identificación de personas, usualmente este tipo de identificaciones se lleva a cabo en instituciones gubernamentales. La huella entintada se considera un dactilograma artificial, ya que luego de entintados los dedos, se imprime como un sello en una superficie plana como papel o cartón. El dactilograma natural es el que existe en las yemas de los dedos. El equipo básico para la obtención de impresiones digitales (entintadas) consiste en una placa para entintar, un porta-fichas, tinta de imprenta (pasta negra pesada) y un rodillo.

Revelado de huellas latentes:

El uso de huellas dactilares como medio positivo de identificación, ha sido señalado como uno de los descubrimientos más importantes en la investigación de hechos criminales de la última mitad del siglo XIX.

El avance logrado en la identificación de las huellas dactilares, no se ha limitado a la implementación y mantenimiento de los archivos de huellas dactilares, también se han logrado avances en el desarrollo de técnicas para el revelado de huellas latentes.

El equipo necesario para el revelado y levantamiento de huellas latentes, es muy diferente al que se emplea para preparar un dactilograma de huellas entintadas. En este caso son esenciales los polvos de colores que deben tener la capacidad de adherirse y ser de un peso, finura y pureza determinados. El equipo generalmente viene en maletines especiales y consiste en cepillos de pelo de camello, varios frascos de polvos (grises y negros), cámara fotográfica, cinta adhesiva y material para rotular y etiquetar.³⁶

Revelado por medios químicos:

Cuando las huellas latentes se encuentran en superficies no pulidas, como papel, cartón, madera no pintada o bien otras superficies ásperas o absorbentes, el procesamiento para revelarlas requiere de tratamiento químico, e implica la utilización de otras técnicas diferentes a las que emplean polvos en superficies pulidas.

Algunos de los principales reactivos químicos empleados en este sentido son:

- A. Yodo/benzoflavona
- B. Ninhidrina y
- C. Nitrato de plata.

Cada uno de dichos agentes químicos reacciona con una sustancia diferente, la cual puede presentarse en la huella latente. Cualquiera de los métodos de procesamiento químico o los tres, pueden usarse en la mayoría de los objetos.

³⁶ Gómez, **Ob.Cit**; pág. 17

En el caso del yodo/benzoflavona, los cristales de yodo al ser sometidos a una cantidad leve de calor, se evaporan rápidamente, produciendo gases de color violeta, los cuales son absorbidos por materias grasas o aceitosas con las que entran en contacto. La huella se revela o se hace visible con un color café amarillento, éstas no son permanentes y principian a desaparecer una vez termina la emisión de gases, por lo tanto hay que fotografiarlas. El uso de benzoflavona eliminará el desvanecimiento o desaparición de las huellas, y aquí el color variará del gris azulado al negro.

El método de la ninhidrina depende de los rastros de aminoácidos presentes en la transpiración. Esta solución se obtiene en latas de aerosol o en forma de polvo blanco que se disuelve en solventes adecuados. Esta solución se aplica como rociado fino. Aunque las huellas latentes así tratadas permanecerán visibles por mucho tiempo, también hay que fotografiarlas.³⁷

En el método de nitrato de plata, la muestra se coloca en la solución y las huellas se revelan de un color marrón rojizo. Hay que recordar que esta solución es inestable cuando se le expone a la luz. El procedimiento consiste en que luego de haberse humedecido la muestra, ésta se seca y se expone a lámparas o la luz solar para lograr el revelado. También deberán fotografiarse las huellas en el momento de mayor contraste.

Se han descrito otros métodos de revelado para superficies donde no se pueden aplicar las técnicas antes mencionadas como el revelado con láser de argón o el láser de vapor de cobre, técnicas que requieren de equipo y destrezas especiales. Además se ha descrito el uso de luz ultravioleta de onda corta que también amerita aplicación de destrezas y equipo especiales.

³⁷ . **Ibid**; pág. 10-

7.2 Importancia del estudio de las huellas latentes:

Las huellas digitales encontradas en la escena del crimen, constituyen la forma más común de pruebas físicas y también de las más valiosas. Están directamente relacionadas al objetivo principal de toda investigación criminal, la identificación del delincuente y ofensor.

La importancia de las impresiones digitales como medio de identificación se basa en los hechos de que el dibujo de las mismas, es inmutable, nunca cambia; no se hereda y no se ha encontrado a la fecha dos huellas digitales iguales.

CAPÍTULO VIII

8. Lesiones por explosión.

Explosión es el estallido violento de un recipiente o de un cuerpo. Al producirse un estallido la masa de aire y gases se alejan radialmente del centro de la explosión puede ser a una velocidad cercana a los 8,000 metros por segundo en los explosivos detonantes. Se forma una onda de presión positiva que choca contra todo lo que encuentre a su paso; cuando pierde su fuerza, se forma una onda de presión negativa de una fuerza menor, pero capaz de causar daños, la cual se dirige hacia el centro de la explosión debido a que la presión atmosférica tiende a llenar el espacio vacío formado por la explosión. Ambas ondas tienen una duración de fracciones de segundo.

Las explosiones pueden producirse por:

- a) Artefactos explosivos bélicos de toda clase, bombas y granadas de todo tipo, cohetes, minas terrestres, acuáticas y proyectiles de artillería.
- b) Máquinas industriales y domésticas, ollas de presión, autoclaves, calderas y compresores.
- c) Recipientes con gases a presión.
- d) Acumulación de gases de sustancias volátiles como el alcohol, éter.
- e) Acumulación de polvo de carbón.
- f) Sustancias explosivas, como la dinamita, trinitrotolueno (TNT), nitroglicerina, explosivos plásticos, pólvora etcétera.³⁸

8.1 Efectos de una explosión

Cualquier objeto al estallar tiende a fragmentarse, el tamaño de los mismos depende de la construcción del artefacto y la potencia del elemento explosivo.

³⁸ Vargas. **Ob.Cit**; pág 203.

Los fragmentos que son proyectados junto con la onda de presión positiva, en los artefactos bélicos, los fragmentos pueden alcanzar la velocidad de una bala de fusil de asalto (3600 pies por segundo, aproximadamente), Además otros cuerpos sólidos tales como: piedras, metal, vidrio, etcétera puede ser lanzados contra la víctima y contribuyen a aumentar las lesiones y daños.

8.2. Efectos mecánicos de la onda de presión positiva.

La onda de presión positiva puede tener una magnitud hasta de 70 libras por pulgada cuadrada; puede causar a los seres humanos múltiples lesiones internas y externas, fracturas, eventración, estallamiento de órganos internos, arrancamiento de miembros, entre otros, dependiendo del grado de exposición de la víctima a la fuerza de la explosión.

La onda de presión positiva se transmite también por el agua y por sólidos como el suelo, paredes o muros y lesionar a la víctima que están en contacto con dichos sólidos.

8.3. Efectos térmicos:

En algunos casos el calor generado puede de 3,000 grados centígrados, causando incendios en el entorno y quemaduras a las víctimas.

8.4 Otros daños:

Además de los daños directos del las ondas de presión positiva y negativa, las víctimas pueden sufrir otras lesiones debidas al desplomarse las construcciones, muros o terraplenes, daños por los incendios secundarios y explosiones de otros objetos presentes en el lugar.

CAPÍTULO IX

9. Presentación de resultados del análisis de 3,369 escenas de crimen:

Cuadro 1. Manera de muerte: casos de escena de crimen,
del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Manera de muerte	Número	Porcentaje
Homicidio	1,401	41.58 %
Por establecer	1,165	34.45 %
Otras muertes violentas*	732	21.72 %
Natural (enfermedad común)	71	2.10 %
Total	3,369	100 %

Fuente: base de datos del la Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen, de la Dirección de Investigaciones Criminalísticas del Ministerio Público. (Julio a noviembre 2005)

* Se trata de muertes por hechos de tránsito, accidentes diversos y probables suicidios.

Del total de casos estudiados en el 2004, el 41% corresponde a casos que se consideraron como homicidios.

Cuadro 2. Causa de muerte, homicidio,
del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Causa de muerte	Número	Porcentaje
Heridas producidas por proyectil de fuego	1,300	92.65 %
Heridas producidas por arma blanca	77	5.48 %
Degüello y Heridas por arma de fuego	2	0.14 %
Lesiones producidas por objeto contundente	12	0.92 %
Asfixia por sofocación	7	0.41%
Asfixia por estrangulación	3	0.21%
Total	1,401	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

Con relación a la causa de muerte en los homicidios, se observa en el cuadro anterior, que en el 92.65% se fue a consecuencia de heridas producidas por proyectil de arma de fuego, en segundo lugar se encuentran las muertes debidas a heridas producidas por arma blanca con un 5.48%.

Cuadro 3. Sexo: casos de homicidios, del 1-1-2004 al 31-12-2004

Causa de muerte	Masculino	%	Femenino	%
Heridas producidas por proyectil de fuego	1,208	92.92%	92	0.08%
Heridas producidas por arma blanca	60	77.92%	17	22.07%
Degüello y Heridas por arma de fuego	2	100%	0	0%
Lesiones producidas por objeto contundente	11	91.66%	1	0.44%
Asfixia por sofocación	2	28.57%	5	71.42%
Asfixia por estrangulación	2	66.44%	1	33.33%
Total 1,401	1,285	91.72%	116	8.27

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

En general en los homicidios el sexo principalmente afectado es el masculino con un 91.72%, asimismo en el caso de las otras causas de muerte.

Cuadro 4. Recuperación de indicios: homicidios por arma de fuego, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Indicios balísticos diversos y otros indicios*	717	55.15%
No se recuperaron indicios **	583	44.84%
Total	1300	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

* Los indicios balísticos diversos están constituidos por cantidades variables de vainas, proyectiles, cartuchos útiles, cargadores, armas y muestras en hisopo para investigar residuos de disparo (absorción atómica). Otros indicios no balísticos recuperados

fueron: muestras de sangre (con hisopo), un pasaporte, gorras, prendas de vestir, una toalla, una frazada y plástico de color negro.

** De los casos en los que no se recuperaron indicios, están 512 en los que el cadáver se encontró en una morgue de hospital, en virtud de que la víctima falleció en el Hospital. Los restantes 71 corresponden a casos de cadáveres encontrados en la vía pública.

Cuadro 5. Armas recuperadas como indicios: homicidios por arma de fuego, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Arma	Número	Porcentaje
Pistola	9	37.5%
Revólver	5	20.83%
Sin especificar tipo	8	33.33%
Escopeta	1	4.16%
Arma de juguete	1	4.16%
Total	24	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

Las pistolas y revólveres en conjunto se encontraron en el 58.83 % de los casos, no obstante en el 33.33% no se especificó que tipo de arma fue encontrada. En un caso el arma era de juguete.

Cuadro 6. Recuperación de indicios: homicidios por arma blanca, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Indicios diversos *	37	48.05%
No se recuperaron indicios **	40	51.94%
Total	77	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

* Los indicios diversos corresponde a 23 armas blancas, muestras de sangre (hisopo), una sábana, un vaso de vidrio, un lazo, una piedra y un bote de metal.

** De los casos en los que no se recuperaron indicios, están 22 en los que el cadáver se encontró en una morgue de hospital, los otros 18 corresponden a casos de cadáveres encontrados en la vía pública.

Cuadro 7. Armas recuperadas como indicios: homicidios por arma blanca, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Arma	Número	Porcentaje
Cuchillo*	16	60.86
Machete	9	34.78
Hoja de metal **	1	4.34
Total	26	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

* Los cuchillos están descritos como de mesa o de carnicero.

** La hoja de metal está descrita con un mango plástico adicionalmente.

El tipo de arma denominado como cuchillo predominó sobre el machete, no obstante no hay una descripción amplia de tipo de cuchillo.

Cuadro 8. Homicidios por degüello y arma de fuego, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Arma	Número	Porcentaje
Blanca y de fuego (simultáneamente)	2	100 %
Total	2	100 %

Fuente: Boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

Estos casos fueron separados de las categorías de arma blanca y arma de fuego en virtud de presentar lesiones de ambos tipos, además de que el degüello es un tipo especial de muerte por arma blanca en la cual se realizó una herida característica en la parte anterior del cuello de la víctima.

Cuadro 9. Armas recuperadas como indicios: homicidios por degüello y arma de fuego, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Indicios diversos *	2	100%
No se recuperaron indicios	0	0%
Total	2	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

*Los indicios diversos corresponden a vainas de arma de fuego y muestras de sangre en hisopos.

cuadro 10. Recuperación de indicios: homicidios por objeto contundente, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Indicios diversos *	4	33.33%
No se recuperaron indicios **	8	66.66%
Total	12	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

Nota:

* Los indicios diversos corresponde a un bate de base ball, un pedazo de concreto, una tapadera de concreto, colillas de cigarrillo y muestras de sangre (hisopo).

** De los casos en los que no se recuperaron indicios, están 4 en los que el cadáver se encontró en una morgue de hospital, 2 cadáveres encontrados en la vía pública Y 2 en el Preventivo de la zona 18

Cuadro 11. Objetos recuperados como indicios: homicidios por objetos contundentes, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Objeto (arma)	Número	Porcentaje
Pedazo de concreto	1	33.33%
Tapa de concreto	1	33.33%
Bate de base ball	1	33.33%
Total	3	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

El pedazo de concreto es predominante, en cuanto a objeto empleado como arma.

Cuadro 12. Recuperación de indicios: homicidios por estrangulación, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	no. casos	porcentaje
indicios diversos	0	0%
no se recuperaron indicios*	3	100%
Total	3	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

**No se encontraron casos en morgue de Hospital.

No se recuperaron indicio y no se anotó el probable agente empleado para producir la estrangulación.

Cuadro 13. Recuperación de indicios: homicidios por sofocación, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Indicios diversos *	4	57.14%
No se recuperaron indicios **	3	42.85%
Total	7	100 %

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

*Los indicios diversos consistieron en sábana, ropa interior femenina y colillas de cigarrillos, las cuatro personas de sexo femenino estaban juntas.

**No se encontraron casos en morgue de Hospital.

En los siete casos no se anotó la forma en que se produjo la sofocación.

Cuadro 14. Recuperación de indicios tricológicos (elementos pilosos) en homicidios, del 1-1-2004 al 31-12-2004.

Indicios	No. casos	Porcentaje
Por arma de fuego	6	54.54%
Sofocamiento	4	36.36%
Arma blanca	1	9.09%
Total	11	100%

Fuente: boleta de recopilación de datos. (Julio a noviembre 2005)

Los indicios tricológicos (elementos pilosos) fueron recuperados en 11 casos que corresponden al 0.78% de los homicidios.

CONCLUSIONES

1. Los casos de homicidios corresponden al 41.58 % de 3,369 escenas de crimen estudiadas en el año 2004 por la Unidad de Especialistas en Escena de Crimen, del Ministerio Público.
2. Con respecto a la causa de muerte en homicidios, el 92.65 % correspondió a heridas producidas por arma de fuego, por lo que los indicios balísticos son los más frecuentemente encontrados en las escenas de crimen, lo cual comprueba la hipótesis de trabajo.
3. El 5.48 % de las muertes, correspondió a heridas por arma blanca.
4. De todos los casos de homicidio, el 91.72 % correspondió a hombres y el 8.27% a mujeres. En los casos de muerte por arma de fuego el 92.92 % corresponde a hombres y el 0.08% a mujeres, en los casos de arma blanca el 77.92 % corresponde a hombres y 22.07 % a mujeres. En los casos de lesiones por objetos contundentes fueron 91.66% en hombres y el 0.44% en mujeres.
5. En el 55.15% de los casos de muerte por arma de fuego se recuperaron indicios balísticos diversos entre ellos armas, vainas, proyectiles, cartuchos y cargadores y muestras para absorción atómica
6. En el 44.84 % de los casos de arma de fuego no se recuperaron indicios, de los cuales en 512 casos el cadáver se encontró en una morgue de hospital, 71 correspondieron a cadáveres encontrados en la vía pública.
7. En los casos de arma de fuego se recuperaron 22 armas como indicios de hecho, principalmente pistolas y revólveres. Se encontró un caso en que el arma era de juguete.

8. La descripción de los indicios balísticos es escueta, inclusive en el 31.8% no se especificó que tipo de arma de fuego recuperada.

9. En los casos de arma blanca, se recuperaron indicios diversos en el 54.16% que incluyen, armas, muestras de sangre, un lazo, una piedra y un bote de metal.

10. En el 45.83% de los casos de arma blanca no se recuperaron indicios, 16 corresponden a cadáveres encontrados en una morgue de hospital y 6 encontrados en la vía pública.

11. En los casos de arma blanca se recuperaron 23 armas, de las cuales en el 60.86% fueron cuchillos y en el 34.76 % machetes, un solo caso fue reportado como una hoja metálica con mango plástico.

12. Con respecto a lesiones por objetos contundentes, en el 42.85% se recuperaron indicios diversos. De los casos restantes en los que no se recuperaron indicios, 2 correspondieron a cadáveres encontrados en una morgue de hospital y 2 de la vía pública.

13. Los objetos contundentes recuperados fueron un pedazo de concreto, una tapadera de concreto y un bate de base ball.

14. Se encontraron dos casos en los cuales los cuerpos presentaban degüello y heridas producidas por arma de fuego, no se les incluyó en las categorías de arma blanca ni arma de fuego, en virtud de que el degüello es un tipo de lesión bien caracterizado en el cual se observa un corte la parte anterior del cuello y por presentar simultáneamente heridas producidas por proyectil de arma de fuego.

15. Por estrangulación se encontraron tres casos, no obstante no fue descrito el agente con el cual se produjo la estrangulación.

16. Se encontraron 7 casos de sofocación, pero no fue descrito el agente con el cual se produjo la sofocación.

17. Con relación a los indicios tricológicos (elementos pilosos) fueron recuperados en 11 de 1,401 casos de homicidios, que corresponden al 0.78% de los homicidios, lo cual llama la atención considerando que según la literatura de ciencias forenses, este es un indicio común en la escena del crimen.

18. No se encontró en los casos estudiados registrada la recuperación de indicios botánicos ni fibras.

19. No se encontró en los casos estudiados registrada la recuperación de fusiles de asalto ni artefactos explosivos.

RECOMENDACIONES

1. Que el Ministerio Público, a través de la Unidad de Capacitación eleve el nivel académico del personal que labora en la Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen, de manera que se logre que todos obtengan un respaldo universitario del trabajo que realizan.
2. Que los indicios balísticos sean descritos por los peritos que analizan la escena del crimen, con el mayor detalle posible, para fortalecer la cadena de custodia en este sentido, ya que usualmente simplemente se les denomina de forma general como vaina, arma de fuego, ojiva o proyectil etcétera, sin hacer alusión a sus características individualizantes, las cuales son evidentes al ojo experto.
3. Que los indicios relativos a armas blancas y objetos contundentes sean descritos por los peritos que analizan la escena del crimen, con el mayor detalle posible, para fortalecer la cadena de custodia respectiva.
4. Que el Ministerio Público, elabore en colaboración con el personal involucrado en el manejo de la escena del crimen, un instructivo para mejorar la descripción de los indicios de todo tipo, especialmente en lo relativo a los indicios de arma de fuego.
5. Que el Ministerio Público a través de la Unidad de Capacitación fortalezca la capacitación del personal de la Unidad de Especialistas en la Escena del Crimen, en los temas que involucra la criminalística, con especial atención en lo relativo al manejo de indicios en los casos de homicidios producidos por heridas producidas por proyectil de arma de fuego, que corresponden a la mayoría de los homicidios.
6. Que las autoridades del Ministerio Público promuevan estudios científicos tendientes a determinar las razones por las cuales en muchos casos no se recuperan indicios y aumentar la recuperación de diversas clases de indicios que permitan disponer de una mayor cantidad de evidencias físicas que permitan vincular al hechor con el víctima,

tomando en consideración los señalado por Fox y Cunninham, en el sentido de que es mejor equivocarse al reunir muchas muestras, en lugar de pocas. No se encontró registrada recuperación de indicios botánicos ni fibras, asimismo, la recuperación de elementos pilosos fue escasa.

ANEXO

BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, Marco Antonio. **Genética: bases bioquímicas**. Págs. 80-84 Apuntes. Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos. Vol. 1, no.2 (Septiembre-diciembre 2003)
- American Society of Forensic Odontology. **Manual of forensic odontology**. Ontario, Canadá: Ed. Michel Bowers & Gary Bell, 3rd ed.; 1997.
- BASILE, Alejandro. **Lesiones**. Aspectos médico legales. Buenos Aires, Argentina: Ed. Universidad, 1994.
- BENÍTEZ, Arkel. **La escena del crimen**. Guatemala: (s.e) 2005.
- CARRILLO, Arturo. **Lecciones de medicina forense y toxicología**. 3a. ed. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala: Ed. Universitaria, 1981.
- Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Manual para la Investigación de la evidencia física y requisita de la escena del crimen**. Washington, USA: Ed. Miranda Associates Inc., 1987.
- Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Crímenes violentos**. Washington, USA: Ed. Miranda Associates Inc., 1987.
- Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Estudios básicos de técnicas de investigación**. Washington, USA: Ed. Miranda Associates Inc., 1987.
- Departamento de Justicia de los Estados Unidos de América, Programa ICITAP. **Impresiones digitales, descripción general de las técnicas de investigación**. Washington, USA: Ed. Miranda Associates Inc., 1987.
- DI MAIO, Dominick y Vincent Di Maio. **Forensic pathology**. New York, USA: Ed. Elsevier, 1989.
- DI MAIO, Vincent. **Gunshot wounds**. New York, USA: Ed. Elsevier, 1985.
- ECHEVERRY, Pedro. **Balística forense**. Bogotá, Colombia: Ed. Temis, 1980.
- GISBERT, Pedro. **Medicina legal y toxicológica**. 4^a ed. Barcelona, España: Ed. Salvat Editores, 1990.
- GUYTON, Arthur. **Fisiología humana**. Traducido al español por Santiago Sapiña Renard, 6^a ed. México: Ed. Interamericana. 1987.

GÓMEZ, Leonel. **Dactiloscopía**. Curso de Especialización en Medicina Legal y Ciencias Forenses, Facultades de Ciencias Médicas, Ciencias Jurídicas y Sociales y odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala: Ed. Impresos la Stampa marzo, 2005.

HIRSCH, Charles, R. Crawford Morris y Alan Moritz. **Handbook of legal medicine**. 5a ed. Saint Louis, Missouri, Ed. The C.V. Mosby Company, 1979.

IRAHETA, Mario. **Traumatología forense, segunda parte**. Curso de Especialización en Medicina Legal y Ciencias Forenses, Facultades de Ciencias Médicas, Ciencias Jurídicas y Sociales y odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala: Ed. Impresos la Stampa marzo, 2004.

IRAHETA, Mario. **Tanatología forense, tercera parte**. Curso de Especialización en Medicina Legal y Ciencias Forenses, Facultades de Ciencias Médicas, Ciencias Jurídicas y Sociales y odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala: Ed. Impresos la Stampa marzo, 2004

Laboratorio de DNA grupo de Biología Forense, Dirección regional Bogotá. **Guía para la recolección y manejo de vestigios biológicos susceptibles de análisis genéticos**. Santa Fe de Bogotá, (s.e.) 1998.

LÓPEZ, Mario. **La práctica procesal penal en el debate**. 2ª ed. Guatemala: Ed. Ediciones y Servicios 1998.

LÓPEZ, Mario. **La práctica procesal penal en el debate**. 2ª ed. Guatemala: Ed. Ediciones y Servicios 1998.

LÓPEZ, Mario. **La práctica procesal penal en el debate**. 2ª ed. Guatemala: Ed. Ediciones y Servicios 1998.

MEYERS, Charles. **Silent evidence**. Firearms (Forensic Ballistics) and Toolmarks. North Carolina, USA: Ed. Parkway Publishers, Inc. 2004.

MOLINA, Marycell. **Biología forense, laboratorio criminalístico**. Costa Rica: Ed. UNED. 1997.

MORA, Carlos. **Manual de medicina forense**. Guatemala: Ed. Unión Tipográfica, 1947.

MORENO, Rafael. **Manual de introducción a la criminalística**. 10ª ed., corregida y aumentada; México: Ed. Porrúa. 2002.

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Heliasta S:R:L, 1981.

RAFFO, Osvaldo. **La Muerte violenta**, 1a. edición, 4a. reimpresión, Buenos Aires Argentina: Ed. Universidad, 1993.

REIMAN, Wolfgang y Otto Prokopp. **Vademécum de medicina legal**, Traducido al español por Jorge Pomares Montalvo. La Habana, Cuba: Ed. Técnico Científica, 1987.

SCHWARTZ, Seymour. **Principios de cirugía**, traducida al español por Martha Elena Araiza, José Pérez y Jorge Orizaga. 2 vols; 7ª ed; México D.F. Ed. Litográfica Ingramex, 2000.

SPAULDING, Dave. **Federal's best-kept secret**. 118-123, Guns & Ammo, Combat arms, Copyright 2005 by Primedia Group Inc.

SPITZ. Werner. **The medicolegal autopsy**. 105-112. Human Pathology; Vol. 2 no.2 (March, 1980)

SPITZ. Werner. **The medicolegal investigation of death**. Third ed. Springfield, USA: Third Ed. Thomas publisher, 1993.

VARGAS, Eduardo. **Medicina legal**. 3ª ed. San José, Costa Rica: Ed. Lehman, 1983.

VENOLA, Richard. What a long Strange Trip It's Been. 6-17, **Guns & ammo. book of the AR-15**. USA, Copyright 2005 by Primedia Group Inc 2005.

VILLACORTA, José. **Lecciones de balística**. Guatemala: Ed. del Ejército, 1990.

WEEKS, John. **Jane's infantry weapons**. 6a ed. New York USA: Ed. Jane's, 1980.

Fuentes Electrónicas:

Casteló A. Et. Al. <<Revelado de manchas latentes: Efectividad del Luminol y evaluación de su efecto sobre el estudio de DNA>>.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062002000200004&lng... 29 de abril 2004.

Chasteen, T: <<The chemiluminescence of Luminol and TCPO>>.

<http://www.shsu.edu/~chm.tec/IPPdir/IPP1999/> 14de abril 2004.

Chemistry. <<El método científico>>.

<http://ptro1.tripod.com/chemistry/id3.html> 15 de septiembre 2005

Faculty. <<An introduction to criminalistics an physical evidence>>. <http://faculty.ncwc.edu/tocononnor/315/315lecto02.htm> 7 de mayo 2005

Faculty. <<Forensic serology>>. <http://faculty.ncwc.edu/toconnor/425/425lect13.htm> 5 de junio 2005

FBI Academy-Quantico, Virginia, <<Behavioral Science Investigative Support Unit. Crime Scene Photography requeriments of criminal investigative analysis>>. <http://www.geocities.com/cfpdlab/csphoto.html?200526> 26 de febrero 2005.

International Web. <<Espectrofotometría de absorción atómica>>. http://hiq.aga.com.co/International/Web/LG/CO/likeIqspgco.nsf/docbyalias/anal_abs_more 16 de septiembre 2005

Lomasney, Kristen. <<Luminol: The Blood Detector>>. <http://dse.discovery.com/fnatasites/onthecase/toolbox/tool.01.html>. octubre 2005

Medlib. <<Examination of gunshot residues>>. <http://www.medlib.med.utah.edu/WebPath/TUTORIAL/GUNS/GUNSR.html> 23 de abril 2005.

Monografías. <<Armas blancas>>. <http://www.monografias.com/trabajos13/arbla/arbla.shtml> 23 de abril 2005.

Monografías. <<La criminalística, concepto, objeto método y fin>>. <http://www.monografias.com/trabajos16/criminalistica/criminalistica.shtml>

Rivera, Ana et al. <<Criminalística>>. <http://www.tsj-tabasco.gob.mx/biblioteca/revista2001/novDic01b/novdic01.htm> 26 de mayo 2005.

Views from Science. <<Dactilography:The study of fingerprints>>. http://www.viewsfronscience.com/documents/webpages/led_fluorescense_p7.html 15 de septiembre 2005.

Legislación:

Constitución Política de la República. Asamblea Nacional Constituyente, 1986

Código Procesal Penal. Congreso de la República, Decreto 51-92, 1992.

Ley de armas y municiones. Congreso de la República. Decreto 39-89.

Ley Orgánica del Ministerio Público. Congreso de la República, Decreto 40-94, 1994.