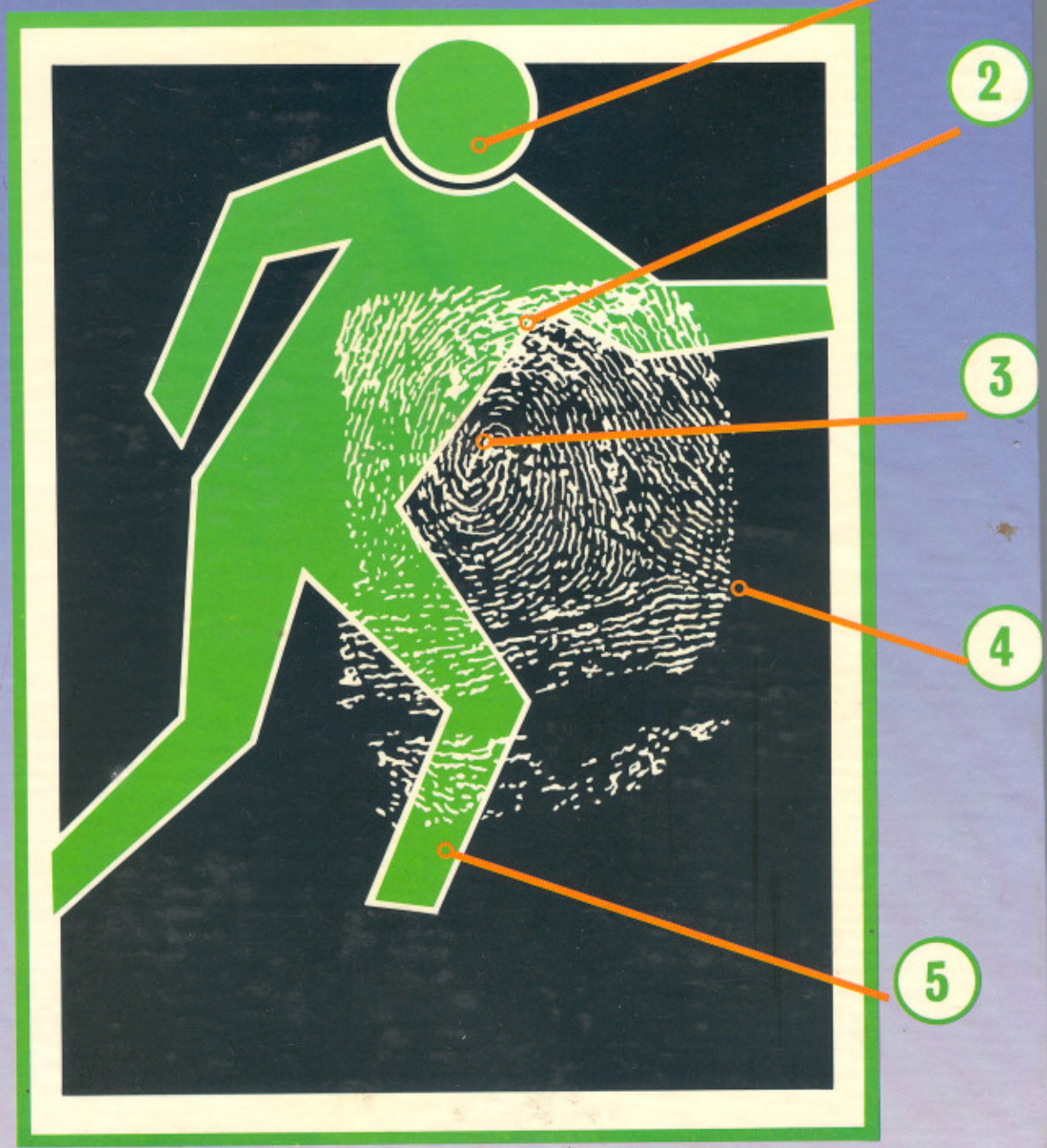
MANUAL DE CRIMINALÍSTICA 1



Montiel

MANUAL DE CRIMINALÍSTICA 1

JUVENTINO MONTIEL SOSA

Oficial de la Armada de México
Secretaría de Marina.

Presidente del Colegio Mexicano de Policiología, A. C.

Jefe del Departamento de Criminalística de la Dirección General de Justicia Naval, Armada de México.

Coordinador técnico e Instructor en Criminalística y Policiología de los Cursos de Formación para Agentes de Investigación y Seguridad, Armada de México.

Criminalista. Primera Generación Nacional del Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

Ex-jefe del Departamento de Formación Técnica. Areas Criminalística, Policiología y Seguridad. Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

Ex-catedrático en Criminalística de la Universidad Nacional Autónoma de México (ENEP-ACATLAN)

Ex-catedrático en Criminalística de la Maestría en Criminología Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

CIENCIA Y TÉCNICA

Contenido

Prólogo			9
Introducción			17
Capítulo	1	Resumen histórico	19
	1.1	Ciencias y disciplinas precursoras	19
	1.2	Origen de la Criminalística	23
	1.3	Evolución de la Criminalística	24
	1.4	La Criminalística en la actualidad	27
Capítulo	2	Confusión respecto a la Criminalística con otras ciencias penales	29
	2.1	Consideraciones con respecto a la Criminalística	29
	2.2	Objetivo general de la Criminología	30
	2.3	Objetivo general de la Policía Científica	30
	2.4	Objetivo general de la Policiología	31
	2.5	Objetivo general de la Medicina Forense	31
	2.6	Conclusiones referentes a la Criminalística	32
Capítulo	3	Definición y objetivos de la Criminalística	35
	3.1	Objetivo material	37
	3.2	Objetivo general	37
	3.3	Objetivo formal	38
	3.4	La Criminalística en auxilio del órgano investigador	38
	3.5	La Criminalística en auxilio del órgano jurisdiccional	39
	3.6	La Criminalística en la enciclopedia de ciencias penales	39

Capítulo 4 Criminalística General 43
4.1 Disciplinas científicas que constituyen la Criminalística General 43
4.2 Ciencias en que se fundamenta la Criminalística 44
4.3 Artes y oficios auxiliares 44
4.4 Objetivos particulares de las disciplinas científicas de la Criminalística 44
4.5 La Documentoscopia y sus disciplinas 46
4.6 Sistemas de identificación y sus técnicas 46
Bibliografía 47

Capítulo 5 Indicios en general 49
5.1 Principios de intercambio de indicios 50
5.2 Métodos para la búsqueda y localización de indicios 51
5.3 Indicios determinantes e indeterminantes 52
5.4 Indicios asociativos y no asociativos 53
5.5 Indicios más frecuentes en el lugar de los hechos 53
5.6 Origen de los indicios 54

Capítulo 6 Huellas y manchas 57
6.1 Huellas positivas y negativas 58
6.2 Manchas en general 59
6.3 Manchas de cemento (Inhalante volátil) 59
6.4 Polvos y fragmentos de materia 60
6.5 Suciedad en uñas, puros y cigarros 62
6.6 Masa encefálica 62
6.7 Fibras, fragmentos de tela y ropa 63
6.8 Huellas labiales 65
6.9 Huellas de pies calzados y descalzos 66
6.10 Técnicas para el moldeado de huellas 70
6.11 Cabellos 72
6.12 Vidrios fracturados 78

Capítulo 7 Otro tipo de manchas 81
7.1 Manchas de semen 81
7.2 Manchas de orina, sudor y saliva 83
7.3 Meconio y líquido amniótico 83
7.4 Vómito o restos de bolo alimenticio 83
7.5 Manchas fecales 84
7.6 Manchas de pinturas 84
Bibliografía 84

Capítulo 8 Manchas de sangre 85
8.1 En ropas, objetos e instrumentos 86
8.2 Limitaciones de los análisis 86
8.3 Colección de las manchas de sangre 87
8.4 Utilidad de las manchas de sangre 87
8.5 El rastreo hematológico 88
8.6 La sangre en el lugar de los hechos 88
8.7 Sangre arterial y sangre venosa 89
8.8 Sangre menstrual y sangre por desfloración 89
8.9 Características morfológicas en huellas de sangre 90
8.10 El suicidio con arma blanca y las huellas de sangre que se producen 95
Bibliografía 98

Capítulo 9 El lugar de los hechos 99
9.1 Principios fundamentales para el buen desarrollo de la investigación 100
9.2 Reglas para proteger y preservar el lugar de los hechos 101
9.3 Equipo criminalístico indispensable de trabajo 102

Capítulo 10 Metodología general de investigación en el lugar de los hechos 103
10.1 Protección del lugar 104
10.2 Observación del lugar 104
10.3 Fijación del lugar 106
10.4 Colección de indicios 106
10.5 Suministro de indicios al laboratorio 106
10.6 Interrogatorio pericial, policial y ministerial 107
Bibliografía 108

Capítulo 11 Fijación del lugar de los hechos 109
11.1 Descripción escrita 109
11.2 Fotografía forense 113
11.3 Planimetría forense 114
11.4 Moldeado 114

Capítulo 12 Colección de indicios en el lugar de los hechos 115
12.1 Levantamiento 115
12.2 Embalaje 115
12.3 Etiquetado 116
12.4 Técnicas para la colección de indicios 116
Bibliografía 137

Capítulo 13 Posiciones de cadáveres 139
13.1 Decúbito dorsal 139
13.2 Decúbito ventral 139
13.3 Decúbito lateral derecho 140
13.4 Decúbito lateral izquierdo 140
13.5 Posición sedente 140
13.6 Posición geno-pectoral 142
13.7 Suspensión completa 143
13.8 Suspensión incompleta 143
13.9 Sumersión completa 143
13.10 Sumersión incompleta 144
13.11 Posición de boxeador 146
Bibliografía 147

Capítulo 14 Conceptos metodológicos de la investigación criminalística en el laboratorio 149
14.1 Sección de Criminalística de campo 150
14.2 Sección de Balística Forense 150
14.3 Sección de Documentoscopia 151
14.4 Sección de Dactiloscopia 151
14.5 Sección de Explosivos e Incendios 152
14.6 Sección de Fotografía Forense 154
14.7 Sección de hechos de tránsito forense 154
14.8 Sección de Sistemas de Identificación 155
14.9 Técnicas forenses de laboratorio 156

Capítulo 15 Resultados de la aplicación metodológica de la Criminalística en el lugar de los hechos y en el laboratorio 159
15.1 Recomendaciones importantes para la investigación Criminalística 160
15.2 Identificación de agentes vulnerantes 160
15.3 Cuadro sinóptico para identificar agentes vulnerantes 161

Capítulo 16 Signos de forcejeo, lucha y defensa 163
16.1 Forcejeo 163
16.2 Lucha 163
16.3 Defensa 165
Bibliografía 168

Capítulo 17 La investigación Criminalística en hechos de tránsito terrestre 171
17.1 Anotaciones del lugar de los hechos 171
17.2 Anotaciones del examen a los vehículos 176

17.3 Indicios más comunes 177
17.4 Lesiones de las víctimas 178
Bibliografía 186

Capítulo 18 Intervención de la Criminalística en un hecho de arma de fuego 187
18.1 Metodología aplicada en la investigación en el lugar de los hechos 187
18.2 Métodos inductivo y deductivo 195
18.3 Suministro y comprobación de indicios en el laboratorio 197
18.4 Consideraciones del criminalista 201
18.5 Conclusiones 203
Bibliografía 203

Capítulo 19 Fenómenos físicos y químicos en el disparo de arma de fuego 205
19.1 Elementos constantes en el cono posterior de deflagración 206
19.2 Elementos constantes en el cono anterior de deflagración 206
19.3 Utilidad de los elementos constantes para la Criminalística en el laboratorio 207
Bibliografía 208

Capítulo 20 Conceptos generales de la investigación criminalística con análisis instrumental 211
20.1 Análisis por activación de neutrones 211
20.2 Espectrofotómetro de absorción atómica 213
20.3 Espectrofotómetro visible 213
20.4 Energía ultravioleta 214
20.5 Energía infrarroja 214
20.6 Espectrofotómetro infrarrojo 214
20.7 Espectrofotómetro de difracción de rayos X 214
20.8 Espectrógrafo de emisión 215
20.9 Cromatógrafo de gases 215
20.10 Espectrógrafo de masas 215
20.11 Descripción de la prueba de Walker modificada 215
20.12 Descripción de la prueba del rodizonato de sodio 224
Bibliografía 233

Bibliografía (Tomo I) 235

Introducción

Desde el nacimiento de la Criminalística, especializada creada por el doctor Hanns Gross, en Graz, Austria (Provincia de Gratz), en 1892, según apunta Hans Goppinger y dada a conocer en 1894 mediante la publicación del *Manual del Juez*, en España, y traída a América Latina en 1900, incluyendo México, han surgido libros relacionados con la materia, demasiado técnicos en su terminología, por lo que quizá han resultado ininteligibles hasta cierto punto, a investigadores cuyos conocimientos son modestos o elementales, razón que ha impedido en la mayoría de los casos, la evolución de elementos que bien preparados, contribuirían de manera más efectiva en la investigación de los delitos.

Ahora bien, para mejorar y dar más luz a nuestras tareas profesionales, expongo una orientación teórico-práctica sobre la Criminalística, ciencia penal que auxilia con sus conocimientos, métodos y técnicas a los organismos que procuran y administran justicia, sin apartarse del procedimiento sistemático de actuar y adoptando una terminología adecuada para mayor comprensión, sin frases vacías que teóricamente casi siempre prevalecen y consagrándonos, como lo expresara Carlos Roumagnac, a la observación de los casos particulares para recoger frutos prácticos.

Como perito Criminalista, Policiólogo y maestro en algunas ramas de la Criminalística y de la Policiología, he vivido muchas experiencias y me doy cuenta que no cualquier persona tiene el privilegio científico de observar, investigar, analizar, sintetizar y decidir científicamente fenómenos y mecanismos de hechos delictivos, donde existen tantas formas de muertes, robos, fraudes, falsificaciones, siniestros por explosiones o incendios, etc., y tan variados *modus operandi* de delincuentes que utilizan también tantos y tan diversos instrumentos y agentes vulnerantes, que pienso que la lectura y estudio de esta obra, permitirá a investigadores y profesionistas empezar a conocer los fundamentos de la ciencia Criminalística, para no ser engañados por aque-

llos que cometen hechos ilícitos con la creencia y seguridad de que nunca se les descubrirá.

Las experiencias teórico-prácticas que aporta este libro, ofrecen al estudiante y al estudioso conocimientos, primero sobre la historia de la Criminalística a fin de conocer su origen después sobre conceptos de valiosa importancia a efecto de comprender nuestra ciencia en estudio y en tercer lugar sobre la Criminalística de Campo con su metodología y una síntesis de las técnicas forenses de la Criminalística en el laboratorio, sin olvidar algunos relatos de casuística y de un capítulo relativo a la investigación criminalística con análisis instrumental. Todo ello, llevará de la mano a magistrados, jueces, ministerios públicos, peritos y agentes de la policía, a asimilar lo que finalmente les permitirá entender cuestiones criminalísticas en la investigación de hechos delictuosos.

En esta obra se incluyen conceptos y opiniones de algunos de nuestros pasados y actuales estudiosos de la Criminalística, cuyas apreciaciones y consideraciones siguen siendo pilares para el estudio y conocimiento de esta ciencia natural multidisciplinaria.

CAPÍTULO 1

Resumen histórico

Desde la época en que el hombre realizaba investigaciones empíricas hasta nuestros días, han concurrido ciencias y disciplinas de investigación criminal, que finalmente han venido a constituir la CRIMINALÍSTICA GENERAL. La historia de la Criminalística ha registrado a las que le precedieron; asimismo, ha definido a las que le nutrieron para su nacimiento y ha precisado a las que le permitieron evolucionar hasta la actualidad.

Me he permitido tratar por separado los temas que constituyen un breve e interesante análisis histórico–genético, sustentado por autorizadas opiniones de eminentes estudiosos de la materia.

1.1 CIENCIAS Y DISCIPLINAS PRECURSORAS

Los datos que provienen de la historia, permiten establecer que la primera disciplina precursora de la Criminalística fue la que en la actualidad se conoce como Dactiloscopia. El ilustre experto en identificación B. C. Bridges, en una de sus obras hace la siguiente referencia: "Algunos de los primeros usos prácticos de la identificación mediante las impresiones dactilares, son acreditados a los chinos, quienes las aplicaban diariamente en sus negocios y empresas legales, mientras tanto el mundo occidental se encontraba en el periodo conocido como la edad oscura. Kia Kung-yeh, historiador chino de la dinastía Tang, en sus escritos del año 650, hizo mención a la identificación mediante las impresiones dactilares, en un comentario sobre un antiguo método en la elaboración de documentos legales. En su apunte se lee lo siguiente: "Placas de madera eran escritas con los términos del contrato y eran cortadas pequeñas muescas en sus lados y en iguales sitios para que las placas pudieran ser más tarde emparejadas y con la igualdad de las muescas se pro-

baba si eran genuinas. El significado de las muescas era el mismo a la identificación mediante las impresiones dactilares (hua-chi), de la actualidad".[1]

Es decir, en el año 650 los chinos ya utilizaban las impresiones dactilares en sus tratos comerciales, y en ese mismo año, hacían mención al método anterior al uso de las impresiones consistente en la utilización de placas de madera con muescas iguales recortadas en los mismos sitios de los lados, las que conservaban las partes del contrato e igualadas dichas tablas se podía constatar la autenticidad o falsedad de los contratos de referencia.

El propio Bridges, hace otro comentario significativo al expresar que: "El libro de leyes chino de Yung Hwui, casi del mismo periodo, en una descripción en el Código local de reseñas chinas, establecía que, «Para divorciarse de la esposa, el esposo debía dar un documento que expusiera siete razones para hacerlo. Todas las letras deberían ser escritas con su propia mano, y signar el documento con sus huellas dactilares»".[2]

Muchos años después, en 1575, surgió otra ciencia precursora de la Criminalística, la Medicina Legal, iniciada por el francés Ambrosio Paré, y continuada por Paolo Sacchias en 1651.

El eminente jurista español, Enrique de Benito, comentaba que: "Si hemos de creer, sin embargo, al profesor Mancini, son muy antiguos los precedentes históricos de la ciencia policiaca, como que según parece, se remontan al libro de COSPI, *Il giudice Criminalista,* impreso en Florencia en 1643, verdadero tratado de Policía científica aunque con todas las omisiones, errores y preocupaciones propias de la época".[3]

En 1665, Marcelo Malpighi, profesor en anatomía de la Universidad de Bolonia, Italia, observaba y estudiaba los relieves papilares de las yemas de los dedos y de las palmas de las manos.

Una de las primeras publicaciones en Europa, acerca del estudio de las impresiones dactilares, apareció en Inglaterra en 1684, realizado por el doctor Nehemiah Grew, perteneciente al Colegio de Físicos y Cirujanos de la Real Sociedad de Londres.

En 1686, nuevamente Malpighi hacía valiosas aportaciones al estudio de las impresiones dactilares, tanto que una de las partes de la piel humana lleva el nombre de capa de Malpighi (*Malpighi layer*).

En 1753, otro ilustre estudioso y precursor, el doctor Boucher, realizaba estudios sobre balística, disciplina que a la postre se llamaría Balística Forense, también precursora de la Criminalística.

En 1809, la policía francesa permitía la inclusión de Eugene Francois Vidocq, célebre delincuente de esa época, quien originó para algunos la mayor equivocación en la historia de la investigación policiaca, pero para

[1] B. C. Bridges. *Practical Finger–Print.* Ed. Funk & Wagnalls Co. Nueva York y Londres, 1942. pp. 11–12

[2] Ibidem. p. 12

[3] De Benito, Enrique. *Manual de Policía Científica.* Hijos de Reus, Ed. Madrid—España, 1915. p. 22.

otros ha sido uno de los mejores policías del mundo, ya que muchos de sus sistemas de investigación heredados a sus sucesores Allard, Canler, Claudé y Macé, fueron difundidos a muchos países. Vidocq fundó la Sureté (Seguridad), en 1811, y no se deja de reconocer que tuvo muchos aciertos y ayudó empíricamente al progreso del cuerpo policiaco que él creó. Vidocq se retiró y fundó un buró de investigaciones en París, en 1833.

En esa época, también Avé Lallemart empíricamente colaboraba en el desarrollo de la policía alemana en Berlín.

Un sobresaliente acontecimiento en la historia de la dactiloscopia lo marcó un tratado publicado en 1823, por Johannes Evangelist Purkinje, quien presentó el ensayo como su tesis para obtener el grado de Doctor en Medicina, en la Universidad de Breslau. En ese escrito, Purkinje describió los tipos de las huellas dactilares y las clasificó en nueve grupos principales.[4]

También en 1823, Huschke describió los relieves triangulares (deltas) de los dibujos papilares de los dedos, y Alix escribió y publicó un estudio sobre los dibujos papilares[5].

En 1829, los dos primeros *comisioners* de la policía de Londres, Mayne y Rowan, tenían sus oficinas en unos inmuebles muy viejos, que pertenecían al antiguo Palacio de Whitehall. Posteriormente la policía londinense ocupó otra construcción que antes había servido de residencia a los príncipes escoceses cuando visitaban Londres. De ahí procede el nombre de Scotland Yard, que durante tantas décadas ha servido para definir a la policía inglesa.[6]

En 1835, aparece otro de los primeros precursores de la Balística Forense, Henry Goddard, que en opinión de Jurgen Thorwald, fue uno de los últimos y más famosos "bow-street-runners", de la policía británica, y hace referencia de lo siguiente: En una de las balas que penetraron en el cuerpo de la víctima, Goddard observó una curiosa protuberancia y con dicho proyectil provisto de la mencionada seña particular inició la búsqueda del asesino. En la sombría vivienda de uno de los sospechosos, Goddard descubrió un molde para balas de plomo, un utensilio bastante común en aquellos días. El molde tenía un pequeño defecto. En él se podía observar claramente una hendidura. Descubrió que la protuberancia de la bala asesina se ajustaba perfectamente a dicha hendidura. El dueño del molde, detenido por sorpresa, confesó su crimen.[7]

La comisaría de la policía londinense se encontraba en Bow Street, de ahí se deduce que a los detectives ingleses se les llamaba, "bow-street-runners" (campeones de la calle de la reverencia), grupo formado por el juez Henry Fielding en 1750, precursores de la Scotland Yard creada en 1842, por Sir Robert Peel.

[4] Bridges. *Op. cit.* p. 13.
[5] Osorno Negrin, Héctor. *Los Criminales dejan siempre una tarjeta de visita.* Ed. Sucesos. México, 1966. pp. 38–41.
[6] Thorwald, Jurgen. *El siglo de la investigación criminal.* Ed. Labor, S.A. México, 1966, pp. 46–47.
[7] Ibidem, p. 599.

En 1840, el italiano Orfila creó la toxicología, y Ogier la continuaba en 1872, ciencia que auxiliaba a los jueces a esclarecer ciertos tipos de delitos, en donde los venenos eran usados con mucha frecuencia. Esta ciencia o disciplina también es considerada como precursora de la Criminalística.

William Herschel, en 1858, al frente del Gobierno civil del Distrito de Hoogly, en Bengala, India, adoptaba el uso de las impresiones dactilares para evitar la suplantación de la persona y para identificar a los reincidentes en la paga de pensiones a soldados hindúes retirados, estampando en las listas las huellas de los dedos índice y medio de la mano derecha.

En 1866, Allan Pinkerton, y su Pinkerton's National Detective Agency en Chicago, E.U.A., ponía en práctica la fotografía criminal para reconocer a los delincuentes, disciplina que posteriormente sería llamada Fotografía Judicial y actualmente se le conoce como Fotografía Forense.

En 1882 Alfonso Bertillón creaba en París el Servicio de Identificación Judicial en donde ensayaba su método antropométrico dado a conocer en 1885 y adoptado oficialmente en 1888, otra de las disciplinas que se incorporaría a la Criminalística general. Dicho método estaba basado en el registro de las diferentes características óseas métricas y cromáticas en personas mayores de 21 años, en once diferentes partes del cuerpo. Le sucedió la Dactiloscopia.

En esa época, Bertillón publicaba una tesis sobre el retrato hablado (Portrait parlé), otra de las precursoras disciplinas criminalísticas, constituido en la descripción minuciosa de ciertos caracteres cromáticos y morfológicos del individuo. Desde 1884, Bertillón, tomaba fotografías de los lugares de hechos con todos sus indicios, placas que ilustraban a los funcionarios judiciales en las investigaciones criminales.

En este mismo año, Francisco de Latzina le asignaba el nombre de Dactiloscopia al antiguo sistema Icnofalangométrico.

En 1885, en Londres, Sir Francis Galton colocaba los fundamentos para la solución del problema que representaba hacer una clasificación de las impresiones dactilares mediante la publicación de su manual *Fingerprint Directories.*

En 1888, el inglés Henry Faulds en Tokio, Japón, hacía valiosos descubrimientos y contribuciones en el campo de la Dactiloscopia, uno de ellos fue precisar los tipos: arco, presilla y verticilo en los dibujos papilares de las yemas de los dedos.

En julio de 1891, en Argentina en la Oficina de Estadística de la Policía de la Plata, Juan Vucetich es comisionado para organizar un Gabinete de Identificación Antropométrico. Vucetich observa las enormes deficiencias. Dos meses después inaugura la Oficina de Identificación y utiliza la Antropometría y las huellas digitales de ambas manos y crea así, la ficha decadactilar. Y al poner en práctica sus sistemas, descubre entre los sentenciados a siete reincidentes.[8]

[8] Osorno Negrin. *Op. cit.* p. 36.

1.2 ORIGEN DE LA CRIMINALISTICA

Lo anterior permite establecer que las investigaciones policiacas se empezaban a guiar científicamente, pero con un porcentaje considerable de empirismo, donde se usaba la intuición y el sentido común y lógicamente no se obtenían resultados muy satisfactorios. Pero todas estas investigaciones y pesquisas empíricas, adquirieron un nombre propio que les dio el más ilustre y distinguido criminalista de todos los tiempos, el Doctor en Derecho HANNS GROSS, denominándole CRIMINALISTICA, en Graz, Austria, en 1892, dada a conocer mediante su obra: *Handbuch für Untersuchungsrichter als System der Kriminalistik* (*Manual del Juez*, todos los Sistemas de Criminalística). En 1893 se imprimió la segunda edición en esa misma ciudad. Se editó y publicó en España en 1894, con el nombre *El manual del juez* con traducción del eminente jurista Doctor en Derecho, Máximo de Arredondo. Y para Latinoamérica la editó Lázaro Pavía, en 1900, mismo año en que se conoció en México.

El referido jurista Máximo de Arredondo, en el prólogo que hace al Manual del Juez, publicado en Madrid, España, en 1894, valora su contenido y precisa la fecha en que el doctor Hanns Gross dio a conocer la Criminalística, comentando lo siguiente: "No existiendo en nuestro país obra alguna que viniera a llenar el vacío de que antes hablábamos, no hemos dudado en acudir a las literaturas extranjeras, y muy particularmente a la alemana. Claro que en la literatura alemana se incluye la de Austria, a cuyo país pertenece el autor, que, como se sabe, figura en primera línea en la evolución jurídica moderna; y entre los muchos libros que hubiéramos podido escoger, hemos dado la preferencia, por su modernismo y su mérito indiscutible, a la obra del doctor Gross, recientemente publicada en Graz, Austria (enero de 1893), y que tan justos y universales elogios ha merecido a la prensa europea".[9]

En el periodo del nacimiento de la Criminalística, otro eminente jurista español, Enrique de Benito, comentaba: "Esta es la dirección que en nuestros días ha seguido Hanns Gross, el fundador de la que él llama *Criminalística* o heterogéneo material de conocimientos útiles al juez, al agente de policía y al gendarme.[10]

El doctor Hanns Gross nació en Graz, Austria en 1847, fue Juez de Instrucción en Stejermark y Profesor en Derecho Penal en la Universidad de Graz, y por primera vez fue quien se refirió a los métodos de investigación criminal como *Criminalística*. La elaboración del *Manual del Juez*, le tomó 20 años de experiencias e intensos trabajos, en donde hizo orientaciones que debe reconocer la instrucción de una averiguación para aplicación de la técnica del interrogatorio, el levantamiento de planos y diagramas, utilización

[9] Gross, Hanns. *El Manual del Juez*. Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello. Madrid—España, 1894. p. 7.
[10] De Benito, *Op. cit.* p. 22

de los peritos, la interpretación de escrituras, conocimiento de los medios de comunicación entre los participantes de un mismo delito para el reconocimiento de las lesiones, etc., siendo en general un manual útil para los jueces en el esclarecimiento de cualquier caso penal.[11]

Hans Goppinger comenta: "Citemos en forma particular a la Escuela Austriaca. Empieza con Hanns Gross, y del campo total de la Criminología subraya sobre todo la rama Criminalística. Gross fundó en 1912 el Real e Imperial Instituto de Criminología en Graz, el primer Instituto Criminológico Universitario en Europa. No se contentó con la mera advertencia de la necesidad de la investigación criminológica, sino que llevó a cabo personalmente investigaciones en el Instituto de Graz, cuyo punto principal lo constituyeron cuestiones de la Psicología de la declaración y del interrogatorio. Junto a su Manual para Jueces de Instrucción y su otra gran obra: *La Psicología Criminal,* merece particularmente ser destacado el *Archiv für Kriminalanthropologie and Kriminalistik* (Hoy *Archiv für Kriminologie*), fundado por él en 1898. Tras la muerte de Gross, Adolf Lenz continuó al frente del Instituto en Graz.[12]

Del contenido científico del *Manual del Juez,* se desprende que el doctor Hanns Gross, en su época constituyó a la Criminalística con las siguientes materias: Antropometría, Argot Criminal, Contabilidad, Criptografía, Dibujo Forense, Documentoscopía, Explosivos, Fotografía, Grafología, Hechos de tránsito ferroviario, Hematología, Incendios, Medicina Legal, Química legal e Interrogatorio.

1.3 EVOLUCION DE LA CRIMINALISTICA

En los años de la creación de la Criminalística, varios estudiosos de la investigación criminal se inclinaron en llamar al conjunto de métodos para la investigación de delitos, como Policía Judicial Científica o Policía Científica entre ellos estaban: Alongi, De Benito, Ferri, Lombroso, Nicéforo, Ottolenghi, Reiss, Roumagnac y otros científicos. En Berlín, en 1900, Paul Jeserich respaldaba a Gross con la publicación de su manual *Handbüch der Kriminalistischen Photographie,* donde exponía técnicas para la toma de fotografías en las nacientes investigaciones criminalísticas.

Pero para Hanns Gross, la Criminalística era una disciplina auxiliar jurídico-penal y su obra se tradujo a varios idiomas, provocando el interés de otros especialistas quienes empezaron a hacer observaciones y contribuciones a la naciente disciplina.[13]

En varios países las necesidades de la policía se hicieron notorias y na-

[11] Gross. *Op. cit.* Resumen general de los principales capítulos.
[12] Goppinger, Hans. *Criminología.* Ed. Reus, S.A. Madrid—España, 1975, p. 28.
[13] Villarreal Rubalcava, *Apuntes de Criminalística.* Multicopiados. México, 1969, p. 8.

ció la imperiosa obligación de llevar a cabo estudios especializados para poder ocupar puestos en la policía conforme progresaron las ciencias y se hicieron nuevos descubrimientos, la Criminalística tomó de ellas lo que era útil para su desarrollo.

En 1896, Juan Vucetich logra que la policía de Río de la Plata, Argentina, deje de utilizar el método antropométrico de Bertillón, reduce a cuatro los tipos fundamentales de la Dactiloscopía, determinados por la presencia o ausencia de los deltas. Vucetich nació en Croacia, Yugoslavia.

En 1897, el profesor Salvatore Ottolenghi presentó un programa para el curso de Policía Científica, en el cual desarrollaba sus sistemas de enseñanza, aplicados en la Facultad de Medicina en Siena, Italia, desde ese año hasta después de 1915.

En 1899, el propio Ottolenghi, junto con Alongi, fundaron una revista llamada *Polizia Scientifica*. Lombroso, Ferri y Alongi, invocaban pronto en Italia una Policía Judicial Científica, de la que formaba parte la identificación de los delincuentes, acerca de la cual ya en 1872 había ideado un método antropométrico el italiano Bonini (Bognoni), a quien siguieron en esta senda Anfosso, De Blasio y otros.[14]

Alfredo Nicéforo, en la *Scuola Positiva* en Roma en 1903, con su monografía de estudio y enseñanza de la Criminología, colocaba por vez primera a la Policía Judicial Científica, en el cuadro general de la Criminología.

Entretanto, los países latinoamericanos iniciados por Juan Vucetich, se integraban al uso de métodos científicos en la investigación criminal, escribían obras y creaban sus Institutos de Policía y Laboratorios de Criminalística, ya que en 1904, el sistema dactiloscópico de Vucetich había sido aceptado casi universalmente como el más práctico y operable.

En México, en 1904, el profesor Carlos Roumagnac escribía los primeros fundamentos de Antropología Criminal con base en estudios efectuados en la cárcel de Belén, Mexico, D.F.[15] Y en 1907, el propio Roumagnac, ponía en práctica el Servicio de Identificación en la Inspección General de Policía de la ciudad de México. Por otra parte, también identificaba a las reclusas de la cárcel de Coyoacán por medio de la Dactiloscopia.

Y en Inglaterra, en 1905, Sir Francis Galton modificó su sistema citado en *Fingerprint Directories* con otro Manual publicado con el nombre de *Clasification and uses of fingerprints*.

Constancio Bernaldo de Quiroz en España (1908), reducía a tres las fases de formación y evolución de la Policía Científica: *a*) Una primera fase equívoca, cuando el personal policiaco incluso un jefe como Vidocq, eran reclutados entre los mismos delincuentes como conocedores insustituibles de las personas y artes de los malhechores; *b*) Una segunda fase empírica en la

[14] De Benito. *Op. cit.*, p. 23.
[15] Roumagnac, Carlos. *Los Criminales en México.* Tip. El Fénix. México, 1904. Se recomienda leer esta obra.

cual el personal, ya no tomado entre los delincuentes, lucha con ellos empíricamente sólo con las facultades naturales, vulgares o excepcionales; *c*) y una tercera fase científica en que a estas facultades naturales se añaden métodos de investigación técnica fundados en la observación razonada y en el experimento químico, fotográfico, etc.[16]

El alemán Rudolph Archibald Reiss, en Lausana, Suiza (1911), se dedicaba íntegramente a los estudios de la Policía Científica y escribía una tesis al respecto. También era profesor en Ciencias Policiacas en la Universidad de esa ciudad hasta 1915.

Hanns Gross, después de una apasionante vida científica, muere en su ciudad natal, en 1915; hubo consternación mundial por la pérdida de tan discutido criminalista.

En México, a principios del siglo XX, los doctores Francisco Martínez Baca y Manuel Vergara, publicaban sus trabajos en el libro *Estudios de Antropometría Criminal*; además, el primero de los doctores de referencia, escribía *Los Tatuajes,* y el licenciado Julio Guerrero, elaboraba una verdadera tesis llamada *La Génesis del Crimen en México,* obra que en opinión de Carlos Roumagnac, tuvo mucho éxito y se tradujo a otros idiomas.[17]

Nuevamente en la ciudad de México, en enero de 1920, el profesor Benjamín Martínez, fundó el Gabinete de Identificación y el Laboratorio de Criminalística, en la entonces Jefatura de Policía del Distrito Federal, y escribía algunos de los primeros tratados sobre Dactiloscopia.

En 1923, Carlos Roumagnac, escribía en México el primer libro sobre *Policía Judicial Científica,* en donde definía los métodos y tecnicas de esa época para las investigaciones criminales.

En 1935, los policiólogos Carlos Roumagnac, Benjamín Martínez, Fernando Beltrán y otros crean en la ciudad de México una escuela para policías en la que se enseñaba la Criminalística entre otras materias, escuela cuyo nombre sufrió algunas transformaciones, la primera se llamó Escuela Técnica Policiaca, la segunda Escuela Científica de Policía, para finalmente llamarse Escuela de Técnica Policial. Dicha escuela pasó por muchas vicisitudes y estuvo a punto de desaparecer.[18]

Fue hasta 1938, cuando el doctor José Gómez Robleda, Director de Servicios Periciales, indicaba la aplicación de la Criminalística en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, entonces también de Territorios Federales.

En 1946, plenamente entusiasmado con la Criminalística, el doctor Constancio Bernaldo de Quiroz, en las conferencias que dictaba en la Asociación de Abogados de Puebla, México, explicaba que: "De todos los elementos

[16] Bernaldo de Quiroz, Constancio. *Las nuevas teorías de la criminalidad.* Madrid—España, 1908. 2da. Ed. Se recomienda leer toda la obra.

[17] Roumagnac, *Op. cit.* p. 5

[18] López Calderón, Salvador. *Criminología.* No. 8. Ed. Tolloacan, S.A. Toluca—México, 1978., p. 40.

que intervienen en ella, de todos los temas de interés, de novedad que hay en la Policiología, en la Policía Judicial Científica, que así se llama este aspecto de la Criminalística, voy a mencionar tan sólo dos doctrinas, la identificación del malhechor y otra, la que afecta a la confesión del reo."[19] Y hace una exposición muy interesante sobre la Antropometría, la Fotografía y la Dactiloscopia, en lo que se refiere a la identidad del malhechor, así como sobre la prueba de la confesión, con sus distintas modalidades, desde las históricas ordalías o juicios de Dios, hasta el uso del suero de la verdad y el detector de mentiras.

Pero apunta el doctor Camilo Simonín en 1955, que "Posteriormente a 1919, la Policía Científica ha llegado a ser Criminalística, ya que la experiencia ha demostrado que el estudio de las huellas criminales, manifiestamente importantes para la justicia y el descubrimiento de falsos documentos, sobrepasa las responsabilidades de las investigaciones policiales. Especialistas, biólogos, físicos y químicos, deben intervenir; ello encierra la necesidad de crear laboratorios de Criminalística, que dispongan de buen instrumental científico y de especialistas competentes. [20]

1.4 LA CRIMINALISTICA EN LA ACTUALIDAD

En conclusión, se puede decir que la Criminalística ha vivido sólo una época, se inició en la científica y continúa en la científica, y ha terminado con la equivocación y empirismo de la investigación policiaca. Y a través de su historia, se ha fortalecido y enriquecido gracias a las aportaciones anteriores y actuales de estudiosos europeos y norteamericanos, como: Alongi, Bertillón, Bradford, Bridges, Bryan, Borri, Burrard, Ceccaldi, Constain Medina, Constain Chávez, Cowan, Cunningham, De Blasio, Ferri, Fox, Galton, Goppinger, Harris, Hatcher, Henry, Hoffmann, Hughes, Lacassagne, Locard, Malpighi, Nicéforo, Oloriz, O'Connel, O'Connor, Osterburg, Ottolenghi, Purkínje, Reiss, Saferstein, Sekharan, Snyder, Söderman, Thorwald, Thomas, Turner, Vandersvoch, Vivert, Villalain, Weller y otros. Así como gracias a las aportaciones de científicos latinoamericanos, como Abreu Gómez, Albarracín, Fernández Pérez, Gutierre Tibón, Benítez, Castellanos, Jiménez Navarro, Latzina, Luque, Martínez, Moreno González, Oliveros Sifontes, Padrón, Peña Reyes, Pérez Vega, Roumagnac, Sandoval Smart, Sodi Pallares, Villarreal Rubalcava, Villavicencio Ayala, Vucetich (nacionalizado argentino), y otros.

La Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, como se indicó participó en la investigación científica, con la aplicación de la Criminalís-

[19] Bernaldo de Quiroz, Constancio. *Panorama de la Criminología.* Ed. José M. Cajiga Jr. Puebla–México, 1948. pp. 91–92.

[20] Simonín, Camilo. *Medicina Legal Ed.* JIMS. Barcelona, España, 1966. p. 812. Cap. Criminalística.

tica, en 1938, colaborando para ello, desde entonces, ilustres científicos mexicanos como: José Gómez Robleda (iniciador), Fernando Beltrán, Arturo Baledón Gil, José Torres Torija, José Sol Casao, Salvador Iturbe Alvírez, Javier Piña y Palacios, Jorge Peña Reyes, Luis R. Moreno González, Ramón Fernández Pérez, Homero Villarreal Rubalcava, Raúl Jiménez Navarro, José Argote Barrera y otros no incluidos en la historia de la Criminalística en México.[21]

Y en la actualidad, en dicha Procuraduría, a los miembros de la Policía Judicial, Peritos y Ministerio Público, no sólo se les exige capacidad inductiva y deductiva en la investigación de los delitos, sino también una esmerada preparación científica en el estudio de las ciencias penales, que acertadamente se imparten en el Instituto de Formación Profesional de la propia Institución donde, desde la época del maestro Javier Piña y Palacios, y del doctor Sergio García Ramírez, respetables cultivadores de las ciencias penales en México, se ha manifestado la buena intención de que México esté a la altura de otros países del mundo, en el estudio de las disciplinas Criminológicas, Criminalísticas y Policiológicas.

[21] Moreno González, Luis R. *Manual de introducción a la Criminalística.* Ed. Porrúa, S.A. — México, 1977. Algunos datos históricos fueron consultados del Cap. VIII.– pp. 237–249.

CAPÍTULO 2

Confusión respecto a la Criminalística con otras ciencias penales

Criminalística, Criminología, Policía Científica, Policía Técnica, Policiología y Medicina Forense, son de fácil confusión para los que se inician en el estudio de estas ciencias penales. Y por tanto, es importante conocer por lo menos en forma sintetizada los objetivos generales o conceptos que se tienen de todas ellas. Palacios Bermúdez expresa que: "Muchos estudiosos de la Criminalística la han confundido con la Policía Científica. Realmente la Policía Científica está integrada por miembros de la policía, preparados científicamente para ejercitar labores o actividades completamente detectivescas", y agrega que: "existen datos y confusiones acerca de la Criminalística, la Criminología, la Policiología, la Policía Científica y la Policía Técnica, así como confusión con la Medicina Legal"[1].

2.1 CONSIDERACIONES CON RESPECTO A LA CRIMINALISTICA

La Criminalística es natural porque nace fundamentalmente de tres ciencias naturales: la química, la física y la biología. En opinión del autor, en síntesis se dirá que la Criminalística es una ciencia natural y penal, que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología al estudio de las evidencias materiales asociativas, descubre y verifica de manera científica un hecho presuntamente delictuoso y al o a los presuntos autores y a sus cómplices, aportando las pruebas materiales y periciales a los organismos que procuran y administran justicia mediante estudios identificativos y reconstructivos e informes o dictámenes expositivos y demostrativos.

Sodi Pallares, Ernesto, Palacios Bermúdez, Roberto, Tibón, Gutierre, *La Criminalística y su importancia en el campo del Derecho.* Populibros La Prensa. México 1970. pp. 5-6.

Cuenta con conocimientos y técnicas propias para su aplicación metódica y sistemática en la investigación de los delitos. En capítulos posteriores se explica claramente la definición y los objetivos de la Criminalística, pero es recomendable saber que en esta época en la investigación de los delitos se utilizan procedimientos con instrumental científico y con la imperiosa intervención de expertos en las ciencias naturales y disciplinas científicas que constituyen esta materia.

2.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CRIMINOLOGIA

Respecto a la Criminología, los criminólogos Juan Pablo de Tavira y Jorge López Vergara, trazan su objetivo general de la forma siguiente: "Es la ciencia que se encarga del estudio del delito como conducta humana y social, de investigar las causas de la delincuencia, de la prevención del delito y del tratamiento del delincuente"[2]. E indican de manera sobresaliente, que: "Los campos de acción de la Criminología, están considerados en tres ramas: en la administración de justicia, en el campo penitenciario y en la prevención del delito", expresan también, que: "es de suma importancia el que estas tres grandes áreas tengan especialistas que deseen conocer los factores de la personalidad criminal, con el fin de que se logre impartir la justicia de forma más adecuada, justa e individualizada, así como también, se dé terapia idónea al infractor, y lo que vendría a ser el éxito de todo estudio criminológico, el prevenir que se den o repitan determinadas conductas consideradas como criminales"[3].

2.3 OBJETIVO GENERAL DE LA POLICIA CIENTIFICA

El profesor Carlos Roumagnac, opinaba que la Policía Científica, llamada también Policía Técnica, es la que por el estudio práctico de los criminales y del crimen, y mediante la aplicación de métodos científicos de investigación, da la posibilidad de descubrir a los autores de los crímenes y de los delitos[4].

En opinión del autor, la Policía Científica tiene fines y propósitos casi semejantes a los de la Criminalística, pero sin llegar a lo científico del laboratorio, y además la citada terminología es completamente anacrónica en esta época y en este país, y fueron otros los estudiosos que la llamaron así, antes y cuando nacía la Criminalística, aunque todavía en algunos países es considerada vigente y se aplica con el apoyo de la Criminalística.

[2] De Tavira y Noriega, J. Pablo, López Vergara, Jorge. *Diez temas criminológicos actuales.* Instituto de Formación Profesional. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, 1979. p. 12.
[3] *Ibidem. Op. cit.*, pp. 12-13.
[4] Roumagnac, Carlos, *Elementos de Policía Científica.* Ed. Botas e Hijo. México, 1923. p. 9.

2.4 OBJETIVO GENERAL DE LA POLICIOLOGIA

Moreno González, expone, que "la otra disciplina que frecuentemente se confunde con la Criminalística, es la Policiología o Policía Técnica", y añade que: "efectivamente en este caso no se trata tanto de una ciencia, cuanto de una técnica o arte, ya que, más que de principios abstractos y generales, consta de reglas prácticas encaminadas a la adecuada realización de las funciones propias de la Policía, tales como la persecución y la aprehensión"[5].

Al respecto se dirá que, como materia de estudio, la Policiología es una denominación todavía vigente, y no así la designación de Policía Técnica. Actualmente, la Policiología incluye técnicas, métodos y conocimientos muy propios, para ser aplicados en la localización, persecución y detención de presuntos responsables de hechos delictuosos, además estudia otros conceptos estratégicos, orgánicos y estructurales de la policía, es decir, esta ciencia es un tratado o estudio de la policía, derivada de los vocablos griegos *Politeia* y *Logos*. En la actualidad sólo un conjunto de algunos de sus conocimientos se le conoce como: Táctica y Orgánica Policial, materia que se ha difundido nacionalmente en el ámbito policiaco, creada y estructurada por el policiólogo Rosalino Ramírez Faz.

2.5 OBJETIVO GENERAL DE LA MEDICINA FORENSE

Y para terminar con estas aclaraciones, el maestro Ramón Fernández Pérez, explica que la Medicina Forense es una disciplina de aplicación de conocimientos científicos, de índole fundamentalmente médica, para la resolución de problemas biológicos humanos que están en relación con el Derecho. Estudia los efectos de hechos que pueden ser delictivos o no, para aportar al juzgador las pruebas periciales de carácter médico legal, pruebas eminentemente técnico-científicas, de suma importancia en la época actual de pleno desarrollo científico de la investigación judicial[6].

Es penal por tres razones: porque su génesis es de orden procesal y penal, porque está considerada en el marco de las ciencias penales y porque con su aplicación científica contribuye para conocer los hechos y llegar a las penalidades determinadas por los jueces.

La Criminalística no determina responsabilidades ni señala directamente penalidades, sino que realiza investigaciones y estudios científicos para conocer los hechos y presentar pruebas respecto a su ejecución, desarrollo y consumación.

[5] Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística*. Ed. Porrúa, S. A. México 1977. p. 19.

[6] Fernández Pérez, Ramón. *Elementos Básicos de Medicina Forense*. Secretaría de Gobernación. México, 1976. p. 6.

La Criminalística, con sus ramas en el campo de los hechos, da las normas con técnicas adecuadas para proteger, observar y fijar el escenario del crimen; asimismo, proporciona las técnicas para buscar, levantar, embalar, etiquetar y suministrar al laboratorio los indicios asociados al hecho, y con los conocimientos y experiencia del experto estudia e interpreta la ubicación y presentación morfológica de los indicios *in situ* de un hecho determinado, asesorando técnicamente al Ministerio Público y a la Policía Judicial.

La Criminalística también reúne las técnicas forenses en el laboratorio para llevar a efecto los análisis, experimentaciones y cotejos de particularidades de las evidencias provenientes del escenario del crimen, de la víctima o del victimario, con el objeto primordial de dar solución científica a los problemas planteados en la investigación criminal, estableciéndose una primera fase determinativa en el estudio científico del lugar de los hechos y de los indicios, y correspondiendo a la Policiología, en una segunda fase llamada determinativa, desarrollar las actividades investigativas aplicando los dispositivos propios a fin de identificar, perseguir, localizar y detener al o a los presuntos responsables.[7]

2.6 CONCLUSIONES REFERENTES A LA CRIMINALISTICA

En conclusión, es importante conocer que la Criminalística fue creada por el doctor en Derecho Hanns Gross para auxilio del Derecho, y debe quedar perpetuamente en nuestra memoria que la Criminalística investiga y descubre "la forma del hecho" con sus mecanismos, instrumentos y manifestaciones; asimismo, identifica a los autores y coautores, y la Medicina forense esencialmente determina "las causas de la muerte" por medio del estudio de las lesiones infringidas, si existen en el occiso, o en su caso da solución a otro tipo de aspectos biológicos humanos mediante la aplicación de sus ramas (tanatología, traumatología, sexología, toxicología y psiquiatría), las cuales tienen sus objetivos particulares que cumplir a través de sus objetos de estudio.

Por tal virtud, en lo que se refiere a la aplicación de algunas de las ciencias penales y forenses, cuando se recibe una denuncia, acusación o querella, dependiendo de las características del hecho, por ejemplo si se tratara de muerte violenta, el funcionario del Ministerio Público inicia el procedimiento penal con la aplicación del Derecho procesal, y al final del proceso indagatorio aplica el Derecho penal.

Al solicitar la intervención de los peritos en las ramas específicas, a efecto de que lo auxilien técnicamente en la investigación ministerial, se

[7]Moreno González, Luis R. *Op. cit.*, p. 21. El doctor Moreno establece estas dos fases en la pesquisa criminal.

recurre a la Criminalística general y las disciplinas científicas que la constituyen. Por tanto, al darle intervención a la Policía Judicial para auxiliarlo en las localizaciones, persecuciones, detenciones y conducciones de los presuntos autores, se pone en práctica la Policiología, independientemente de que el policía judicial debe conocer y aplicar la Criminalística para el reconocimiento de las evidencias asociadas y las formas, maniobras y mecanismos del hecho que investiga, para darle eficacia a sus tareas profesionales.

También al intervenir los médicos forenses en el levantamiento, examen y necropsia del cadáver, si existiera, o en su caso para el examen de otro tipo de lesiones, u otro tipo de problemas biológico-humanos que están en relación con el Derecho, se está aplicando la Medicina forense.

Y finalmente, como disciplina causal-explicativa para el estudio del delito, del delincuente, de la delincuencia y del tratamiento para la posible readaptación social del autor del hecho, se presenta la Criminología, sin descartar que quizá en la fase jurisdiccional se requiera nuevamente, conforme a la ley, de alguna de las ciencias enunciadas para aclarar o ampliar alguna interrogante no explicada claramente o mal entendida, o en su caso para la práctica de otras diligencias.

Así pues, son seis las ciencias penales y forenses que casi siempre participan en la investigación de cierto tipo de hechos: Derecho penal, Derecho procesal, Criminalística, Policiología, Medicina forense y Criminología, aunque en otra clase de hechos puede faltar alguna de las cuatro últimas o se pueden agregar otras ciencias penales o forenses afines para la mejor investigación y estudio del caso que se presente de acuerdo con sus características.

CAPÍTULO 3

Definición y objetivos de la Criminalística

La Criminalística es indispensable en la investigación de hechos presuntamente delictuosos para una correcta procuración y administración de justicia, por lo que deben conocerla todos aquellos funcionarios que realicen tareas relacionadas con ella, principalmente agentes de la Policía, peritos, agentes del Ministerio Público, jueces, magistrados y abogados litigantes. En la actualidad los casos penales más complejos que se han dado, de acuerdo a sus características, se han resuelto técnicamente por medio de la Criminalística, otorgando elementos de prueba a los jurisperitos que procuran y administran justicia. En tal virtud, a partir de este capítulo se incluyen datos aprovechables para efectuar un análisis logístico para observar el desarrollo de aumento de los conocimientos de esta ciencia en estudio.

La investigación criminalística, funda sus tareas profesionales en el estudio científico de las evidencias materiales y se debe prever que el impírico no confunda con sus argumentos y estar atento a los razonamientos del científico. El doctor Hanns Gross recuerda lo siguiente: "la teoría aislada engendra conocimientos pedantescos; la práctica en sí conduce al empirismo. Tan sólo de feliz maridaje de una y otra, puede resultar el conocimiento perfecto"[1].

El doctor Moreno González, mexicano, define a la Criminalística de la forma siguiente: "Criminalística es la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales en el examen del material sensible significativo relacionado con un presunto hecho delictuoso con el fin de determinar, en auxilio de los órganos

[1] Gross, Hanns. *Manual del Juez*. Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello. Madrid, España. 1894. p. 54.

encargados de administrar justicia, su existencia, o bien reconstruirlo, o bien señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo"[2].

Por su parte, el doctor Dimas Oliveros Sifontes, en su manual la define así: "En sentido muy amplio, Criminalística sería el conjunto de procedimientos aplicables a la búsqueda y el estudio material del crimen para llegar a su prueba"[3].

El doctor Rodríguez Manzanera define a la Criminalística así: "Es el conjunto de conocimientos aplicables a la búsqueda, descubrimiento y verificación científica de un delito en particular y del presunto responsable de éste"[4].

Los criminalistas Sodi Pallares, Palacios Bermúdez y Gutierre Tibón exponen que: "El fin de la Criminalística consiste en el descubrimiento del delito, del delincuente y de la víctima a quien perjudicó el delito".

Y agregando en forma muy importante, que: "La Criminalística es una disciplina explicativa y formalística, constituida por un conjunto sistematizado de diversas disciplinas naturales y que tiene por objeto el descubrimiento y verificación del delito; desde luego que es una disciplina auxiliar, pero que comprueba el delito y estudia al delincuente en forma científica"[5].

El maestro Villarreal Rubalcava, en sus apuntes de Criminalística, la define así: "Es la disciplina auxiliar del Derecho Penal, que mediante la aplicación de las técnicas y conocimientos científicos a las pesquisas del procedimiento criminal, se ocupa del descubrimiento y verificación científica del delito y del delincuente"[6].

Y el doctor Alfonso Quiroz Cuarón la definía de la siguiente manera: "La Criminalística es la disciplina auxiliar del Derecho Penal que se ocupa del descubrimiento y verificación científica del delito y del delincuente"[7]

Pero no se pretende dar todas las definiciones que existen de la ciencia en estudio, sino solamente exponer algunas a fin de que el estudiante y el estudioso normen su criterio y consideren el propósito científico de ella. También hay opiniones muy valiosas de otros criminalistas, como la de Octavio Luque, en su obra *Elementos de Criminalística;* de Roberto Albarracín, en su *Manual de Criminalística;* de Pierre-Fernand Ceccaldi, en su obra *La Criminalistique;* del doctor Luis Sandoval Smart, en su *Manual de Crimina-*

[2] Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a las Ciencias Penales.* Cap. La Criminalística. Secretaría de Gobernación. México, D.F. 1976, pp. 344-345.

[3] Oliveros Sifontes, Dimas. *Manual de Criminalística.* Monte Avila Editores. Caracas, Venezuela, 1973. p. 7.

[4] Rodríguez Manzanera, Luis. *Manual de Introducción a las Ciencias Penales.* Cap. La Criminología. Secretaría de Gobernación. México, Distrito Federal, 1976. p. 389.

[5] Sodi Pallares, Ernesto Palacios Bermúdez, Roberto y Tibón, Gutierre. *La Criminalística y su importancia en el campo del Derecho.* Populibros La Prensa. México, 1970. p. 4.

[6] Villarreal Rubalcava, Homero. *Apuntes de Criminalística.* Multicopiados. México, 1969. p. 4.

[7] Quiroz Cuarón, Alfonso. *Revista Mexicana de Derecho Penal.* Proc. Gral. del Distrito Federal. Octubre de 1961. p. 35. Capítulo Concepto de Criminalística.

lística; y del más grandioso de todos los criminalistas, el doctor Hanns Gross, en su *Manual del Juez;* sin olvidar a Edmond Locard, Jean Gayet, Harry Soderman, Lemoyne Snyder, y otros excelentes estudiosos de la investigación criminal, cuya importancia ha llegado a los más altos niveles en la administración de justicia.

Por nuestra parte, y considerando la evolución científica de esta ciencia en estudio, se puede dar una definición contemporánea de acuerdo con su aplicación en la investigación de hechos presuntamente delictuosos: "La Criminalística es una ciencia penal natural que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología al estudio de las evidencias materiales, descubre y verifica científicamente la existencia de un hecho presuntamente delictuoso y al o a los presuntos responsables aportando las pruebas a los órganos que procuran y administran justicia".

La anterior definición hace comprender que la Criminalística se puede aplicar en auxilio de cualquier rama del Derecho general o de otras ciencias penales o forenses, sin olvidar que en la actualidad es muy patente su aplicación en auxilio de problemas en instituciones particulares o gubernamentales, que han demostrado interés y la necesidad técnica de investigar conductas diversas en fraudes, abusos de confianza, robos, daños en propiedad, falsificación de documentos, etc., así como en otras maquinaciones y maniobras donde la Criminalística coadyuva con su metodología y tecnología para dilucidar las interrogantes que se presentan en algún caso concreto, haya sido o no denunciado el hecho a las autoridades competentes.

3.1 OBJETIVO MATERIAL

De la definición también se deduce que el objeto de estudio u objetivo material de la Criminalística general es el estudio de las evidencias materiales o indicios que se utilizan y que se producen en la comisión de hechos.

3.2 OBJETIVO GENERAL

Ese estudio de las evidencias materiales en la investigación criminalística, tanto en el campo de los hechos, como en el laboratorio, llevan a un objetivo general perfectamente definido y circunscrito a cinco tareas básicas e importantes:

1) Investigar técnicamente y demostrar científicamente, la existencia de un hecho en particular probablemente delictuoso.
2) Determinar los fenómenos y reconstruir el mecanismo del hecho, señalando los instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones y las maniobras que se pusieron en juego para realizarlo.

3) **Aportar evidencias o coordinar técnicas o sistemas para la identificación de la víctima, si existiese.**
4) Aportar evidencias para la identificación del o los presuntos autores y coautores.
5) Aportar las pruebas materiales con estudios técnicos y científicos para probar el grado de participación del o de los presuntos autores y demás involucrados.

3.3 OBJETIVO FORMAL

El objetivo formal o fin de la Criminalística es auxiliar, con los resultados de la aplicación científica de sus conocimientos, metodología y tecnología, a los órganos que procuran y administran justicia a efecto de darles elementos probatorios identificadores y reconstructores y conozcan la verdad técnica e histórica de los hechos que investigan.

3.4 LA CRIMINALISTICA EN AUXILIO DEL ORGANO INVESTIGADOR

El delincuente a su paso por el lugar de los hechos casi siempre deja indicios de su presencia y de la comisión del hecho, y en ocasiones también él se lleva en la mayoría de los casos, algunas evidencias del lugar o de la víctima, existiendo un intercambio de ellos entre: *El autor, la víctima* y *el lugar de los hechos.*

Con el anterior principio de intercambio de indicios, se debe tener siempre en mente que el auxilio inmediato al agente investigador del Ministerio Público, imperativamente consiste en el asesoramiento y las orientaciones técnico-científicas que hace el experto criminalista en el escenario del suceso sobre cuestiones técnicas exclusivamente, asimismo coordina e indica la aplicación de las reglas para la protección del escenario, observa meticulosamente el sitio con los métodos idóneos, fija el lugar de los hechos con las técnicas aplicables y colecciona todas las evidencias materiales a efecto de estudiarlas y reflexionarlas metódicamente y suministrarlas al laboratorio de Criminalística en sus diferentes secciones, para estudios identificativos, cuantitativos, cualitativos y comparativos.

En el lugar mismo de los hechos, antes de la colección y del suministro de evidencias materiales, el criminalista realiza estudios preliminares mediante exámenes macroscópicos de los indicios registrados, aplicando metodología inductiva y deductiva, orientando al personal del Ministerio Público y a la policía judicial, sobre la forma y mecanismo del hecho, instrumentos utilizados y sus manifestaciones. Por otra parte, señala las evidencias que hacen probable la identificación del autor o los presuntos

autores, si los hay; asimismo identifica a la víctima o coordina las técnicas para su identificación. Finalmente, aporta las pruebas indiciarias del caso, procesadas científicamente, las que pasan a la observación y estudio del propio agente del Ministerio Público y de la policía judicial, para su ilustración y evaluación, primero físicamente y después fotográficamente, acompañadas de un informe o dictamen pericial.[8]

3.5 LA CRIMINALISTICA EN AUXILIO DEL ORGANO JURISDICCIONAL

Ejercitada la acción penal, en su caso, la Criminalística con sus disciplinas científicas auxilia técnicamente al órgano jurisdiccional con dictámenes periciales en cualquiera de sus ramas, ampliaciones de dictámenes con intervención directa de los peritos en juntas, inspecciones judiciales, reconstrucciones de hechos, terceros peritos en discordia y en otras aclaraciones sobre cuestiones criminalísticas, que los jueces, magistrados y ministros deseen aclarar o complementar en pruebas supervenientes. Es obvio mencionar que los resultados del estudio criminalístico de las evidencias materiales asociadas a los hechos particulares y de otras pericias especializadas, llegan al conocimiento y utilidad de los más altos jurisconsultos de la Corte.[9]

3.6 LA CRIMINALISTICA EN LA ENCICLOPEDIA DE CIENCIAS PENALES

La enciclopedia de ciencias penales, elaborada por el doctor Luis Jiménez de Azúa, ubica a la Criminalística en el grupo de las ciencias de la pesquisa, junto con la Policía Judicial Científica, como a continuación se indica:[10].

1.	*Filosofía e historia*	Filosofía del derecho penal Historia del derecho penal Legislación penal comparada Antropología criminal Biología criminal

[8] Montiel Sosa, Juventino. *Conceptos Fundamentales de Criminalística.* Multicopiados. Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. 1979. 12.
[9] Montiel Sosa, Juventino. Obra citada, p. 13.
[10] Villarreal Rubalcava, Homero. Obra citada, pp. 6-7.

2.	*Ciencias causales explicativas (Criminología)*	Psicología criminal Sociología criminal Penología
3.	*Ciencias jurídico represivas*	Derecho penal Derecho procesal penal Derecho penitenciario Política criminal
4.	*Ciencias de la pesquisa*	Criminalística Policía judicial científica
5.	*Ciencias auxiliares*	Estadística criminal Medicina forense Psiquiatría forense

Por otra parte, el doctor Luis Rodríguez Manzanera, partiendo del esquema clásico de Jiménez de Azúa, sitúa la Criminalística en el marco de las ciencias Criminológicas (Criminología general), como se transcribe:[11].

1.	*Ciencias criminológicas. (Criminología general)*	Antropología criminológica Biología criminológica Psicología criminológica Sociología criminológica Criminalística Penología Victimología
2.	*Ciencias histórico-filosóficas*	Historia penal Filosofía penal Legislación penal comparada
3.	*Ciencias jurídico represivas*	Derecho penal Derecho procesal penal Derecho ejecutivo penal Derecho de policía
4.	*Ciencias básicas, esenciales o fundamentales*	Medicina forense Psiquiatría forense Metodología Política criminológica

[11] Rodríguez Manzanera, Luis. Obra citada, pp. 287-288.

Pero al respecto el doctor Moreno González comenta lo siguiente: "Recordemos que la Medicina Forense, la Criminalística, la Psiquiatría Forense y la Criminología, están consideradas como ciencias auxiliares en el cuadro enciclopédico de las ciencias penales"[12]. Y agrega en otra parte, que: "Durante la época pasada la Criminología, la Psiquiatría Forense, la Toxicología y la Criminalística, se encontraban dentro del marco de conocimientos de la Medicina Forense. Sin embargo, el vertiginoso proceso científico de estas disciplinas, aumentó el contenido de sus conocimientos y amplió su campo de acción haciendo que se separaran como ramas vigorosas del frondoso árbol que constituía la Medicina Forense"[13].

Es decir, en la actualidad, todas ellas son independientes y se aplican en la investigación de los delitos y en el tratamiento del delincuente, en el estudio del delito y de la delincuencia, con sus propios métodos, técnicas y conocimientos, pero sin dejar de pertenecer al marco de las ciencias penales. Recuérdese que es el eminente jurista español Jiménez de Azúa quien ubica a la Criminalística junto con la Policía Judicial Científica (Policiología), en el grupo de las ciencias de la pesquisa. Hanss Goppinger en su *Manual de Criminología,* reafirma que la Criminalística es una ciencia de investigación criminal. Debiendo recordar que el objeto de estudio u objetivo material, es precisamente el estudio de los indicios o evidencias materiales que se usan y se producen en la comisión de hechos presuntamente delictuosos. Y por tal motivo algunos estudiosos contemporáneos la han considerado como la ciencia del "pequeño detalle", en virtud de que en el momento menos indicado, con el indicio más insignificante, encuentra la luz que se busca en las investigaciones o pesquisas criminales.

[12]Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística.* Editorial Porrúa, S.A. México, 1977, p. 241.
[13]Moreno González, Luis R. Obra citada, p. 175.

CAPÍTULO 4

Criminalística general

Para entender la situación actual de la Criminalística general ante sus disciplinas científicas que la constituyen y ciencias naturales que le dieron vida, es prudente y meritorio considerar que la Criminalística es el género y las disciplinas son su especie y se fortalece permanentemente de la Química, Física y Biología. También se auxilia de las artes y oficios más comunes con objeto de solucionar lo más técnicamente posible las interrogantes que surgen en las investigaciones criminales.

4.1 DISCIPLINAS CIENTIFICAS QUE CONSTITUYEN LA CRIMINALISTICA GENERAL

Fue la Criminalística desde su nacimiento, con sus cultores a través de los años, los que aportaron técnicas y procedimientos para formar las disciplinas que se han ordenado y que la constituyen de forma científica, dándole su importancia intelectual, enriqueciéndola con nuevos conocimientos y técnicas para realizar su práctica, primero en el lugar de los hechos y después en el laboratorio. Por ello, hablar de Criminalística es hablar de todas estas disciplinas que han venido a constituirla en forma general, como se aprecia en el cuadro siguiente:

Criminalística general	1. Criminalística de campo 2. Balística forense 3. Documentoscopía 4. Explosivos e incendios 5. Fotografía forense 6. Hechos de tránsito terrestre 7. Sistemas de identificación 8. Técnicas forenses de laboratorio (Química, Física y Biología)

4.2 CIENCIAS EN QUE SE FUNDAMENTA LA CRIMINALISTICA

Como se indicó, la Criminalística es producto de tres ciencias naturales, Química, Física y Biología, aplicando permanentemente técnicas y procedimientos específicos para el análisis identificativo, cuantitativo, cualitativo y comparativo de las evidencias físicas que se utilizan y que se producen en la comisión de hechos presuntamente delictuosos. Por ejemplo:

De la *Física* utiliza casi todas sus ramas, de la óptica utiliza la espectroscopía, la fotografía y la microscopía, por otra parte se utiliza la mecánica, la electricidad, los rayos X, la luz ultravioleta, la luz infrarroja, el análisis por activación de neutrones (Física nuclear), la espectrofotometría de absorción atómica, el uso de otros instrumentos forenses de laboratorio y la aplicación de otras técnicas y procedimientos.

De la *Química* emplea todas las ramas de la Química Analítica, Bioquímica, Química Orgánica e Inorgánica, Microquímica, etc. De las dos ciencias anteriores se emplea la Físico-Química con la cromatografía en papel y de gases, asimismo se realizan técnicas electroquímicas como la electrólisis, la electroforesis, la polarografía y la conductometría.

De la *Biología,* emplea la Antropología, la Citología, la Enzimología, Hematología Forense, Medicina Forense, Microbiología, Psicología, Serología, Histología, etc.

En un capítulo posterior se mencionan sintetizadamente múltiples técnicas forenses que se han integrado a la Criminalística en el laboratorio, donde uno se puede percatar del panorama general de actividades científicas que se realizan con el apoyo de las ciencias naturales.

4.3 ARTES Y OFICIOS AUXILIARES

Ya se explicó que la Criminalística se auxilia también de todas aquellas artes y oficios que le pueden servir como apoyo técnico en la investigación de hechos presuntamente delictuosos, como por ejemplo en la búsqueda, examen y verificación de ciertos indicios o vestigios que al parecer insignificantes puedan finalmente ser de vital importancia en la investigación, así como para la interpretación razonada en su estructura o morfología, ubicación y presentación. Las artes son: Arquitectura, Escultura, Dibujo, Orfebrería, Pintura, Joyería, etc. Los oficios son: carpintería, cerrajería, herrería, hojalatería, plomería, tornería, zapatería, talabartería, etc.

4.4 OBJETIVOS PARTICULARES DE LAS DISCIPLINAS CIENTIFICAS DE LA CRIMINALISTICA

Se ha expuesto que el objetivo general de la Criminalística con sus disciplinas, se resume a cinco tareas básicas y fundamentales, con base en el

estudio técnico y científico de las evidencias materiales, iniciándose con la investigación y demostración de la existencia de un hecho presuntamente delictuoso, continuando con la verificación y determinación de los fenómenos producidos en el hecho, señalando su mecanismo, así como reuniendo elementos para la identificación del o los presuntos autores y coordinando la identificación de la víctima si existiera, para finalmente aportar las pruebas indiciarias para probar el grado de participación de los involucrados, en auxilio de los órganos que procuran y administran justicia.

Ahora bien, es de suma importancia conocer los objetivos particulares de cada una de las disciplinas científicas de la Criminalística general con objeto de precisar genéricamente las funciones de cada una de ellas.

1. *Criminalística de campo:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con objeto de proteger, observar y fijar el lugar de los hechos, así como para coleccionar y suministrar las evidencias materiales asociadas al hecho al laboratorio de criminalística.

2. *Balística forense:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con objeto de investigar con sus ramas: interior, exterior y de efectos, los fenómenos, formas y mecanismos de hechos originados con armas de fuego cortas y largas portátiles.

3. *Documentoscopía:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con objeto de estudiar y establecer la autenticidad o falsedad de todo tipo de documentos con escrituras cursivas, de molde, mecanografiadas o de imprenta, haciendo probable la identificación de los falsarios.

4. *Explosivos e incendios:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas en la investigación de siniestros producidos por explosiones o incendios, a fin de localizar cráteres, focos y demás evidencias y determinar sus orígenes en el sitio, formas de producción y manifestaciones de destrucción.

5. *Fotografía forense:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas a fin de imprimir y revelar las gráficas necesarias en auxilio de las investigaciones que aplican todas las disciplinas de la Criminalística.

6. *Hechos de tránsito terrestre:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas, a fin de investigar los fenómenos, formas, orígenes y manifestaciones en atropellamientos, colisiones entre dos o más vehículos, volcaduras, proyecciones sobre objetos fijos y caídas de personas producidas por vehículos automotores.

7. *Sistemas de identificación:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas, a fin de identificar inequívocamente a personas vivas o muertas, putrefactas, descarnadas o quemadas.

8. *Técnicas forenses de laboratorio:* Aplica los conocimientos, métodos y técnicas de las ciencias naturales Química, Física y Biología, a fin de realizar los estudios y manejo propio del instrumental científico, para identificar y comparar las evidencias materiales asociadas a hechos presuntamente delictuosos.

4.5 LA DOCUMENTOSCOPIA Y SUS DISCIPLINAS

Por otra parte, cada una de las disciplinas científicas de la Criminalística general, está implementada por sistemas, procedimientos, técnicas y métodos, que le dan integridad y utilidad científica a cada una de ellas. Por ejemplo, la documentoscopía para realizar y cumplir con su objetivo, aplica las siguientes disciplinas: caligrafía, grafoscopía, grafometría, paleografía, diplomática y criptografía que se encargan del estudio de los documentos y de las escrituras desde el punto de vista físico y no desde el punto de vista psíquico. Esto debe quedar muy claro.

Caligrafía:	Escritura elegante o bella
Grafoscopía:	Escritura moderna
Grafometría:	Medición de la escritura
Paleografía:	Escritura antigua
Diplomática:	Documento antiguo
Criptografía:	Cifración o descifración de signos o claves secretas

4.6 SISTEMAS DE IDENTIFICACION Y SUS TECNICAS

También los sistemas de identificación, como otro ejemplo, cuentan con técnicas y sistemas para identificar personas vivas o muertas, putrefactas, descarnadas o quemadas, ya que reúne lo siguiente: antropometría, retrato hablado, dactiloscopía, reconstrucción facial o fisonómica, superposición radio-fotográfica cráneo-cara, Odontología legal o forense, identikit, superposición de pabellones auriculares y otros múltiples procedimientos.

- *Antropometría:* Mide y reseña las partes necesarias de un cuerpo humano, con objeto de identificar a personas vivas o muertas en apoyo de otras técnicas de identificación.

- *Retrato hablado:* Elabora la filiación descriptiva o reseña histórica de la fisonomía de una persona, con objeto de reconstruir sus rasgos faciales o físicos, por medio del dibujo para identificarla.

- *Dactiloscopía:* Estudia y compara las huellas dactilares que se producen con las yemas de los dedos de las manos, con objeto de identificar a las personas vivas o muertas.

- *Reconstrucción facial:* Estudia cráneos y reconstruye las fisonomías por medio de la antropología física, escultura o moldeado con arcilla, plastilina, silicones u otro material, con objeto de identificarlas.

- *Superposición radio-fotográfica cráneo-cara:* Estudia y elabora montajes o superposiciones de radiografías de cráneos problema con amplificaciones de fotografías testigo, con objeto de establecer la probable correspondencia de características entre la tipología del cráneo y la fisonomía del retrato e identificar a personas descarnadas, putrefactas o quemadas.

- *Odontología legal o forense:* Estudia las características de las piezas y arreglos dentales, elabora moldes y fórmulas dentarias con objeto de identificar a personas descarnadas, putrefactas o quemadas.

- *Superposicion de pabellones auriculares:* Elabora y estudia montajes o superposiciones comparativas de la morfología o fórmula geométrica de pabellones auriculares problema contra testigo, a fin de identificar a personas vivas o muertas.

- *Identikit:* Aplica técnicas de superposición de placas transparentes que contienen gran variedad de particularidades fisonómicas, con objeto de identificar a las personas.

Existen otras múltiples técnicas y sistemas de identificación, que junto con las anteriores en la actualidad se procesan por medio de la computación, pero sólo se describen las más comunes, aunque el identikit es muy característico de E.U.A., donde se reseñan características fisonómicas propias de las razas prevalecientes en aquel país. También se puede identificar con probabilidades de éxito por medio de impresiones dentales, cicatriz umbilical, uñas, venas del dorso de las manos, fotografía del fondo de los ojos, cabellos, etc.

BIBLIOGRAFIA

[1] Ceccaldi, Pierre-Fernand. *La Criminalistique. Oikos-Tau, S. A.* Ed. Barcelona-España, 1971.
[2] Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística.* Ed. Porrúa, S. A. México, 1977.
[3] Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística para Agentes del Ministerio Público.* Instituto de Formación Profesional. México, 1976.
[4] Montiel Sosa, Juventino. *Principios básicos de Criminalística.* Instituto de Formación Profesional. México, 1979.
[5] Montiel Sosa, Juventino. *Conceptos fundamentales de Criminalística.* Instituto de Formación Profesional. México, 1979.

CAPÍTULO 5

Indicios en general

Es conveniente mencionar primero, que "indicio" proviene del latín *indicium*, y significa signo aparente y probable de que existe alguna cosa y a su vez es sinónimo de seña, muestra o indicación, según el diccionario.[1] Es de primordial importancia aclarar, que la palabra "indicio" ha sido integrada desde tiempo atrás para el orden principalmente penal, y en el orden técnico de la investigación Criminalística, se le conoce como evidencia física, evidencia material o material sensible significativo, pero para comprensión de todos se usa aquí la terminología consagrada de "indicio" e indistintamente se mencionan las otras terminologías que también son permitidas en la investigación criminal.

Desde el punto de vista criminalístico, se entiende por material o indicio "Todo objeto, instrumento, huella, marca, rastro, señal o vestigio que se usa y se produce respectivamente en la comisión de un hecho."

Es decir, es toda evidencia física que tiene estrecha relación con la comisión de un hecho presuntamente delictuoso, cuyo examen o estudio da las bases científicas para encaminar con buenos principios toda investigación, y lograr fundamentalmente: *a*) la identificación del o los autores, *b*) las pruebas de la comisión del hecho, y *c*) la reconstrucción del mecanismo del hecho.

Con base en la experiencia y aplicando los métodos inductivo y deductivo, así como las técnicas adecuadas, se podrá hacer hablar a los "indicios". Se debe recordar la famosa sentencia del doctor Edmond Locard y sentir la profundidad científica de su mensaje: "Los indicios son testigos mudos que no mienten".[2]

[1] García Pelayo y Gross, Ramón. *Pequeño Larousse Ilustrado.* Ed. Larousse. México, 1974, p. 573.
[2] Moreno González, Luis. *Manual de introducción a la Criminalística.* Ed. Porrúa, S. A. México, 1977.

5.1 PRINCIPIO DE INTERCAMBIO DE INDICIOS

La Criminalística inicia las investigaciones preliminares de manera general hasta llegar a lo objetivo y significativo del pequeño detalle, razón suficiente para que en la búsqueda de indicios que en algunos casos resultan pequeños e insignificantes, se requiera de personal preparado científicamente, experimentado y con vocación sincera. Debe recordarse que no hay delincuente que a su paso por el lugar de los hechos no deje tras de sí alguna huella aprovechable, y cuando no se recogen evidencias útiles en la investigación, la verdad es que no se ha sabido buscarlas en virtud de que casi siempre se manifiesta un intercambio de indicios entre: el autor, la víctima y el lugar de los hechos.

Se puede tomar como ejemplo un caso real sucedido en una colonia de la periferia del Distrito Federal. Se localizó el cadáver de una mujer joven de 20 años de edad, completamente masacrada con una piedra grande sobre la cara y cráneo, tirada sobre un arroyo de lodo y tierra; de sus manos se recogieron cabellos que tenía adheridos con sangre seca y se le apreciaron tres uñas rotas en la mano derecha, cercano al cadáver y sobre el piso de lodo se apreciaron un llavero y una huella de pie calzado muy tenue. Después de laboriosas investigaciones, se capturó al responsable del hecho, se le apreciaron rasguños recientes en las regiones dorsales de las manos y en los antebrazos. Además, en el cuarto que habitaba cercano al lugar de los hechos, se localizó bajo la cama un par de calzado de color negro, de hombre, con vestigios de lodo entre el tacón y la suela, y se comprobó que el llavero visto y recogido cercano al cadáver pertenecía al detenido sujeto a investigación. Las investigaciones se concluyeron con éxito. Ahora se analizará cómo se pudo constatar "el intercambio de indicios".

1) El autor del hecho dejó sus cabellos en las manos de la víctima, su llavero sobre el piso de lodo y una huella de pie calzado también sobre el piso de lodo en el lugar de los hechos.
2) La víctima imprimió sus huellas con las uñas, sobre las regiones dorsales de las manos y antebrazos del victimario (rasguños).
3) Del lugar de los hechos, el victimario se llevó lodo entre el tacón y la suela de su calzado.

Por tal virtud, se puede establecer ciertamente el principio de intercambio de indicios entre víctima, victimario y el lugar de los hechos.

Otro ejemplo de "intercambio de indicios", únicamente entre el autor y el lugar de los hechos, es el ejemplo que a continuación se relata. Un robo sucedido en una colonia cercana al Primer Cuadro del Distrito Federal, en donde el autor penetró con violencia a un comercio de discos desprendiendo la puerta trasera con barretas y tubos. Una vez en su interior buscó y encontró dinero en efectivo en la caja registradora y se llevó también bastantes discos.

Concluidas las investigaciones del caso se capturó al autor del hecho con posesión únicamente de los discos. En el lugar de los hechos se localizaron, revelaron y recogieron dos fragmentos de huellas dactilares en la caja registradora, las cuales fueron suficientes para identificar al poseedor de los discos. Y aunque es evidente, se verá cómo se efectuó el intercambio de indicios.

1) El autor del hecho se llevó dinero en efectivo y varios discos del lugar de los hechos.
2) El lugar de los hechos conservó en la caja registradora dos fragmentos de huellas dactilares útiles y las herramientas usadas para consumar el robo.

Los indicios. Por medio de las investigaciones criminalísticas en el lugar de los hechos y en el laboratorio, han aumentado y la generación de la conducta criminal lleva a cometer ilícitos de las más variadas formas y los instrumentos del crimen se agregan unos a otros; si antes y ahora se cometen delitos con instrumentos específicos y conocidos en el ambiente criminal, probablemente en lo futuro se utilicen otros objetos de nueva forma y los menos esperados. Como consecuencia, en un tiempo prudente será necesario disponer de expertos mejor preparados en las ramas criminalísticas, y dedicarse exclusivamente a la localización, estudio y análisis de conocidos y nuevos indicios, es decir, será necesario preparar verdaderos indiciólogos que conozcan de la existencia y modalidades de los instrumentos y objetos que se utilicen en la comisión de hechos delictuosos.

La indiciología, sin pretender mencionar un barbarismo, es la columna vertebral de la Criminalística donde se plasman las tareas profesionales de esta ciencia en estudio y de donde se va a lograr el máximo provecho para obtener datos únicos y científicos de vital importancia en las investigaciones criminales.

5.2 METODOS PARA LA BUSQUEDA Y LOCALIZACION DE INDICIOS

En la búsqueda de indicios en el lugar de los hechos se debe adoptar cualquiera de los métodos que a continuación se reseñan y cuyos fundamentos fueron proporcionados por el profesor Carlos Roumagnac:[3]

1) En lugares abiertos se inicia la búsqueda dirigiendo la vista de la periferia al centro sin dejar inadvertida ningún área, en forma espiral hasta llegar al centro mismo del lugar de los hechos. O viceversa.

[3] El autor siempre practicó estos métodos con bastante éxito.

2) En lugares cerrados se inicia la búsqueda dirigiendo la vista en forma paralela de muro a muro, o de la periferia al centro, comenzando por la entrada principal; después se sigue con los muros, muebles, escaleras y se concluye finalmente con el techo.

Se debe estar atento a cualquiera de los siguientes factores que siempre se presentan en la búsqueda y localización de evidencias.[4]

a) La clase de hecho que se trata de esclarecer.
b) La intuición y capacidad de observación del investigador.
c) Saber distinguir y eliminar las huellas producidas por personas extrañas al hecho y que se presentaron en el escenario del suceso después de consumado éste.
d) Hacer constar no solamente las evidencias que se encontraron, sino también las que de acuerdo con la forma del hecho se suponía que deberían estar y no se encontraron.
e) Los indicios son instrumentos muy delicados de la verdad.
f) Los indicios se deben tratar con toda la tecnología y metodología vigentes disponibles para su protección, colección y estudio.

5.3 INDICIOS DETERMINANTES E INDETERMINANTES

El doctor Pierre-Fernand Ceccaldi, francés, expone una división de los indicios que él llama: los determinantes y los indeterminantes.[5] Nosotros los llamaremos determinables e indeterminables.

Los indicios determinables son aquellos cuya naturaleza física no requiere de un análisis completo de su composición y estructuración para su identificación, sino sólo de un examen cuidadoso a simple vista o con auxilio de lentes de aumento, como lupas o estereoscopios y guardan relación directa con el objeto o persona que los produjo, permitiendo conocer y determinar su forma y naturaleza, por ejemplo huellas dactilares, escrituras, armas de fuego, armas blancas, casquillos, balas, etc.

Los indicios indeterminables son aquellos cuya naturaleza física requiere de un análisis completo a efecto de conocer su composición o estructura, ya que macroscópicamente no se podría definirlos y generalmente consisten en substancias naturales o de composición química, como sedimentos en vasos o recipientes, pastillas desconocidas con o sin envoltura, productos medicamentosos sueltos, manchas o huellas supuestamente de sangre, semen, orina o vómito, etc.

[4] Experiencia del autor en las investigaciones criminalísticas y policiológicas.
[5] Ceccaldi, Pierre F. *La Criminalistique*. Oikos Tau Ed. S. A. Barcelona, España, 1971, p. 48. El Doctor Ceccaldi las trata como huellas e indicios.

5.4 INDICIOS ASOCIATIVOS Y NO ASOCIATIVOS

Los indicios, una vez seleccionados en el lugar de los hechos, los subdividimos en: asociativos y no asociativos. Los primeros están estrechamente relacionados con el hecho que se investiga, y los segundos, como su nombre lo indica, se aprecian en el lugar de los hechos, pero no tienen ninguna relación con el hecho que se investiga.

En tal virtud, se puede establecer una división y subdivisión de los indicios, con el fin de precisarlos en nuestras investigaciones criminales:

Determinables	*Asociativos*
e	*y*
Indeterminables	*No asociativos*
(Ceccaldi)	(Montiel)

5.5 INDICIOS MAS FRECUENTES EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

Debe recordarse que los indicios son instrumentos muy delicados de la verdad, y tratados científicamente nos van a ayudar en la investigación de los delitos, y las reflexiones que se hagan de ellos deben efectuarse con base en la experiencia y con el uso de métodos y técnicas muy propias. Las decisiones de los expertos en las diferentes ramas de la Criminalística, "hacen hablar" a los indicios, e imprimen sus consideraciones en informes o dictámenes periciales, los que van a orientar y a dar luz en la investigación y persecución de hechos presuntamente delictuosos.

Los indicios más frecuentes en el lugar de los hechos y que generalmente están asociados a ilícitos consumados, son los siguientes:[6].

1) Impresiones dactilares, latentes, positivas y negativas.
2) Huellas de sangre, con características dinámicas, estáticas, apoyo, embarraduras, etc.
3) Huellas de pisadas humanas, calzadas, descalzas, positivas, negativas e invisibles.
4) Huellas de pisadas de animales, positivas, negativas e invisibles.
5) Huellas de neumáticos, por aceleración, rodada y frenamiento o desplazamiento, pueden ser positivas o negativas.
6) Huellas de herramientas, principalmente en robos, en puertas, ventanas, cajones de escritorios, cajas fuerte, chapas, cerraduras, picaportes, etc.

[6] Montiel Sosa, J. *Criminalística para agentes del Ministerio Público.* Instituto de Formación Profesional. México, 1976, pp. 25-26.

7) Otro tipo de fracturas, en autos por colisiones, volcaduras o atropellamientos, también en objetos diversos por impactos o contusiones.
8) Huellas de rasgaduras, descoseduras y desabotonaduras, en ropas; pueden indicar defensa, forcejeo o lucha.
9) Huellas de labios pintados sobre papel klennex, ropas, tazas, cigarrillos, papel, etc.
10) Huellas de dientes y uñas, conocidas como mordidas o estigmas ungueales respectivamente, en luchas, riñas o delitos sexuales.
11) Etiquetas de lavandería y sastrería en ropas, son de utilidad para identificar su procedencia y probablemente la identidad de desconocidos.
12) Marcas de escritura sobre las hojas de papel subyacente a la escrita, recados póstumos o anónimos, amenazas escritas o denuncias.
13) Armas de fuego, armas blancas, balas, casquillos, huellas de impactos, orificio por proyectil, rastros de sangre, manchas de sustancias, etc.
14) Pelos humanos o de animal, o sintéticos, fibras de tela, fragmentos de ropas, polvos diversos, cenizas, cosméticos.
15) Orificios en ropas y piel humana, huellas de quemaduras por flamazos o fogonazos, tatuajes o quemaduras de pólvora por deflagraciones, huellas de ahumamientos, esquirlas, etc.
16) Instrumentos punzantes, cortantes, contundentes, punzo-cortantes, punzo-contundentes, corto-contundentes, etc., en hechos consumados con arma blanca.
17) Huellas de cemento para pegar suela u objetos diversos (inhalantes volátiles), manchas de pintura, grasa, aceite, costras de pintura, manchas de diessel, huellas de arrastramiento, huellas de impactos, acumulaciones de tierra, fragmentos de accesorios, residuos de mariguana, tóxicos, sedimentos medicamentosos, maculaciones diversas, etc.
18) Polvos metálicos, limaduras, aserrines, cal, yeso, cemento, arena, lodo, tierra, etc.

5.6 ORIGEN DE LOS INDICIOS

Las evidencias físicas o indicios, proceden primordialmente de las siguientes fuentes: *a*) del lugar de los hechos, *b*) de la víctima, y *c*) del presunto responsable o autor y sus ambientes. Todos ellos son de imperativa utilidad en la investigación de los delitos, y no se debe olvidar que atendiendo a su naturaleza física se clasifican en determinables e indeterminables, y atendiendo su relación con el hecho, se clasifican en asociativos y no asociativos. Por otra parte, a través de la experiencia que adquiera el policiólogo o criminalista, reunirá conocimientos suficientes para saber identificar

las evidencias físicas propias de cada uno de los hechos en sus diversas modalidades, fundamentalmente las que se utilizan y producen *ante facto, in facto* y *post factum.*

Las evidencias materiales relacionadas con un hecho, siempre deben ser suministradas como elementos de prueba por los funcionarios autorizados, y debe tenerse cuidado de que dichos indicios queden registrados específicamente en las diligencias, con objeto de evitar su manejo inadecuado.

CAPÍTULO 6

Huellas y manchas

Partiendo de la definición de *Frecon*, genéricamente se entiende por huella: "Toda figura, señal o vestigio, producidos sobre una superficie por contacto suave o violento con una región del cuerpo humano o con un objeto cualquiera, impregnados o no de sustancias colorantes orgánicas o inorgánicas". Las huellas indican la forma, contorno y características del agente que la produjo, logrando su identificación[1] (figura 1).



Figura 1. Huella dactilar impresa en un portafolios al abrirlo para robar su contenido.

[1] Roumagnac, Carlos. *Elementos de Policía Científica.* Editorial Botas e hijo. México, 1923, p. 38.

Las huellas se estudian de la manera siguiente:[2]

1) **Por su forma de producción.** Pueden ser huellas por frotamiento, por arrastre, por apoyo, por impresión guiada, por impacto, por maculación de alguna sustancia, etc.
2) **Por su procedencia.** Pueden ser huellas originadas por herramientas, máquinas, aparatos o vehículos en movimiento, tejidos, fibras o ropas, regiones del cuerpo humano, calzado, pies descalzos, las manos, los dedos, las uñas, los dientes, los labios pintados y por otros instrumentos y objetos.
3) **Por su morfología.** Existe gran variedad de figuras o dibujos producidos por agentes vulnerantes, ya sean positivas o negativas y cuando se cuenta con impresiones testigo o moldes de ellas, se pueden realizar estudios comparativos de sus particularidades, entre las huellas problema y las huellas testigo, buscando afinidad cuantitativa y cualitativa de las "referidas" particularidades.

Las huellas se clasifican en: *Positivas* y *Negativas,* y deben estudiarse minuciosa y comparativamente, valiéndose de impresiones, moldes o fotografías, así como de instrumentos de aumento para mejor observación y examen.

6.1 HUELLAS POSITIVAS Y NEGATIVAS

Reciben el nombre de huellas positivas las formadas por una figura impresa y coloreada sobre alguna superficie por contacto de algún objeto o región del cuerpo humano. La maculación puede ser originada por: pintura, grasa, polvo, cal, lodo, aceite, etc. Existen las huellas invisibles que al ser reveladas por algún reactivo químico, pasan a formar parte de las huellas positivas, por ejemplo: las huellas dactilares latentes (figuras 2, 3 y 4).

Reciben el nombre de huellas negativas, las figuras formadas por hundimiento o depresión sobre el soporte que recibe al objeto que las produce, por



Figura 2.

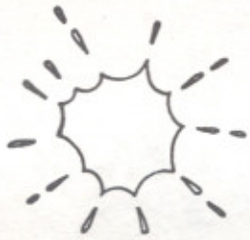


Figura 3.



Figura 4.

[2] Villarreal Rubalcava, Homero. *Apuntes de Criminalística.* Multicopiados. México, 1969, pp. 32-33. Sólo dan las bases fundamentales, pero el autor complementa con lo necesario de acuerdo con la práctica.

ejemplo: lodo, arena, tierra, nieve, o cualquier soporte blando. Dentro del grupo de las huellas negativas, se tiene fundamentalmente los surcos de ahorcamiento o estrangulación, los hundimientos por impacto o apoyo por algún cuerpo, etc. (figuras 5, 6 y 7)

6.2 MANCHAS EN GENERAL

El concepto que se da de mancha es: "Una maculación de cualquier sustancia orgánica o inorgánica".[3] Uno de los indicios que con más frecuencia se puede encontrar en el lugar de los hechos, son las manchas de diferente procedencia impregnadas sobre alguna superficie, y se clasifican en forma general, en marchas orgánicas e inorgánicas.

Las manchas orgánicas, son aquellas producidas por sustancias que provienen del organismo humano o de cualquier ser viviente.

Las manchas de origen inorgánico son aquellas producidas por sustancias extrañas al organismo humano o algún ser viviente.

Entre las manchas de origen orgánico las más importantes son: de sangre, semen, de orina, obstétricas (líquido amniótico, vernix caseosa y meconio), de sudor, fecales, de saliva, de vómito, de mucosa nasal, de cerumen, etc.

Y las más comunes de origen inorgánico son; de permanganato de potasio en solución (manchas de color morado), de yodo en solución (manchas de color amarillo y café), de óxidos de hierro (manchas de color café), de sales de plata en solución (primero incoloras, después se oscurecen al exponerse a la luz), las de dicromato en solución (amarillas), algunos ácidos, etc.

Las manchas fundamentalmente orgánicas deberan buscarse en las áreas asociadas y cercanas al escenario del crimen, así como alrededor y en las ropas de la victima.

6.3 MANCHAS DE CEMENTO (Inhalante volátil)

Las manchas de cemento para pegar suela u objetos diversos, son de color blanco y amarillo, según la marca industrial, generalmente se encuentran en las manos, boca, nariz y ropas superiores de las personas que son afectas a intoxicarse con este producto volátil. Dichas manchas al tener contacto prolongado con el agua se vuelven de color blanco semejante a la leche.



Figura 5. Pie descalzo.



Figura 6. Pie calzado.



Figura 7. Huellas de bastón.

[3] Montiel Sosa, Juventino. *Principios de Criminalística.* Multicopiados. México, 1979, p. 45.

En cierta ocasión, se recibió un llamado de la Primera Agencia investigadora del Ministerio Público, solicitando la intervención del criminalista y sus ayudantes, porque había un cadáver atorado y flotando en la orilla poniente del canal del desagüe, cercano al puente de la avenida del Peñón; al llegar el personal abocado al lugar de los hechos, el cuerpo de bomberos ya había rescatado el cuerpo de la víctima, depositándolo sobre la tierra firme en la orilla poniente. Al realizar el examen del cadáver *in situ*, se apreció que se trataba de un joven del sexo masculino, de 20 años de edad, que presentaba al frente de sus ropas superiores, algunas huellas blancas semejantes al color de la leche, con características de haberse producido por escurrimiento de arriba a abajo; las manos también presentaban las mismas manchas y también se localizaron en los labios y en la punta de la nariz. Efectuado su análisis en el laboratorio resultaron ser de cemento para pegar suela de calzado. Por otra parte, también realizada la necropsia en el Servicio Médico Forense, se constató que la causa de la muerte se había originado por asfixia por sumersión. Las investigaciones criminalísticas también indicaron que no existían lesiones de ninguna especie en la superficie corporal del occiso, ni huellas que hicieran probable la existencia de forcejeo, lucha o defensa, fundamentalmente en manos, antebrazos, cara y ropas que vestía. Las investigaciones policiológicas revelaron que el hoy occiso en vida era afecto a los fármacos y estupefacientes, y que una vez intoxicado se subía al tubo de agua potable que atraviesa por arriba del canal y practicaba sus acostumbrados "clavados" divirtiendo a un grupo de niños que ya acostumbrados a las exhibiciones se sentaban en las bardas de concreto que protegen el canal. Por tal motivo se llegó a la decisión de que el hoy occiso, probablemente intoxicado por el inhalante volátil, practicó o pretendió practicar un clavado con resultados de asfixia por sumersión (figura 8).

6.4 POLVOS Y FRAGMENTOS DE MATERIA

Todo tipo de polvo proveniente de sustancias existentes en nuestro medio interno y externo en centros de trabajo, o lugares públicos, se introducen en los conductos auditivos o canales auriculares hasta quedarse depositados en el cerumen de las orejas. Por tanto, si algún hecho delictuoso se cometió en contra de alguna persona, se podría recurrir a obtener cerumen de la persona victimada, cuando son desconocidos, a efecto de conocer su relación con alguna carbonería, tostador de café, panadería, carpintería, maderería, metalúrgicas, minas de arena, etc., que determinen la actividad del investigado o su relación con el lugar de los hechos, en la época de su muerte.

En otros casos, el polvo de diferente procedencia impregnado o incrustado en las ropas de la víctima se obtiene con el uso de algún aparato aspirador acondicionado para retener las partículas que se quieren, generalmente se utilizan filtros en los tubos de una pequeña aspiradora.



Figura 8. Asfixia por sumersión, debida a intoxicación por cemento para pegar suela de calzado.

Logradas las partículas de polvo en abundancia, se suministran al laboratorio, para que se analicen y sea conocida su estructura o composición. Es prudente también, revisar los bolsillos de las ropas y valencianas de los pantalones si existieran, podríamos encontrar partículas de mariguana o de alguna otra droga que hicieran probable la posesión o consumo de las mismas.

En cierta ocasión, en el fondo de un barranco del perímetro de Cuajimalpa, D.F., se encontró un cadáver en avanzado estado de putrefacción, con ausencia de los pulpejos de los dedos, asi como ausencia de los pabellones auriculares, producto de la acción de los roedores, pero revisadas las ropas y calzado del occiso, se encontraron partículas de estiércol; de inmediato se procedió a la localización de tres únicos establos cercanos relativamente al escenario del suceso, y en uno de ellos se encontraron personas que manifestaron la ausencia de un trabajador por más de ocho días, posteriormente sus familiares lo identificaron plenamente.

6.5 SUCIEDAD EN UÑAS, PUROS Y CIGARROS

Al limpiar las uñas de las manos, mediante raspado con algún objeto propio para ello, se recogen indicios muy importantes en las manos de la víctima o del victimario, por ejemplo: restos de epidermis o dermis, así como vellos, pelos, fibras, drogas, tejidos epiteliales (de la vagina en casos de hechos sexuales), grasa de mecánico, hojalatero y herrero, masa en el caso de nixtamalero, etc. Todos son de bastante utilidad para establecer la identidad o intervención en el hecho, de la persona o cadáver que se le raspe. Se debe observar si las manos del sujeto están manicuradas o arregladas ya que suelen revelar algo acerca de su situación económica, elegancia o costumbres de la persona.

Los puros y cigarros casi siempre se encuentran en los ceniceros de los lugares de hechos, también dentro de recipientes de basura o tirados sobre el piso, cuya marca y particularidades pueden establecer la presencia de una persona madura en el caso del puro, y de una mujer u homosexual si el cigarrillo tiene huellas de cosmético labial, o simplemente de un sujeto masculino si el cigarrillo no tiene las particularidades enunciadas, todo depende de las circunstancias del hecho que se investigue, sin olvidar las huellas dactilares latentes sobre el cigarrillo y en el papel celofán de la cajetilla.

6.6. MASA ENCEFALICA

La hernia de masa encefálica se manifiesta cuando hay fractura de cráneo con proyección externa de esta materia, ya sea por impacto fuerte con o contra cuerpo duro, o en su caso por paso de cuerpo duro y pesado sobre la cabeza, también por disparo de proyectil de arma de fuego, con orificios de entrada y salida.

En los casos de traumatismos sobre la extremidad cefálica (cabeza), causados con un palo, varilla, tubo, piedra, tabique, atropellamientos, caídas o precipitaciones, casi siempre se encontrarán restos de masa encefálica con sangre y cabellos, en las partes que contundieron, así como sobre el piso, muros cortinas, etc., cercanos al lugar preciso donde se realizaron las maniobras contundentes, los que son arrojados violenta y dinámicamente; las ropas del victimario pueden recibir salpicaduras orgánicas en los momentos de la realización del hecho (figura 9).

En los casos de paso de cuerpo duro y pesado sobre la cabeza, por ejemplo un neumático de vehículo grande en un atropellamiento, se manifiesta un machacamiento con expulsión de masa encefálica en forma dinámica. Examinado el neumático sospechoso, se encontrarán en los canales de las estrías de la banda y sobre las caras laterales, restos de masa encefálica mezclada con sangre, siempre y cuando el neumático no ruede una distancia larga (figuras 10 y 11).



Figura 9. Contusiones producidas por un agente vulnerante (piedra). Obsérvense las manchas de sangre sobre la misma.

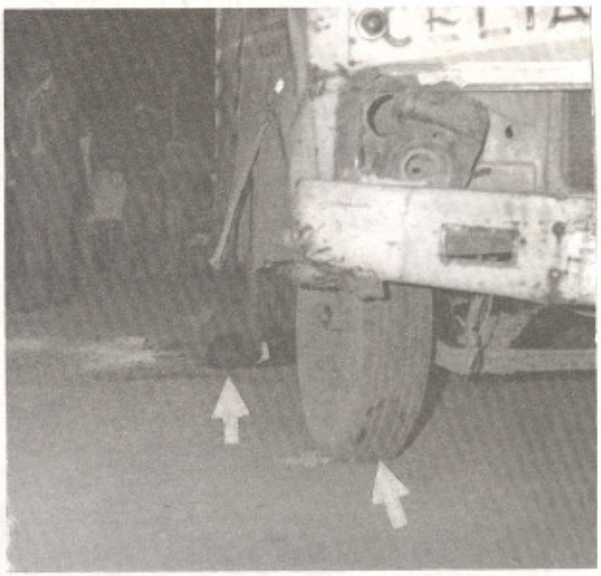
En los casos de disparo de proyectil con arma de fuego sobre la cavidad craneana, se manifiesta hernia de masa encefálica en el orificio de entrada o en el de salida, si existe, principalmente cuando hay "golpe de mina" (por contacto), en este tipo de disparos, la proyección violenta se realiza sobre los muros, techo, cortinas, muebles y objetos cercanos realtivamente al orificio de entrada y muy principalmente al orificio de salida. En algunas ocasiones se observarán restos de masa acompañada de fragmentos óseos del cráneo sobre el piso y cercanos al cadáver. Asimismo la bala disparada queda rara vez impregnada de sangre y masa encefálica (figura 12).

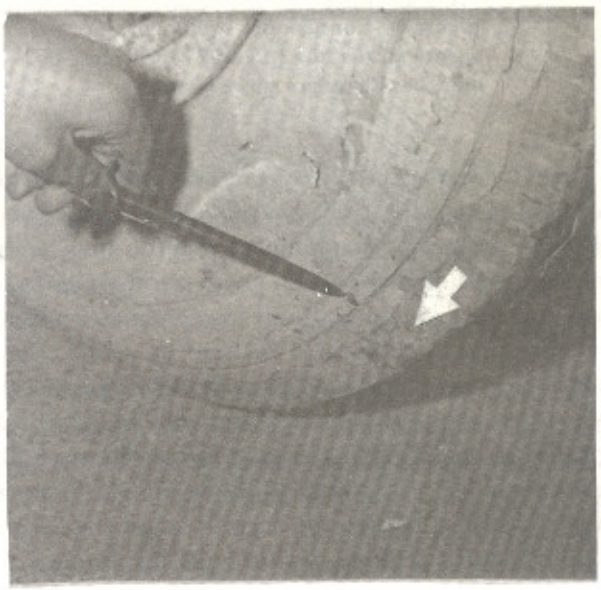
La masa encefálica, está constituida de materia blanca y materia gris, la primera son nervios finos blancos, la segunda tiene diversos colores, rojo, azul, amarillo y café oscuro, y también son nervios finos. La materia gris es la corteza y encierra a la blanca cubriendo toda la extensión del cerebro.

6.7 FIBRAS, FRAGMENTOS DE TELA Y ROPA

Principalmente se encuentran en los sistemas de suspensión, muelles, resortes, etc., de un vehículo automotor cuando existe atropellamiento con su fase de arrastramiento.

Las características de la textura y tejido de las ropas dejan huellas negativas y positivas sobre superficies blandas y lisas respectivamente, cuando





Figuras 10 y 11. Atropellamiento por vehículo en movimiento. Obsérvense las huellas de sangre y masa encefálica sobre la banda del neumático delantero derecho y sobre la cara externa derecha del mismo, originadas por la acción del machacamiento cráneo-facial.

se apoyan con el codo, rodilla, glúteos y otras regiones del cuerpo cubiertas de tela, quedando impresa la figura de los tejidos. En estos casos, se toman grandes acercamientos fotográficos para su estudio y para efectuar cotejos de particularidades se impregna la tela sospechosa de una sustancia igual o



Figura 12. Proyectil maculado de sangre y masa encefálica.

similar a la de la figura dubitada, y se rueda sobre un soporte también igual o parecido al que contenía la citada figura problema.

Por otra parte, cuando hay disparo de proyectil con arma de fuego, que penetre y traspase a la víctima afectando la ropa que viste, ya sea que se encuentre el proyectil incrustado en algún muro, mueble u objeto, se apreciará el dibujo del tejido de la tela sobre la ojiva del proyectil, acompañado probablemente de fibras de la propia tela. Por lo general las balas disparadas se deforman por el impacto final que las detiene (figuras 13 y 14).

Esta situación es útil cuando por ejemplo hay dos víctimas atravesadas y dos armas de fuego similares en calibre, mediante el dibujo del tejido y fibras localizadas en la ojiva de la bala, se fortalecen otros indicios para determinar qué proyectiles, si se cuenta con ellos, penetraron y traspasaron a cada una de las víctimas, y mediante el estudio microcomparativo con toma de placas fotográficas de las huellas de campos y estrías de las balas dubitadas, contra otras testigo obtenidas en disparos de prueba con las armas de fuego utilizadas en el hecho, se puede identificar a cada una de las armas que dispararon.

6.8 HUELLAS LABIALES

En escenarios como hoteles, moteles, departamentos de soltero, interiores de automóviles y en ocasiones en casas habitación, se encuentran huellas labiales con cosmético, que pueden estar relacionadas con personas del sexo femenino o con homosexuales; éstas se localizan principalmente en las boquillas de cigarrillos, tazas, copas, vasos o en hojas de papel y kleenex, en ocasiones muy bien delineadas y en otras con características de embarramiento.

En las boquillas de cigarrillos en su mayoría se observarán superpuestas, o sea no se encontrará alguna útil con surcos que constituyan caracterís-



Figura 13. Restos de fibras y dibujo del tejido de la tela en la ojiva de la bala.



Figura 14. Balas deformadas por el impacto final, en forma de hongo.

ticas individuales de comparación, semejantes pero no iguales a los surcos intercrestales de las yemas de los dedos. Puede darse el caso que en alguna boquilla de algún cigarrillo consumido por sí solo en el cenicero o recipiente que lo contenga, se encuentre algún fragmento de huella labial con cosmético, que sirva para cotejar particularidades posteriormente.

Algunas personas del sexo femenino acostumbran fijar el tono y cantidad imprimiendo sus labios sobre hojas de papel regulares, sobres o cualquier fragmento de papel, arrojándolas comúnmente al cesto de basura o recipiente de desperdicios. En este caso se encontrarán completas y útiles para cotejo, donde se apreciará claramente su contorno, dimensión y surcos verticales (figuras 15 y 16).

También se encontrarán embarramientos de cosméticos en papel kleenex, sanitario y pañuelos, sin utilidad para cotejo, pero sí aprovechables como indicios para establecer la presencia de alguna persona del sexo femenino u homosexual, y la probable identificación del cosmético mediante análisis y comparación con otros patrones.

6.9 HUELLAS DE PIES CALZADOS Y DESCALZOS

Las huellas de pies calzados y descalzos, deben buscarse en los lugares cercanos o inmediatos al crimen o robo, pero debe tomarse la precaución de



Figura 15. Acercamiento que muestra claramente las características de una huella labial impresa con cosméticos sobre una hoja de papel regular encontrada en un lugar de hechos.



Figura 16. Acercamiento que muestra claramente las características de una huella labial testigo, impresa para cotejo, sobre una hoja de papel común.

buscarlas en sitios más lejanos circundantes al escenario del suceso. Muchas veces en el lugar mismo hay tal mezcla de huellas y sobreposición originadas por los curiosos, que es casi imposible localizar alguna útil y bien conservada dejada por el autor del hecho que se investiga.[4-5]

Cuando se les encuentra bien conservadas, no basta una sola huella, sino que se debe buscar exhaustivamente todas aquellas que sean de utilidad para efectuar cotejos.

Huellas de pies descalzos positivas son aquellas que se imprimen en el suelo cuya superficie es lisa, y el pie que la origina puede estar maculada o no de alguna substancia colorante. El sudor y las grasas propias de las plantas de los pies hacen que se produzcan huellas plantares sobre un piso muy brillante, encerado o pulido, formando una figura invisible, pero que podrían ser encontradas proyectando una luz intensa en forma rasante al soporte que las contiene, manteniendo el lugar completamente oscuro, o en su defecto utilizando reactivos para las huellas dactilares.

En la planta del pie descalzo se distinguen las siguientes regiones (figura 17):

a) El metatarso o antepié, con los dedos separados o unidos

[4] Roumagnac, Carlos. *Elementos de Policía Científica.* Editorial Botas e hijo. México, 1923. pp. 50-71. Se tomó información para desarrollar este capítulo.

[5] Villarreal Rubalcava, Homero. *Apuntes de Criminalística.* Multicopiados. México, 1969. pp. 34-44. Se tomó información para desarrollar este capítulo.

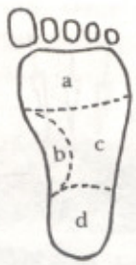


Figura 17.

b) El borde interno
c) El borde externo
d) Y el talón

Existen otras dos formas clásicas de plantas de pies: la de pie arqueado y la de pie plano, donde se puede agregar la superposición o acabalgamiento de los dedos encontrándose en cualquiera de las tres formas de pies (figuras 18, 19 y 20).

Huellas de pies calzados negativas. Son aquellas que se imprimen sobre superficies blandas, como lodo, tierra, arena, etc. Se aprecia mayor hundimiento en la parte del tacón, que es donde se apoya más el pie.

Al caminar, el pie se apoya primero con el talón, después recarga las demás partes de la planta y finalmente se levanta por la punta. Debido a la desigualdad de la presión durante la marcha, el talón fundamentalmente y la punta del pie son las regiones que se hunden más en el suelo, dependiendo de la calidad de éste.

Línea de marcha. Es la que une al centro de los talones de las huellas, puede ser quebrada o lineal. En una marcha normal, se coloca un pie delante del otro sucesivamente y la línea de marcha cerrada se puede confundir con la línea de dirección (figuras 21, 22 y 23).

Si los talones no tocan la línea de dirección y se forma claramente la línea de marcha quebrada, entonces se camina con mayor rapidez.



Figura 18. Arqueado.



Figura 19. Plano.



Figura 20. Superposición o acabalgamiento de los dedos.



Figura 21. Línea de la marcha quebrada.

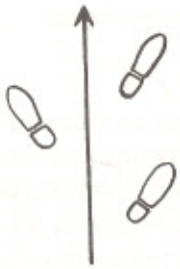


Figura 22. Línea de dirección.



Figura 23. Línea de marcha cerrada, confundida con la línea de dirección.

Línea del pie. Es la línea recta que cruza la planta en forma longitudinal (figura 24).

Angulo del pie. Es el trazo de compás que se obtiene de la línea del pie y de la línea de dirección (figura 25).

Modificaciones que pueden sufrir las huellas del pie:

Por edad, sexo, tipo de calzado, hábitos profesionales, costumbres egónicas, enfermedad, defectos físicos (Sindactilia, polidactilia, anquilosis, etc).

Longitud de los pasos. La longitud de los pasos es la distancia que hay de la huella del pie al siguiente, midiendo desde el centro del talón de un pie al otro centro del talón. La distancia es variable y depende de la estructura y rapidez de la persona al caminar.

La longitud media de los pasos del hombre, varía de 65 a 90 cm aproximadamente, y cuando excede de un metro, se estima que la persona aumenta la longitud de su paso o ha empezado a correr.

La longitud media de los pasos de una mujer varía de 50 a 75 cm aproximadamente.

La separación de los pies del hombre es de 11 a 15 cm aproximadamente, y para la mujer, es de 13 a 17 cm aproximadamente (figuras 26 y 27).

Para el estudio de las huellas de pies calzados la figura que se imprime se divide en tres regiones:



Figura 24.

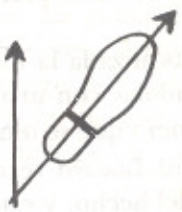


Figura 25.

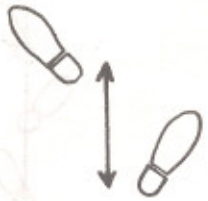


Figura 26. Longitud de los pasos.

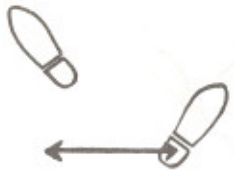


Figura 27. Separación de los pies.



a) Parte anterior o punta
b) Parte media o central
c) Parte posterior o tacón

Las reglas más importantes que se deben observar para el estudio de las huellas de pies calzados o descalzos son las siguientes:

1) Reproducir la huella problema por medio del dibujo, fotografía o moldeado, con sus mediciones.
2) Mismas técnicas pero con la huella testigo del sospechoso.
3) Efectuar el estudio comparativo de las huellas localizadas en el lugar de los hechos, contra las obtenidas como testigo del individuo sospechoso.
4) Nunca se deben cotejar las características del molde de la huella problema, con el objeto que se supone la produjo.
5) Deben conservarse los moldes, fotografías o dibujos de las huellas dubitadas e indubitadas como elementos de prueba.

6.10 TECNICAS PARA EL MOLDEADO DE HUELLAS

Localizada la huella en el lugar de los hechos, primero se protegen circundándolas con una estructura rectangular de lámina, madera o triplay, de tal manera que se tenga la seguridad de su preservación adecuada. El doctor Edmond Locard recomienda que después de estudiar las huellas en el escenario del hecho, y establecido el trayecto recorrido por el malhechor, se deben fotografiar métricamente cada una de ellas y a un plano de conjunto, y des-

pués se procederá al moldeado o vaciado y señala los siguientes procedimientos:[6]

1) *Vaciado de huellas encontradas en tierra blanda, lodo seco y tierra helada.* Aplíquese en toda la superficie de la huella con un pincel suave, goma laca (Reiss). Si no se dispusiera de goma laca, proyéctese contra la huella, con un pincel, aceite de ricino, procediendo para tal fin como lo hacen los albañiles para lanzar el yeso líquido cuando blanquean, esto es, golpeando la mano que sujeta el pincel contra el antebrazo contrario. (Observación del autor: lo anterior puede ser sustituido por un atomizador de laca). Después de barnizar la huella con goma laca, déjese secar ésta durante media hora; pero si se emplea el aceite de ricino, no hace falta esperar. En seguida prepárese en un recipiente adecuado, una mezcla de yeso escayola muy fino y muy seco y agua pura, batiendo la mezcla con la mano hasta que adquiera una consistencia pastosa. (Observación del autor: en vez de yeso escayola, se puede usar cemento blanco o yeso París). Entonces extiéndase sobre la huella una primera capa de esta mezcla con ayuda de una cuchara, y luego viértase más yeso en la huella armándola con pequeños trocitos de madera, de alambre oxidado o cordel. (Observación del autor: lo anterior se puede sustituir por una armazón de alambre para darle consistencia al molde y no se parta al levantarlo). Déjese endurecer la mezcla y no se quite el molde obtenido hasta haber comprobado que el yeso fraguó. Entonces levántese el molde con precaución, separando cuidadosamente la tierra en torno a él con ayuda de un cuchillo o espátula. (Observación del autor: en vez de usar cuchillo o espátula, se puede utilizar una brocha de pelo regular). El mismo cuidado se pondrá para embalarlo.

   Nota del autor: El mismo procedimiento se puede utilizar para las huellas de neumáticos dejadas por vehículos automotores en las mismas superficies.

2) *Vaciado en el lodo.* Como en el caso anterior, pero sin emplear goma laca.
3) *Vaciado en el polvo o en la arena fina.* Nada de aceite, ya que desfigura el fondo de la huella al correr sus gotas. La goma da sólo resultados mediocres. Prepárese una lechada de yeso escayola y agua, en proporción de una cucharada del primero por cada 250 gramos de líquido, y con ayuda de una cuchara viértase suavemente esa lechada en la huella. Se forma así una ligera capa de

[6] Locard, Edmond. *Manual de Técnica Policiaca.* José Montesó Editor. Barcelona, España, 1963. Cuarta edición, pp. 111 y 112.

yeso que da hasta los más pequeños detalles de la huella. Sobre dicha primera capa viértase el resto del yeso y ármese éste como antes se indicó. (procedimiento del Laboratorio de Policía de Lyon).

4) *Vaciado en la nieve.* Póngase en un saco de muselina o en un tamiz yeso escayola muy fino y perfectamente seco y espolvoréese con él la huella. El yeso por ser nigroscópico absorberá el agua de la nieve y forma una ligera costra sobre la cual se vierte el yeso armado, como ya se dijo. Es ventajoso en este caso amasar el yeso con nieve.

(Obsérvense las figuras 28, 29, 30 y 31).

6.11 CABELLOS

Los cabellos o pelos son indicios de especial importancia, por que con frecuencia se encuentran en el lugar de los hechos, ya sea en un hecho violento intencional o imprudencial, incluyendo los sexuales. En general, los cabellos se constituyen de bulbo, tallo y punta; nacen en el folículo piloso o vaina que se encuentra en la dermis (figura 32).

Algunos autores dicen que se llaman cabellos a los de la cabeza, pelos a los de las axilas, pubis, cejas, pestañas y barba y vellos a los de otras regiones del cuerpo, como pecho, antebrazos, muslos y piernas, etc. Los pelos del pubis se encuentran generalmente en delitos sexuales, adheridos en sábanas, almohadas, toallas, papel kleenex, pantaletas, braguetas de pantalón, etc. En atropellamientos se encuentran en las partes bajas del vehículo, como amortiguadores, resortes, varilla de dirección, neumáticos, defensas, etc. y muchas veces mezclados con sangre y masa encefálica. También se encuentran en las partes altas de los vehículos, como los faros, parrilla, frente del cofre y en salpicaderas, en ocasiones en los parabrisas cuando se origina doble impacto, o sea primero el peatón es impactado con la defensa o parrilla y cuando el cuerpo se encuentra en el espacio a una altura relativa, sufre otro impacto con el parabrisas o con el toldo. También se puede encontrar en la carpeta asfáltica debido a la fase de caída, es decir, al contragolpe final sobre el piso con la cabeza.

En los casos de forcejeo o lucha, los cabellos, pelos o vellos, se localizan en los espacios interdigitales, bajo las uñas, adheridos a las ropas de los rijosos, sobre el piso o en muebles, etc. En impactos sobre el cráneo, se encuentran adheridos al agente vulnerante que puede ser: palo, ladrillo, varilla, tubo, piedra, etc., generalmente mezclados con sangre y en ocasiones con masa encefálica.

El estudio comparativo de las características macro y microscópicas de los cabellos son de fundamental importancia, porque se puede determinar con aceptable grado de probabilidad, a quién o a quiénes pertenecen los cabellos, pelos o vellos localizados en la víctima o en el lugar de los hechos,

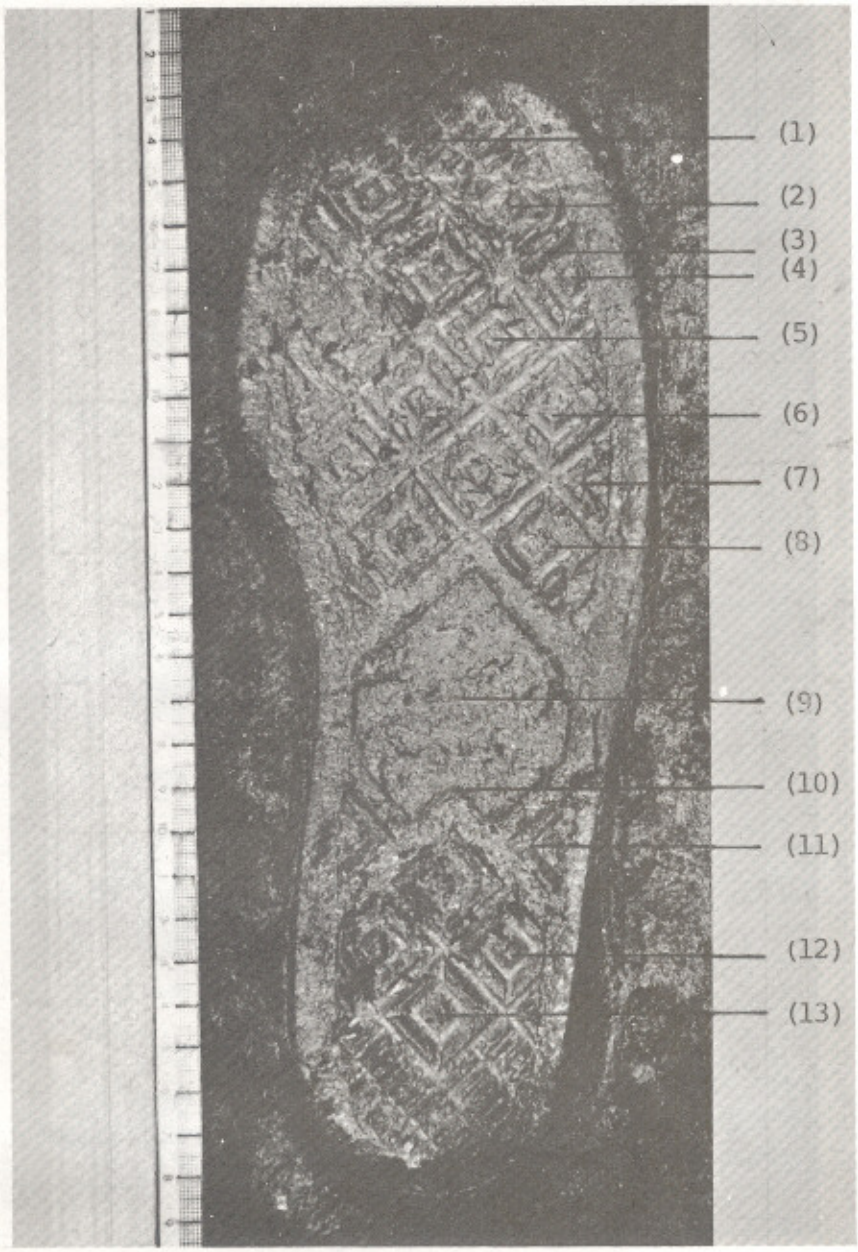


Figura 28. Reproducción de la huella problema por medio de fotografía, con su medición y con gran acercamiento en el lugar de los hechos. Señalando puntos característicos muy propios.

pudiéndose en su caso, identificar a las personas sin vida, cuando los rasgos fisonómicos y las huellas dactilares han desaparecido (figura 33).



Figura 29. Reproducción de la huella testigo por medio de la fotografía, con su medición y con gran acercamiento tomada de una superficie similar al soporte donde se encontró la huella problema. Destacando los puntos característicos que las hacen iguales.

Mediante estudios anatómicos e histológicos respectivamente, del tallo, punta y bulbo, así como de la cutícula, corteza y médula se puede determinar lo siguiente:



Figura 30. Reproducción de la huella problema por medio del "moldeado", cuya fotografía se tomó con gran acercamiento, señalando puntos característicos muy propios.

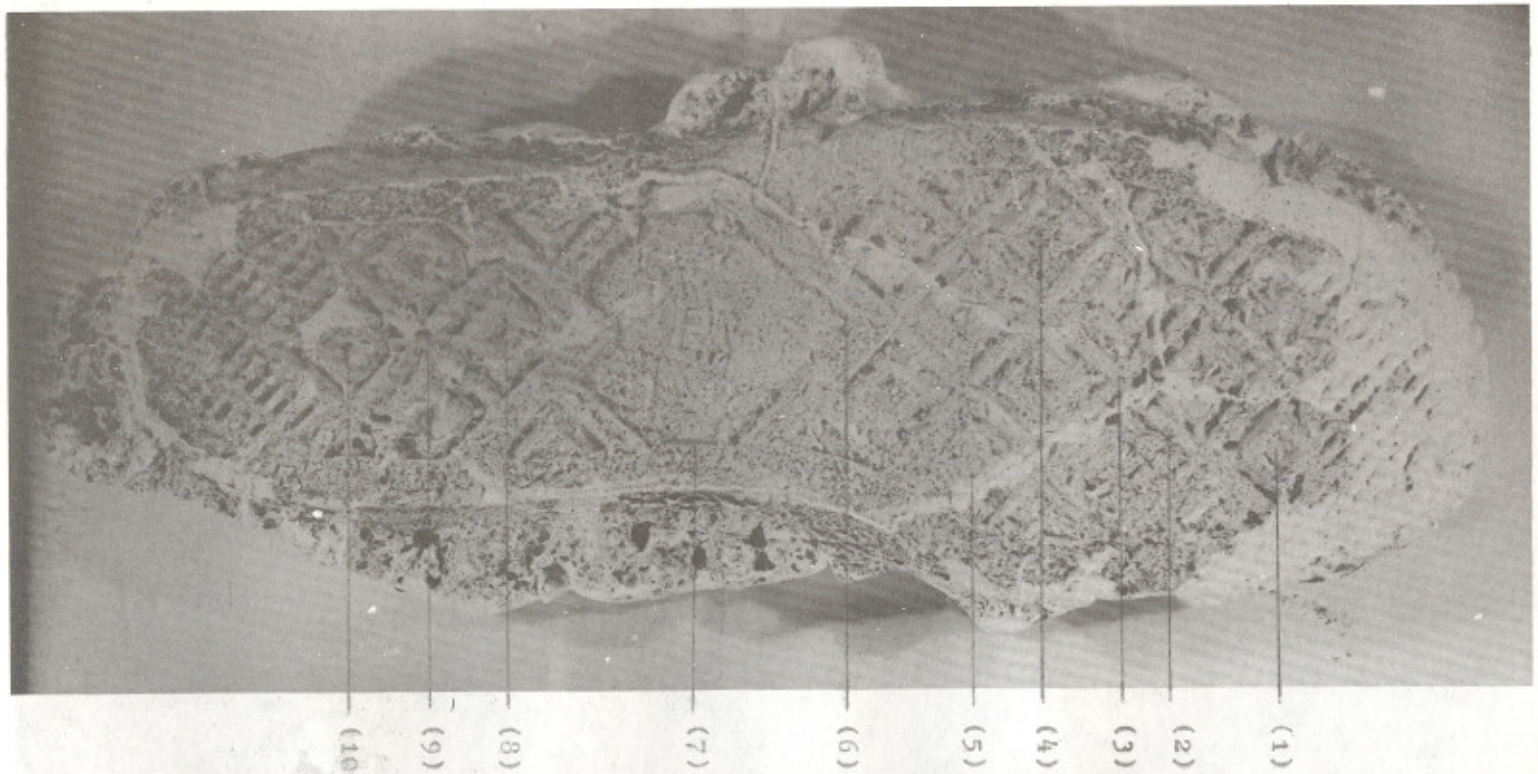


Figura 31. Reproducción de la huella testigo, por medio del "moldeado" cuya fotografía se tomó con gran acercamiento, señalando puntos característicos que la hacen igual a la huella problema.

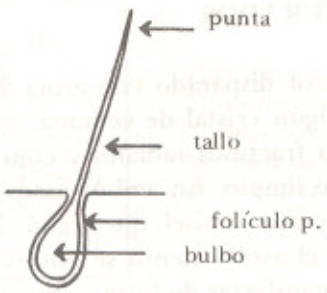


Figura 32.

1) Si es humano o de animal.
2) Si es sintético
3) Sexo
4) Raza a que pertenece
5) Presencia de algún veneno
6) Región de procedencia

- Pelo del cuero cabelludo
- Pelo de la barba
- Pelo del bigote
- Pelo de la ceja
- Pelo de las extremidades
- Pelo de las axilas
- Pelo del pubis
- Vello de otras regiones del cuerpo.

Además, con el estudio microscópico anatómico y con la aplicación de procedimientos químicos y físicos, se pueden identificar las siguientes adherencias o condiciones: sangre humana, semen, residuos de pólvora, si es teñido, si fue desteñido, color natural, si fue arrancado, si se cayó, si fue cortado con tijera, navaja u otro instrumento, si sufrió traumatismo, si estuvo expuesto al fuego y alteraciones patológicas de tipo parasitario. Las muestras testigo se desprenderán de las regiones correspondientes utilizando pinzas para obtenerlos completos con raíz, tallo y punta.

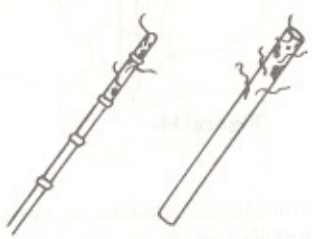


Figura 33. Varilla y tubo con pelos y sangre.

6.12 VIDRIOS FRACTURADOS

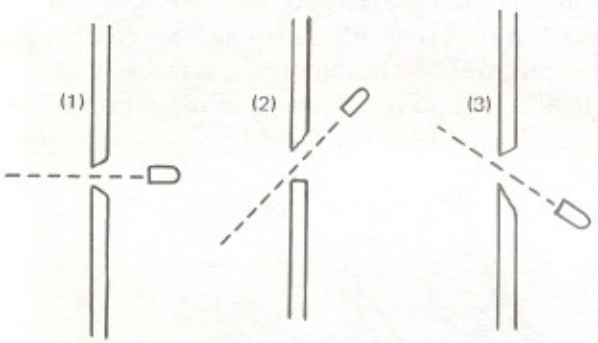
Cuando un proyectil disparado con arma de fuego, se desplaza a gran velocidad y atraviesa algún cristal de ventana, aparador, automóvil, etc., se produce un orificio con fracturas radiales y concéntricas, y en raras ocasiones se aprecia el orificio limpio. En ambos casos, en la cara contraria al impacto se manifiesta un cráter o bisel, que según el ángulo de trayectoria y de penetración de la bala, el astillamiento se observa más de una orilla que en otra, aunque se puede manifestar de forma concéntrica cuando la trayectoria es perpendicular. En este tipo de fracturas hay mayor proyección de fragmentos de cristal hacia el lado opuesto al impacto, es decir hacia donde penetra el proyectil, pero también se encuentran cristales en mínima cantidad por el lado de penetración (figura 34).[7]

Cuando el proyectil de arma de fuego atraviesa el vidrio desplazándose con poca velocidad, alrededor del orificio se produce un estrellamiento radial y concéntrico total o parcial. En estos casos la bala sufre leve desvío u oscilación, pero continúa con su trayectoria ocasionando heridas mayores al diámetro del proyectil cuando toca algún cuerpo humano (figura 35).

El cráter o bisel de astillamiento que se registra en la cara contraria al impacto sufrido por la bala, ayuda a determinar el ángulo de incidencia del proyectil en el espacio, es decir se puede conocer la dirección de dónde proviene y dónde se hizo el disparo (figura 36).

Cuando una piedra o puño, o cualquier otro objeto, sólo impactan al cristal y no lo atraviesan, únicamente se registran fracturas radiales y concéntricas y si acaso, sólo se encontrarán pequeñas astillas sobre el lado opuesto al impacto (figura 37).

Examinando de canto alguno de los fragmentos del vidrio fracturado, se observará un relieve formado de una serie de líneas más o menos curvas

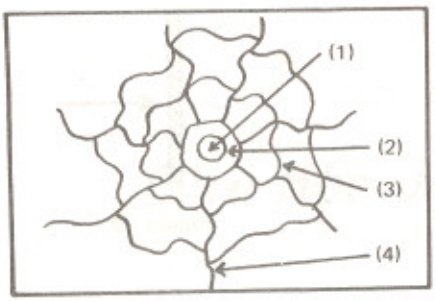


1) Cráter o bisel concéntrico
2) De predominio superior
3) De predominio inferior

Observaciones: también hay de predominio derecho e izquierdo.

Figura 34.

[7] Söderman, Harry O'Connel, John. *Métodos Modernos de Investigación Policiaca.* Limusa. México, 1972. pp. 291-297. Datos fundamentales tomados de estas páginas para el desarrollo de este capítulo, agregando lo visto en la práctica.



1) Orificio producido por la bala
2) Huellas de astillamiento, conocidas como cráter o bisel
3) Fracturas concéntricas
4) Fracturas radiales

Figura 35.

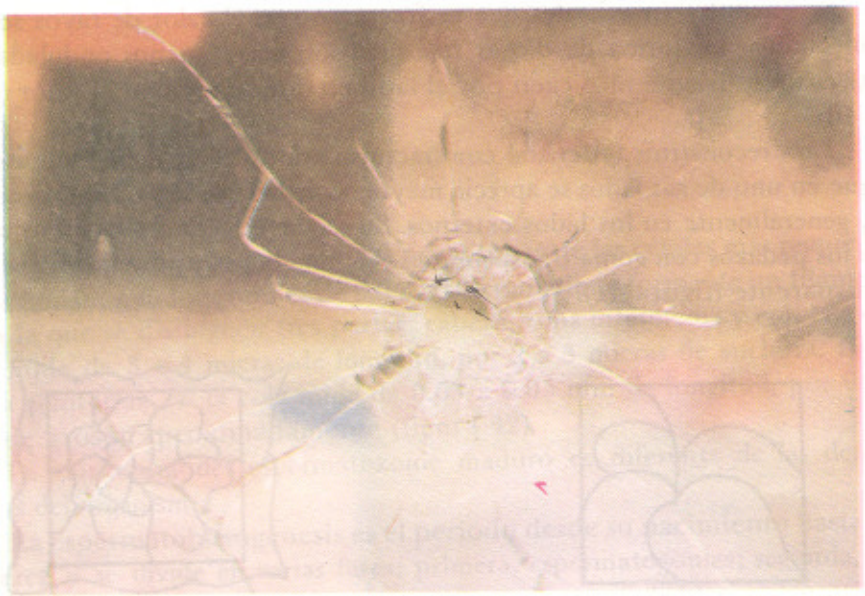


Figura 36. Orificio sobre un cristal de ventana, producido por una bala disparada con arma de fuego, cuyo cráter o bisel de astillamiento externo, indica una trayectoria de la bala de adentro a afuera, de abajo a arriba y ligeramente de izquierda a derecha, en relación al que observa.

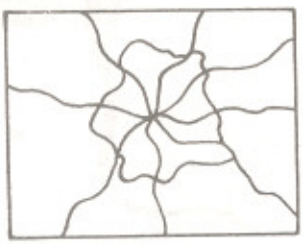


Figura 37.



Figura 38.

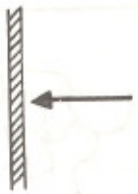


Figura 39.

de diferentes dibujos que pueden ser muy visibles o difíciles de descubrir, éstos indican y corroboran el lado por donde se impactó el cristal o vidrio (figuras 38 y 39).

Se encontrarán cristales que se fracturan con el calor de rayos solares o incendios. La forma de dichas fracturas son más o menos onduladas; en este caso los fragmentos caen por el lado en donde reciben el calor (figura 40).

Para reconstruir un cristal con fracturas múltiples, se debe estar atentos a que en uno de sus lados se aprecia mayor suciedad con aspecto de avejentado, generalmente en los lados externos. Su reconstrucción se facilita y se pegan los pedazos con goma transparente sobre una hoja de polietileno también transparente (figura 41).

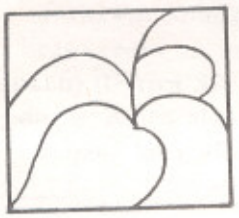


Figura 40.

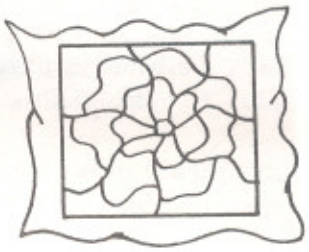


Figura 41.

CAPÍTULO 7

Otro tipo de manchas

7.1 MANCHAS DE SEMEN

El espermatozoide humano se encuentra entre las células más pequeñas del organismo; su longitud es de 0.04 a 0.06 mm, tiene forma de un filamento en la que se distinguen tres partes: cabeza, zona intermedia y cola. La cabeza mide de 3 a 4 micras de longitud, por 2 a 3 micras de anchura, tiene forma piniforme. Y la cola mide de 0.03 a 0.05 mm de longitud, por 0.01 mm de grosor aproximadamente (figura 42).

La estructura del espermatozoide maduro es diferente de las demás células del organismo.

La espermatohistogénesis es el periodo desde su nacimiento hasta su madurez y se divide en varias fases: primera, espermatogonias; segunda, espermatocitos secundarios; en la tercera nuevamente se dividen y dan origen

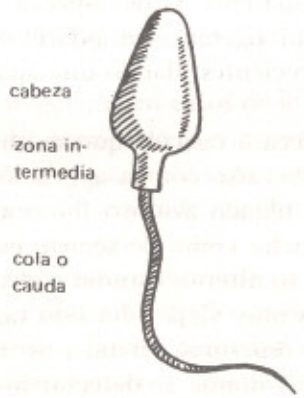


Figura 42.

a espermátides; en la cuarta se transforma en espermatozoo. El camino que deben de recorrer los espermatozoides es largo; salen de las células de Sertoli, pasan a los túbulos seminíferos hasta llegar al conducto deferente y posteriormente pasan a la uretra en la eyaculación.

En cada eyaculación se eliminan de 2 a 3 ml de semen, el cual está constituido por espermatozoo, un medio viscoso proporcionado por las vesículas seminales y la próstata. En cada mililitro de semen aproximadamente, se encuentran depositados en las vías genitales femeninas, 50'000,000 de espermatozoides maduros y avanzan de 2 a 3 mm por minuto rumbo al óvulo. Cuando existe una cantidad de 20'000,000 o menos, el individuo se considera estéril.

De la cantidad de espermatozoides que eyacula el organismo humano, sólo uno va a fecundar al óvulo. Parece ser que de los espermatozoides puestos en libertad, una de sus funciones es la de morir, pero proporcionando su hialuronidasa para ayudar a la ruptura de la corona radiada del óvulo y dar paso a uno de ellos para que lo fecunde.

Con base en estos datos del semen, se puede decir que estas manchas siguen en importancia a las de sangre, ya que se encuentran con gran frecuencia en delitos sexuales, incluyendo las relaciones entre individuos del sexo masculino, uno como activo y el otro como pasivo. También se encuentran en violaciones consumadas a personas del sexo femenino y masculino, incluyendo a menores, ya sean niños o niñas. Se encuentran también en lugares de hechos en masturbaciones previas a la realización de algún hecho. Aparecen constantemente en sábanas, camas, toallas, papel sanitario, pañuelos kleenex, pañuelos de algodón, pantaletas, braguetas de pantalón de hombre, pisos y tazas sanitarias, así como en asientos de automóviles y directamente en las víctimas se encuentran en la vagina, recto y pelos del pubis.

En el planteamiento para su estudio se debe observar lo siguiente:

1) Es necesario conocer si existe alguna mancha de semen visible o invisible, en general estas manchas se aprecian por el color característico blanco semitransparente y de aspecto grumoso cuando son frescas, y son de color ligeramente amarillo y textura endurecida cuando no son muy recientes, dando una apariencia almidonada al tacto.
2) Una mancha fresca, seca o raspada que se observe sobre alguna superficie, puede corroborarse con la aplicación de luz ultravioleta, y presenta un color blanco azuloso fluorescente, o sea que para identificar a una mancha como de semen, es necesario contar con espermatozoides para su ulterior estudio e identificación.
3) Cuando la mancha es muy vieja o ha sido raspada, es muy posible que se destruyan los espermas, en tal caso se tendrá que recurrir a las pruebas químicas donde se detecta: fosfatasa ácida y colina, que son dos de los principales componentes del semen.

4) La fosfatasa ácida y la colina, también se pueden encontrar en menor cantidad en otros líquidos orgánicos como: saliva, sudor, orina, líquido prostático, etc.
5) Lo más importante es encontrar los espermatozoides a fin de aplicarles las técnicas idóneas en el laboratorio de Criminalística y poder establecer correctamente nuestros resultados.

7.2 MANCHAS DE ORINA, SUDOR Y SALIVA

Se encuentran ocasionalmente manchas de orina, cuyo aspecto en color y características dependen de los líquidos ingeridos por la persona que las produjo. Removiendo la mancha de orina y calentándola un poco, desprende un olor *sui generis* y químicamente es posible identificar la urea que contiene.

Las manchas de sudor se localizan en áreas muy específicas de las ropas, como por ejemplo en zonas inguinales, axilas, calcetines, y tiro del pantalón (pliegue que divide los glúteos).

Las manchas de saliva pueden identificarse químicamente por la presencia de tiocinatos y pitialina.

7.3 MECONIO Y LIQUIDO AMNIOTICO

Son manchas llamadas obstétricas y son frecuentes en los casos de aborto; son pastosas de un color de verde amarillo hasta café claro. El meconio es la primera evacuación del producto, sustancia orgánica de color negro. El líquido amniótico es un amortiguador del producto para protegerlo de las causas externas. En estas últimas, microscópicamente se aprecian cristales de colesterol, lanugo (material sebáceo) y vellos fetales. El meconio y líquido amniótico siempre se encontrarán juntos y contaminados de sangre en el aborto, fundamentalmente criminal.

7.4 VOMITO O RESTOS DE BOLO ALIMENTICIO

Se localizan por lo general en casos de intoxicación o envenenamientos, todo depende donde se encuentre la víctima; si se le localiza en el baño, se debe buscarlas sobre el piso, en la taza sanitaria, en el lavabo, en las toallas y en el cesto de basura; se puede encontrarlas también en papel kleenex en áreas circundantes al sitio del suceso.

Si la víctima se encuentra sobre una cama, se debe revisar las almohadas, sarapes, colchas, cobertores, alrededor de la víctima y sobre el piso. Si se encuentra a la víctima en la sala, comedor, cocina, patio, jardín, etc. Se debe realizar un meticuloso rastreo y búsqueda de estas manchas en las áreas circundantes al cuerpo de la víctima y en posesión de ella.

7.5 MANCHAS FECALES

Particularmente se encuentran en sábanas y cobertores, así como en toallas, papel kleenex, etc., cuando se ha consumado coito por vía anal con un adulto o un menor. Las telas y papeles se utilizan para asearse después de consumado el acto. En otras ocasiones se encontrarán en el mismo pene del activo, en los calzoncillos y en los bordes de la bragueta del pantalón. También se localizan en pantaletas y pantalones femeninos, y según las circunstancias del caso se les puede relacionar y pueden ser de utilidad en la investigación de algún hecho.

7.6 MANCHAS DE PINTURA

Se localizan en hechos de tránsito terrestre, en colisiones entre dos o más vehículos, en atropellamientos, en proyecciones de vehículos sobre objetos fijos y en volcaduras. Se observan en las áreas de contacto en forma de embarramiento, descarapeladuras o pequeñas costras localizadas sobre el piso en la zona del accidente. Su búsqueda se debe efectuar con la ayuda de lupas o lentes de aumento y ya en el laboratorio se comparan con patrones establecidos o con muestras testigo, a fin de conocer si las muestras problema recogidas en el sitio del hecho corresponden a las de los autos sospechosos.

BIBLIOGRAFÍA

Gross, Hanns, *Manual del Juez*, Ed. Viuda e hijos de M. Tello. España, 1894.
Locard, Edmond. *Manual de Técnica Policiaca*. José Montesó editor. España, 1963.
Montiel Sosa, Juventino. *Principios básicos de Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional, Proc. Gral. de Justicia del D.F., México, 1979.
Simonín, Camilo. *Medicina Legal Judicial*. Ed. JIMS. Barcelona, España, 1972.
Martínez Murillo, Salvador. *Medicina Legal*. F. Méndez Oteo. Editor y Distribuidor. México, 1978.
Experiencias del autor.

CAPÍTULO 8

Manchas de sangre

La identificación de la sangre se inició en 1900, cuando Paul Uhlenhuth perfeccionó el procedimiento del suero para distinguir la sangre humana de la de animal. Un año después, Karl Landsteiner descubrió grupos sanguíneos con base en la capacidad diferenciadora del suero para conglutinar los glóbulos rojos; aunque no se trataba de una identificación positiva, este análisis servía a menudo para descartar a los sospechosos que son inocentes.[1]

La sangre es un tejido constituido por células, líquidos y sustancias; es el vehículo del oxígeno y de todos los elementos nutritivos necesarios para el trabajo fisiológico del cuerpo humano. La sangre arterial es de color rojo claro y la sangre venosa es de color oscuro, tienen olor *sui generis* y son ligeramente alcalinas. El medio sólido de la sangre está formado por glóbulos rojos (hematíes o eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos), plaquetas, hemoconias, etc.

El transporte del oxígeno se realiza por medio de los glóbulos rojos, los cuales contienen hemoglobina, la que al combinarse con el oxígeno forma la oxihemoglobina y en esta forma es conducida a todo el organismo. Los eritrocitos o glóbulos rojos están en cantidad aproximada de 4'200,000 a 5'000,000 por mm^3 en las mujeres; y de 4'600,000 a 6'000,000 en los hombres. Tienen forma de disco bicóncavo, su diámetro es entre 6 y 9 micras y su vida es aproximadamente de 4 meses. Los leucocitos o glóbulos blancos son la fuerza de la seguridad del organismo, se encuentran en cantidad aproximada de 5,000 a 10,000 en ambos sexos. Los leucocitos estarán presentes en donde exista una herida, infección o enfermedad, para combatir a los gérmenes invasores, aunque algunas veces pierden la batalla. En la actualidad, existen antibióticos, sulfas, etc., que los refuerzan para ganar la batalla contra las enfermedades.

[1] Revista MD. *Incorporation.* México, D. F. 1967. Número de marzo, p. 58.

Existen otros elementos como: linfocitos, monocitos eosjnófilos, neutrófilos, mielocitos, metamielocitos, etc.

El medio líquido (suero), conduce las sustancias nutritivas a los diferenres tejidos, como son: proteínas, lípidos, carbohidratos, que son absorbidos a nivel intestinal y los conduce el plasma en forma de quilo; además recibe del hígado diferentes sustancias para ser transportadas a los órganos. También transporta sustancias de desecho que son eliminadas por medio de los riñones y del intestino.

El grupo sanguíneo o genotipo es el resultado de la unión de dos genes, uno de origen materno y otro de origen paterno. En la actualidad se dispone de sueros especiales para la investigación rápida de los grupos sanguíneos, los cuales conforme a la nomenclatura internacional, son: *A, B, AB* y *O.* En investigaciones se realizan cuando se quiere conocer la paternidad del investigado.

Teniendo una semblanza general sobre la sangre humana, en la investigación criminalística se debe tener presente lo siguiente:[2]

8.1 EN ROPAS, OBJETOS E INSTRUMENTOS

En la sección de Química Forense, por medio de la Serología, se estudian muestras problema de sangre, procedentes del escenario del hecho, de los instrumentos del delito, de la víctima o del victimario. Por otra parte, si se cuenta con muestras testigo o de comparación, se deciden los resultados en una investigación.

Es muy frecuente que las ropas, objetos e instrumentos asociados al suceso se contaminen en las maniobras que se realizan para lesionar, consumar muertes violentas, etc. Por ello, el examen de los indicios orginados por la sangre, pueden ser útiles para determinar lo siguiente:

a) Identificar instrumentos utilizados en el hecho.
b) Localizar lugares de hechos, donde se cometieron delitos.
c) Conocer las circunstancias de la comisión de un hecho contra las personas.
d) Se eliminan sospechosos.
e) Comprobar o verificar coartadas o versiones sospechosas.

8.2 LIMITACIONES DE LOS ANALISIS

Con la realización de análisis químicos y exámenes microscópicos, se puede identificar si la sangre problema es humana o de animal; asimismo se

[2] Experiencias del autor en el lugar de los hechos y en el laboratorio.

determinan grupos sanguíneos y dependiendo de la época y contaminación se puede determinar los subgrupos.[3]

Los análisis y exámenes de la sangre están sujetos a ciertas limitaciones:

a) No es posible identificar sangre humana como procedente de una persona en particular, salvo que sea de una estructura muy individual.
b) Con el análisis de sangre, no se puede determinar el sexo y la raza de una persona.
c) Tampoco la época en que se produjo la mancha o huella en cuestión.

8.3 COLECCION DE LAS MANCHAS DE SANGRE

En la colección de indicios y tratándose de muestras de sangre, al recogerla del lugar de los hechos, de la víctima o del victimario, se debe observar lo siguiente:

a) Si las manchas o huellas de sangre se encuentran en ropas o telas, deben transportarse cuidadosamente embaladas al laboratorio, evitando su contaminación.
b) Cuando las manchas o huellas de sangre, proceden de fuentes diferentes, pero del mismo escenario del hecho, deben ser embaladas por separado y etiquetarlas sañalando el lugar preciso de donde fueron recogidas.
c) Las manchas frescas existentes en ropas, telas o tejidos, antes de embalarlas deben ser puestas a secar o de lo contrario entrarán en proceso de putrefacción.
d) Para secar las manchas de sangre frescas, las ropas de que se habla, deben ser puestas a secar en una atmósfera ventilada que no esté expuesta al sol o calor.

8.4 UTILIDAD DE LAS MANCHAS DE SANGRE

Las huellas producidas por la sangre, con características de apoyo, embarramiento, estáticas, dinámicas, escurrimientos, etc., son las que más frecuentemente se encuentran en delitos contra las personas y constituyen el indicio más constante en el crimen, debiendo observar lo siguiente:

a) Ofrecen posibilidades de reconstrucción del mecanismo de los hechos.

[3]Chabat, Carlos G. *El estudio químico legal de las manchas de sangre.* Guadalajara, México. 1957. Resumen general, con aportaciones de experiencias del autor.

b) Una vez manchado determinado soporte, la sangre permanece durante un tiempo prolongado y se encuentra con más facilidad en aquellos lugares que le ofrecen mejor superficie para su adherencia.

c) Esas superficies pueden ser: la piel del cuerpo humano, ropas, muros de tabique o madera, muebles, cortinas, pisos de cemento o madera, linóleums, alfombras, etc.

d) Mientras que difícilmente permanecen en superficies poco adherentes, como: metales, cristales, porcelana, superficies pulidas, enceradas o barnizadas.

8.5 EL RASTREO HEMATOLOGICO

En el rastreo hematológico que se efectúa en el lugar de los hechos, se debe observar con sumo cuidado, pues existen algunas manchas que son visibles a simple vista, pero hay otras que no lo son, y para dar luz a lo anterior, se realiza un examen metódico del sitio:

a) Utilizando primero el auxilio de la luz artificial, proyectada en forma rasante u oblicua a la superficie por observar, y de ser posible con la ayuda de filtros coloreados que permiten aumentar el contraste entre la mancha y el soporte.

b) También se puede utilizar la luz ultravioleta en completa oscuridad, que brinda mejores ventajas para efectuar un rastreo hemático o de otro tipo de manchas.

c) El color del soporte donde se encuentra la mancha o huella de sangre, facilita o dificulta su localización.

8.6 LA SANGRE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

En el lugar de los hechos, la cantidad y características de la sangre que se observe alrededor de la víctima, pueden indicar el tiempo probable que sobrevivió después de haber sido lesionado, y se debe tener cuidado con lo siguiente:

a) Algunas lesiones por su ubicación y por la posición del cuerpo, pueden ser tales que la acción de la gravedad haga que la sangre siga emanando hasta acumularse en gran cantidad sobre el piso o soporte que reciba a la víctima, interviniendo en algunos casos el declive del piso.

b) Se debe observar también que la sangre *antemortem* se coagula entre 5 y 8 minutos después de expuesta fuera del cuerpo humano, y no así la de *postmortem* que expuesta al exterior no origina el proceso de coagulación.

8.7 SANGRE ARTERIAL Y SANGRE VENOSA

Cuando se produce una lesión exterior en cualquier región del cuerpo humano, la sangre arterial o venosa al salir de los vasos, toma un color pardo cuando permanece determinado tiempo al contacto con el aire; por otra parte, de acuerdo con el tiempo transcurrido desde que se produjo la mancha de sangre, temperatura, características y naturaleza de la superficie donde cayó, pueden modificar su color, por ejemplo:

a) Sobre un soporte de color claro, la mancha de sangre inicia la oxidación de un rojo tenue característico a un rojo oscuro, después café y con el paso del tiempo llega a un color casi negro, perdiendo el brillo original que presentaba cuando era reciente; hay casos en que otras manchas de diferentes sustancias pueden confundirse con las de sangre, por ejemplo: manchas de café, vino, pintura, tomate rojo, salsa búfalo, herrumbres, aceites, etc.

b) La forma, dirección y estado de las huellas de sangre originadas ya sea por goteo dinámico, estático, apoyo salpicaduras, etc., pueden indicar si la víctima efectuó movimientos o desplazamientos después de haber sufrido las lesiones; también si existió lucha y forcejeo; si fue desplazada la víctima de un lugar a otro ya sin vida; si la posición del cadáver corresponde a la original después de la muerte; o si existió probable sobrevivencia cuya atención médica le hubiera salvado la vida; esto en caso de que las lesiones no fueran mortales por necesidad.

c) Las huellas de sangre no sólo se encuentran en el sitio donde estaba la persona sin vida o lesionada, sino también en todos aquellos lugares circundantes al escenario del suceso, como: baños, cocinas, lavabos, pasillos, teléfonos, toallas, cortinas, etc., que muestran el rastro y señalan el desplazamiento de la víctima o la huida del victimario lesionado o manchado de sangre.

8.8 SANGRE MENSTRUAL Y SANGRE POR DESFLORACION

La sangre arterial es de color rojo claro y una vez lesionados los vasos, se proyecta con fuerza originando huellas dinámicas sobre muebles, objetos y soportes cercanos al lesionado. La sangre venosa es de color rojo oscuro y su fuerza de proyección es mucho menor que la arterial, se puede decir que casi no tiene potencia y sólo produce hemorragias suaves, pero se debe tener cuidado con lo siguiente:

a) Una vez localizadas las manchas de sangre, se describe su forma, color, dimensión, situación, estado de fluidez o coagulación que pre-

senten en el lugar de los hechos. Su descripción se realiza en el croquis simple o dibujo planimétrico; también se toman fotografías y se coleccionan muestras de ellas dentro de tubos de ensayo esterilizados.

b) Es prudente mencionar, por su importancia y diferencia, que la composición de la sangre menstrual y la de desfloración, son completamente diferentes.

c) La sangre menstrual contiene placas epiteliales que se desprenden de la mucosa uterina esparcida en los glóbulos sanguíneos, y al microscopio coloreadas con azul de metileno, se aprecian en forma de laminillas planas con núcleo pequeño y redondo; en general este tipo de manchas se encuentran en pantaletas y pantalones femeninos.

d) La sangre de desfloración manifiesta celdillas epiteliales que proceden de la mucosa vulvar, cuyas placas contienen un núcleo distinto a las placas de la mucosa uterina, en dicha sangre se observa una mezcla de semen y pelos de pubis producto de la consumación de cópula. Las huellas de sangre de este tipo se aprecian en sábanas, toallas, papel kleenex, papel sanitario y pantaletas, y en ocasiones en las braguetas de los pantalones masculinos.

8.9 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EN HUELLAS DE SANGRE

A continuación se ejemplariza, para orientación, con diversas manifestaciones de huellas de sangre caídas sobre soportes desde diferentes alturas. Las formas y figuras pueden variar en tamaño y características morfológicas, debido a la cantidad, calidad, origen, dimensión de la lesión en profundidad y longitud, en el espacio durante su caída y características del soporte que la reciba (figuras 43 a 61). Los primeros diez ejemplos están considerados dentro de las huellas estáticas.

- Las huellas de sangre que gotean sobre un plano inclinado sin que la persona tenga movimiento, se presentan ovales y alargadas con escurrimientos largos en la parte inferior, depende del ángulo de inclinación del soporte que sea menor o mayor. También estáticas (figuras 53 y 54).

- Las huellas de sangre que caen sobre un plano horizontal y que están animadas de movimiento lento, se presentan con estrías en uno de sus lados que indican la dirección del movimiento: Se les llama dinámicas (figura 57).

- Las huellas de sangre que caen sobre un plano horizontal y que están animadas de movimiento rápido, se presentan con una forma



Figura 43. A 2 cm bordes netos.



Figura 44. A 5 cm bordes netos.



Figura 45. A 10 cm bordes ligeramente festonados.



Figura 46. A 15 cm bordes festonados.



Figura 47. A 20 cm bordes muy festonados.



Figura 48. A 25 cm bordes festonados con salpicaduras dinámicas ligeras.

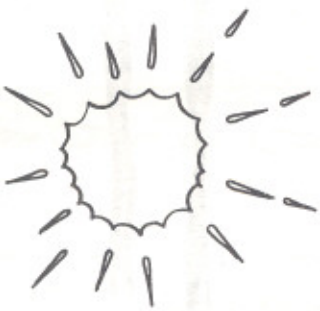


Figura 49. A 30 cm bordes dentados con pequeñas salpicaduras.

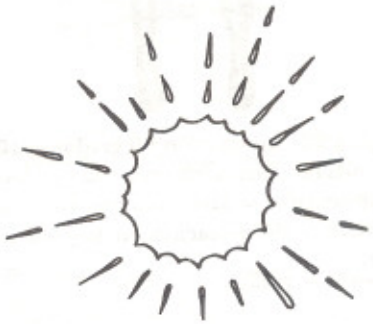


Figura 50. A 40 cm bordes dentados con aumento de salpicaduras.

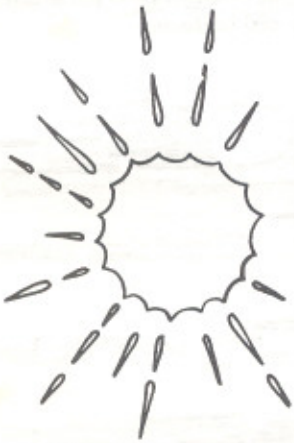


Figura 51. A 50 cm bordes dentados con mayor número de salpicaduras.

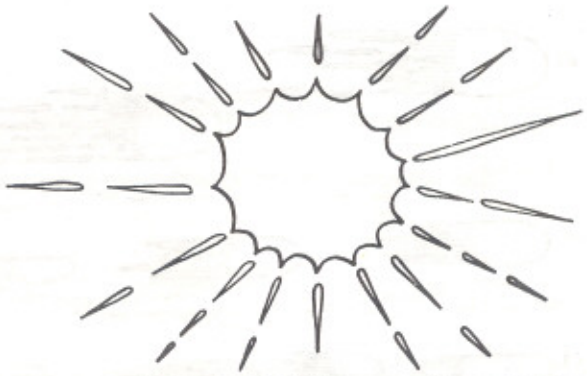


Figura 52. A 100 cm con estrías punteadas.



Figura 53. A 10 cm de altura con inclinación de 30 grados, forma oval, color casi uniforme.



Figura 54. A 10 cm de altura inclinación de 45 grados: forma de raqueta, acumulación y abultamiento en la parte inferior y decoloración en la superior.

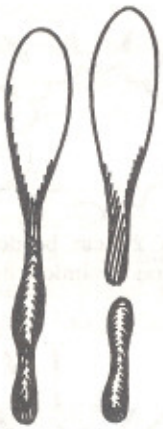


Figura 55. Inclinación 60 grados, a 10 cm de altura; forma de raqueta y lágrima, acumulación y abultamiento en la parte inferior y decoloración en la parte superior.



Figura 56. A 10 cm de altura, inclinación de 90 grados; alargamiento total, acumulación y abultamiento en la parte inferior, coloración casi uniforme.



Figura 57.

de lágrima, con una sola estría o alargamiento, que indica la dirección del movimiento (figura 58).

- Las huellas de sangre producidas por un goteo ininterrumpido sobre un plano horizontal presentan un rastro de sangre en forma de franja desplazándose estrías en los lados que según su dirección indican el movimiento; es generalmente poco ancha según la cantidad de hemorragia (figura 59).

- Las huellas de sangre proyectadas directamente sobre los muros o paredes presentan forma alargada con salpicaduras laterales y cuando la gota de sangre es abundante se manifiesta un escurrimiento con acumulaciones en la parte inferior y una decoloración en la parte superior. Se les llama dinámicas (figura 60).

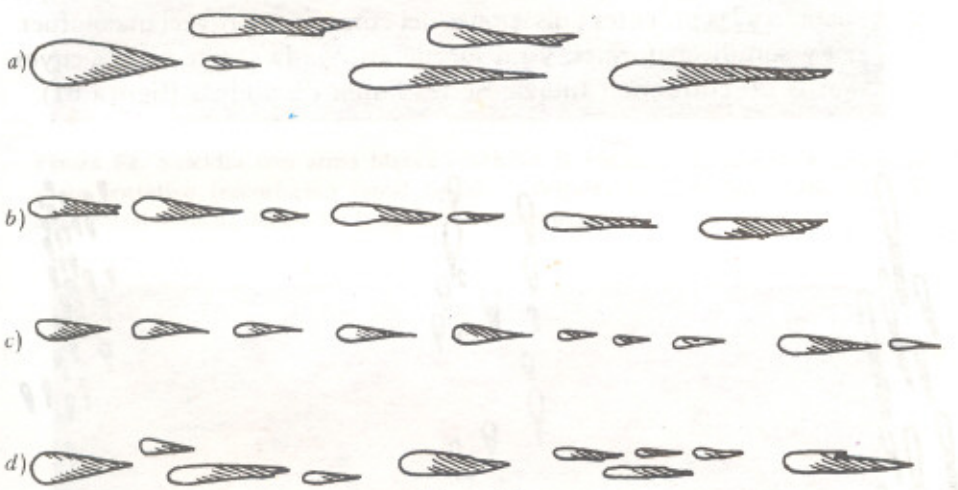


Figura 58.

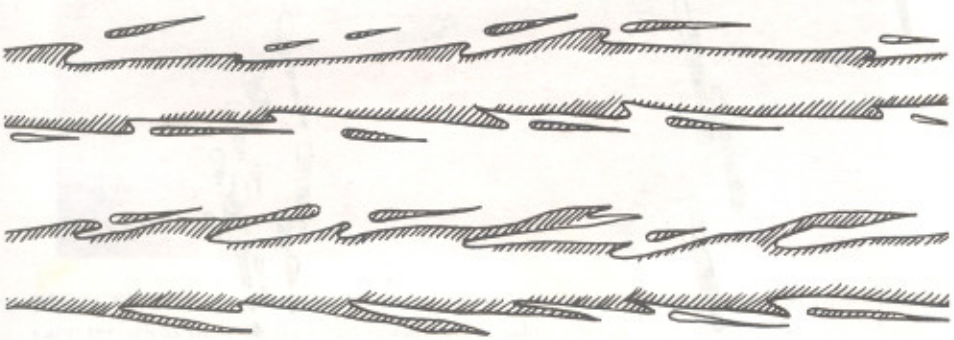


Figura 59.

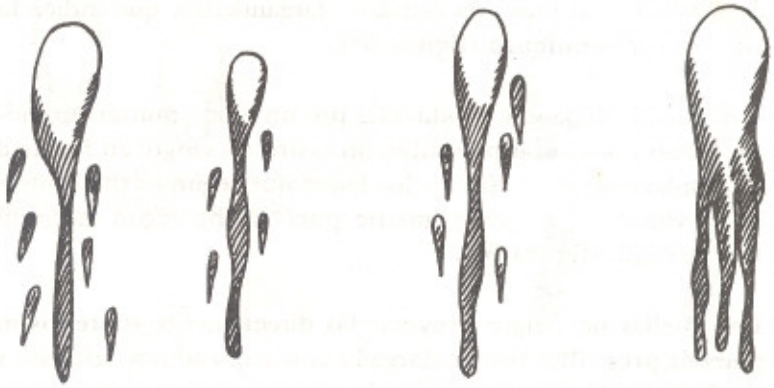


Figura 60.

- Las huellas de sangre sobre muros o paredes originadas por salpicaduras o chisguetes provienen generalmente de vasos arteriales que debido a las potentes pulsaciones del corazón se proyectan con fuerza y son diversiformes, y no sucede así con la sangre venosa cuyos vasos no contienen fuerza. Se les llama dinámicas (figura 61).



Figura 61.

8.10 SUICIDIO CON ARMA BLANCA Y LAS HUELLAS DE SANGRE QUE SE PRODUCEN



Figura 62. Suicidio con arma blanca (cuchillo de cocina), efectuando primero un corte tentativo (escoriación lineal larga), y después el corte profundo sobre la cara lateral derecha del cuello (yugular). Vista general.



Figura 63. Acercamiento en el que se aprecia un lago hemático bajo el tórax, con características de coagulamiento; asimismo, salpicaduras sobre la mejilla y almohada del lado derecho y maculación dinámica sobre el dorso de la mano derecha.



Figura 64. Huellas del chisguete de sangre sobre el piso, proveniente de la yugular que es conducto arterial emanando la sangre con gran fuerza.



Figura 65. Corte profundo sobre los planos de las caras antero-lateral derecha del cuello, con escoriación lineal larga arriba del borde superior, la que indica una maniobra tentativa previa al corte mortal.



Figura 66. Otro acercamiento que muestra las huellas de bucorragia (hemorragia por la boca) con huellas de escurrimiento por la comisura izquierda. La hoja del cuchillo presenta huellas de sangre en forma oblicua, debido al deslizamiento sobre los planos lesionados.



Figura 67. Vista donde se aprecian huellas de sangre por el chisguete violento proveniente de la yugular derecha, sobre la mano, antebrazo y brazo derechos del occiso. Obsérvese que la mano izquierda no presenta maculación abundante de sangre.

CAPÍTULO 9

El lugar de los hechos

Se entiende como lugar de los hechos "El sitio donde se ha cometido un hecho que puede ser delito". Toda investigación criminal tiene su punto de partida casi siempre en el lugar de los hechos, y muchos criminalistas ya han expresado: "que cuando no se recogen y estudian los indicios en el escenario del crimen, toda investigación resulta más difícil". Por tal motivo, es imperativo proteger adecuadamente en primer término "el lugar de los hechos", a fin de que el personal del Ministerio Público, Peritos y Agentes de la Policía, lo encuentren en forma primitiva como lo dejó el o los autores. Y se debe recordar que el delincuente en su paso por el escenario del crimen, deja indicios de su presencia y de la comisión de su conducta, y también él se lleva en la mayoría de los casos, algunos vestigios del lugar o de la víctima, existiendo un intercambio de ellos, entre: *El autor, la víctima y el lugar de los hechos.*

Para obtener resultados fructíferos desde el inicio de las investigaciones, conviene considerar y aplicar la máxima jurídica del Dr. Hanns Gross, "Si la inspección ha de ser útil, es imprescindible que todos los objetos importantes o no que figuren en el lugar del crimen, permanezcan intactos, sin que por ninguna causa se les cambie de posición".[1]

A medida de evaluación inicial, en el caso que se exhibe y reseña en el capítulo 18, se plantean varias interrogantes, por ejemplo: ¿El hecho que se investiga puede tratarse de una muerte natural?, o ¿probablemente de una muerte violenta con características de homicidio o suicidio?, o en su caso ¿una muerte imprudencial o accidental? son interesantes estas interrogantes, las cuales se podrán contestar en un principio con sentido común, pero a través de la experiencia se hará científicamente y se podrá comprobar si efectiva-

[1] Gross, Hanns. *Manual del Juez*. Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello. Madrid, España. 1894. p. 114.

mente los indicios son "testigos mudos que no mienten", como lo expresara Edmond Locard. Recordando también que estos testigos mudos son el objetivo material de la Criminalística. (Consultar las figuras 155 a 170).

En las investigaciones criminalísticas, aplicando correctamente las metodologías y técnicas tanto en el lugar de los hechos como en el laboratorio, se podrá dar solución satisfactoria a cualquier problema planteado, sin olvidarse como base fundamental de la experiencia y del sentido común, lo que se desarrollará y aplicará con apoyo de los métodos.[2]

9.1 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

1) Llegar con rapidez al lugar de los hechos y tener siempre en mente que entre más tiempo transcurre el indicio se desvanece y el delincuente puede huir.[3]
2) Proteger, sin escatimar esfuerzo, el lugar de los hechos; no mover ni tocar nada hasta que el personal abocado a la investigación haya fijado el escenario.
3) En caso de lesiones y si la víctima está todavía con vida, se le presentará atención médica inmediata, dibujando la silueta en el lugar de la posición final del cuerpo.
4) El personal abocado a la investigación, debe cumplir eficazmente con la función de su especialidad, trabajando en equipo, porque las funciones de unos complementan a las de otros.
5) Los primeros funcionarios que deben entrar al lugar de los hechos, son el agente del Ministerio Público, el perito fotógrafo y el criminalista, quien instruirá al anterior de las fotografías que deben tomarse. Subsecuentemente lo hará el médico legista.
6) Las tareas de otros peritos que intervengan, deben hacerse con orden y colaboración mutua, orientando científicamente todos ellos al personal del Ministerio Público y a la Policía judicial, quienes siempre estarán presentes para dar fe de la inspección del lugar de los hechos.
7) Se debe evitar la presencia inútil de curiosos y personas ajenas a la investigación, a fin de obtener mejores resultados y rapidez en la investigación.
8) El personal abocado debe cumplir cabal y científicamente con la inspección ministerial del lugar de los hechos, a efecto de continuar con la investigación y persecución del hecho presuntamente delictuoso.

[2] **Montiel Sosa, Juventino.** *Conceptos Fundamentales de Criminalística.* Capítulo relativo. Multicopiado. Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. 1979.

[3] Villarreal Rubalcava, Homero. *Apuntes de Criminalística.* Multicopiados, México, D.F., 1969. p. 113.

9.2 REGLAS PARA PROTEGER Y PRESERVAR EL LUGAR DE LOS HECHOS

Para tal efecto se deben aplicar las siguientes reglas cuyas bases fundamentales fueron dadas por eminentes criminalistas como: Hanns Gross, Edmond Locard, Carlos Roumagnac, etc., y son complementadas y actualizadas por el autor de acuerdo a las necesidades y práctica contemporáneas.[4]

1) Si el hecho hubiera ocurrido en un lugar abierto, como: casa de campo, rancho, granja, tierra de siembra, carretera, etc., se debe establecer un radio de protección de por lo menos 50 m tomando como centro el lugar mismo de los hechos.
2) Si el hecho ocurrió en un lugar cerrado, como: departamento, vivienda, cuarto, bodega, almacén, oficina, casa habitación, etc., todas las entradas, salidas y ventanas deben ser vigiladas, para evitar la fuga del autor si se encuentra todavía adentro, y además impedir el paso a curiosos y personas extrañas.
3) Los primeros funcionarios o agentes de la policía, que tomen conocimiento de los hechos, deberán abstenerse de tocar o mover algún objeto, cuidando de la conservación del escenario.
4) Si el funcionario o agente de la policía que llegara primero al lugar de los hechos, tuviera necesidad de mover o tocar algo, deberá comunicarlo detalladamente al Ministerio Público y Criminalista, indicando correctamente la posición original que conservaban los objetos, para no desvirtuar las interpretaciones criminalísticas que de ellos se hagan.
5) Queda prohibido absolutamente tocar o alterar la posición de los cadáveres, así como manipular las armas y objetos relacionados con el hecho, ya sea que estén en posesión, que rodeen o estén distantes de la víctima.
6) El personal abocado a la investigación debe elegir los lugares que va a pisar y tocar, a fin de que no borren o alteren las que existan.
7) Toda huella, marca o indicio, que tuviera peligro de destruirse o modificarse, deberá ser protegido adecuadamente y a la brevedad posible deberá ser levantado con las técnicas propias para tal fin, una vez que se fije el lugar de los hechos.
8) Al concluir la inspección ministerial del lugar, quedará a consideración del agente del Ministerio Público si se sellan las puertas y ventanas para su "preservación" ya que en lo futuro podrían surgir otras diligencias aclaratorias.

[4] Fundamentalmente estas reglas provienen de los Manuales de Policía Judicial Científica, de Enrique de Benito, y de Elementos de Policía Científica de Carlos Roumagnac, las que fueron desarrolladas a la vez con base en el libro del *Manual del Juez* del doctor Hanns Gross.

9.3 EQUIPO CRIMINALISTICO INDISPENSABLE DE TRABAJO

En ocasiones, los indicios requieren ser examinados científicamente en el lugar de los hechos, o cuando menos es necesario hacer algunos estudios preliminares sin alterar su composición original o primitiva. También será necesario efectuar su colección, embalaje y etiquetado para ser suministrados al laboratorio de Criminalística, en tal virtud, se recomienda el siguiente equipo de investigación para el lugar de los hechos.

1) Plancha, tintero con rodillo para la toma de huellas dactilares a personas con o sin vida, así como fichas decadactilares, monodactilares y de control.
2) Reactivos para huellas dactilares latentes, como: negro de humo, carbonato de plomo, sangre de drago, ninhidrina en spray, aluminio, etc., que se aplican para su revelado.
3) Brochas de pelo muy fino para esparcir polvos y revelar huellas dactilares latentes sobre superficies lisas o pulidas.
4) Lupas y lentes o aparatos de aumento, para observar *in situ* los indicios y sus particularidades, aumentando su diámetro.
5) Cámara fotográfica "finger print" para tomar fotografías a las huellas dactilares ya reveladas en el lugar u objeto que las contenga. Y para otros indicios diminutos incluyendo escrituras.
6) Cámara fotográfica de 35 mm sistema reflex, para tomar fotografías de diversos ángulos, medianos acercamientos y grandes acercamientos del lugar de los hechos y sus evidencias.
7) Tijeras, durex, linterna, lámpara de luz ultravioleta y pinzas, para la localización y levantamiento de pequeños indicios.
8) Brújula para la orientación del lugar, cinta métrica para mediciones, libreta de apuntes, lápiz, bolsas de papel y polietileno, sobres y pequeñas cajas de cartón, probetas y tubos de ensayo esterilizados, goteros esterilizados, etc., todo ello para el embalaje y transporte de indicios líquidos o sólidos.
9) Guantes de hule o polietileno, para evitar contaminaciones en el levantamiento, etiquetado y embalaje de los indicios. Etiquetas engomadas para señalar datos referentes al origen de los indicios.
10) Crayones, gises y plumones, para señalar huellas, rastros, vestigios, marcas y señales, así como para dibujar siluetas de indicios o cuerpos humanos.
11) Maletín para guardar y trasladar todo el equipo de trabajo, así como pequeños estuches como reactivos para pruebas hematológicas de orientación. Cinta durex, etc.

CAPÍTULO 10

Metodología general de investigación en el lugar de los hechos

El doctor Felipe Pardinas, hace el siguiente comentario: "La metodología es el sentido común que reflexiona para encontrar nuevos conocimientos o nuevas decisiones de acción". Y añade que: "Quienes nunca hayan estudiado Metodología, sí conviene que lean algún libro al respecto; pero después de haberlo leído no digan: Ahora ya sé metodología y puedo dejar de lado mi sentido común." De ninguna manera: con todo y la metodología, escucha siempre lo que diga tu sentido común, el cual se va refinando cada vez más con la experiencia:[1]

Para su estudio y práctica, ya se indicó que la Criminalística general se divide en varias ramas, siendo indispensable la Criminalística con sus técnicas forenses de Laboratorio. En este capítulo se hará referencia exclusivamente a los métodos, técnicas y conocimientos fundamentales que se aplican en el campo de los hechos.

En la Criminalística de campo, se aplican cinco pasos sistemática y cronológicamente ordenados, conocidos técnicamente, como: "Metodología de la Investigación Criminalística, en el lugar de los hechos". Constituida como se expone:

a) La protección del lugar de los hechos
b) La observación del lugar
c) La fijación del lugar
d) La colección de indicios, y
e) El suministro de indicios al laboratorio

[1] Pardinas, Felipe. *Metodología de la Problemática Criminalística.* Talleres Morales Hnos., Impresores. México, D.F. 1976. p. 22.

En el transcurso de la aplicación de estos pasos con sus técnicas, sin olvidar lo substancial que son los conocimientos y experiencia del criminalista, se estará en posibilidad en el lugar de los hechos, de plantear y resolver científicamente los problemas que se presentan conforme se descubren y examinan los indicios asociados al hecho se reflexionará para formular las hipótesis de lo acontecido, rechazando algunas y acentuando sólo una con base en la experiencia y comprobación de los indicios, para finalmente tomar nuestras decisiones preliminares sobre el hecho que se investiga. Y se esperarán los resultados de los análisis que de los indicios haga el laboratorio, a efecto de aunarlos a nuestras decisiones finales.

10.1 PROTECCION DEL LUGAR

Cuando se inicia una investigación en el lugar de los hechos, se debe siempre proteger el escenario del suceso antes de la primera intervención del agente del Ministerio Público en su inspección ministerial, coadyuvado por sus dos unidades de apoyo, la Policía judicial y los peritos, teniendo en mente que el éxito de las investigaciones depende de la exacta protección que se brinde al lugar de los hechos, cumpliendo siempre tres reglas fundamentales:

1) Llegar con rapidez al escenario del suceso, desalojar a los curiosos y establecer un cordón de protección.
2) No mover ni tocar nada, hasta que no haya sido examinado y fijado el lugar.
3) Seleccionar las áreas por donde se caminará, a fin de no alterar o borrar indicios.

La preservación del lugar de los hechos se realiza después de concluida la inspección ministerial y la puede disponer el agente investigador del Ministerio Público, cerrando y sellando puertas y ventanas, en la inteligencia de que posteriormente podrían surgir otras diligencias, como son los medios de prueba, de la inspección judicial y la de reconstrucción de hechos en la fase jurisdiccional y no serían eficaces si no se establece una correcta preservación del lugar.

10.2 OBSERVACION DEL LUGAR

La observación es una habilidad que se debe tener muy bien desarrollada con el sentido de la vista, apoyada con los otros sentidos, proviene del latín *observatio*[2], que significa examinar atentamente, atisbar o advertir.

[2] *Diccionario Hispánico Universal.* W. M. Jackson Inc. Editores. 1971. pág. 1027.

La observación se realiza directa y macroscópicamente, al lugar de los hechos y sus evidencias materiales, también en igual importancia se aplica con lentes y aparatos de aumento al objeto o indicio en cuestión a efecto de examinar y conocer sus particularidades. En estudios microcomparativos también es primordial la observación detallada de los objetos dubitables e indubitables. En la observación que se practique en los lugares de hechos, se recomienda utilizar sólo cuatro sentidos, poniendo alerta primeramente: la vista, el olfato y el oído dejando para lo último el sentido del tacto, el que utilizará para efectuar una ordenada colección y manejo de los indicios después de fijados éstos. El gusto no se recomienda utilizarlo en el campo de los hechos ni en el laboratorio, por ser una operación demasiado empírica y peligrosa, ya que para conocer la composición o estructura de algunos indicios indeterminables se recurre a las técnicas forenses del laboratorio para su estudio y análisis.

Después de observar meticulosamente el sitio y sus evidencias y seleccionar las que están estrechamente ligadas al hecho, se estará en posibilidad de verificar la realidad del caso y conocer sus circunstancias. Para la observación, se recomiendan los siguientes métodos:

1) En lugares cerrados, desde la entrada principal se dirige la vista abanicando de derecha a izquierda y viceversa, cuantas veces sea necesario recibiendo la información en forma subjetiva, después se acerca uno al indicio principal del escenario, que puede ser un cadáver, una caja fuerte violentada, una caja registradora violentada, etc., continuando con las áreas circundantes en forma de espiral extendiéndose hasta la periferia, incluyendo los muros con muebles, ventanas, puertas, cortinas, escaleras, etc., para terminar con el techo. La observación puede ampliarse a otras habitaciones contiguas.
2) En lugares abiertos, previamente protegidos en un diámetro de por lo menos 50 mts. tomando como centro el sitio exacto de los hechos, se observa primero de la periferia al centro en forma subjetiva, abanicando con la vista cuantas veces sea necesario hasta recibir la información que se quiere, consecuentemente se ubica uno en el centro del lugar y en forma de espiral se mira hasta llegar a la periferia sin que quede inadvertida ninguna área.
3) En lugares abiertos donde se buscan objetos o cadáveres, como las zonas laterales de las carreteras, es necesario extender a los lados una línea de hombres de por lo menos 250 m y que no estén separados uno del otro por más de 10 m. Se observa abanicando con la vista de derecha a izquierda y viceversa, caminando con sumo cuidado hasta cubrir las áreas necesarias.

En opinión personal, durante mi trayectoria como Criminalista, siempre practiqué estos métodos tanto en lugares cerrados como en abiertos con resultados positivos.

El objetivo que se busca con la metodología de la observación, es que no pase nada inadvertido en la observación del lugar y búsqueda de indicios, asimismo que se realice una perfecta fijación del lugar y colección de indicios asociativos.

10.3 FIJACION DEL LUGAR

Se efectúa del escenario del hecho y sus evidencias, utilizando las siguientes técnicas: *a*) La descripción escrita; *b*) La fotografía forense; *c*) La planimetría forense; y *d*) El moldeado.

La fijación del lugar de los hechos es imprescindible en todos los casos de investigación criminal, de tal forma que las descripciones manuscritas, gráficas y moldes que se elaboren, puedan ilustrar en cualquier momento sin ser necesario regresar al lugar mismo de los hechos. La descripción meticulosa detalla en forma general y particular el escenario del suceso, la fotografía señala detalles y particularidades de las cosas e indicios, el dibujo forense ya sea con el croquis simple o con la planimetría de Kenyeres, precisa fundamentalmente distancias entre un indicio y otro, asimismo muestra una vista general superior muy completa del lugar, y el moldeado es útil para captar huellas negativas en el propio lugar, ya sean de pies calzados o descalzos, de neumáticos u otro tipo de instrumentos. (Consultar el capítulo 11.)

10.4 COLECCION DE INDICIOS

Se efectúa una vez que ha sido estudiado y fijado el lugar de los hechos, donde después de un minucioso examen y selección exacta de todos los indicios asociativos, se levantan con técnicas adecuadas, se embalan y etiquetan con sus datos de procedencia, para finalmente suministrarlos al laboratorio de Criminalística. (Consultar el capítulo 12.)

10.5 SUMINISTRO DE INDICIOS AL LABORATORIO

Se hace de acuerdo a las evidencias materiales que se tengan y que se hayan coleccionado en el lugar de los hechos, dependiendo de las circunstancias del suceso que se investiga. En la investigación ministerial auxiliada con sus unidades de apoyo, sólo los funcionarios abocados al caso pueden suministrar evidencias al laboratorio acompañadas de un oficio o pliego petitorio y con la firma respectiva y generalmente son: el agente investigador del ministerio público, el agente de la policía judicial y el perito. Previamente consignados los indicios con detalle y descritas todas sus particularidades en la inspección ministerial, con objeto de no viciar el manejo que de ellos se haga y así evitar contaminaciones, alteraciones, sustituciones y destrucciones.

En un caso que se presenta en un capítulo posterior, se da un ejemplo de la forma de suministro de evidencias materiales al laboratorio de criminalística, el que generalmente debe estar constituido de las siguientes secciones:

- Balística forense
- Documentoscopía
- Explosivos e incendios
- Fotografía forense
- Hechos de tránsito terrestre
- Sistemas de identificación
- Técnicas forenses de laboratorio.
  (Química, Física y Biología).

Es importante no confundir las disciplinas científicas de la Criminalística con otras especialidades periciales, como: Arquitectura, Contabilidad, Ingeniería, Intérpretes, Topografía, Valuación, etc.

En el suministro de indicios al laboratorio, siempre deberá acompañarse el oficio petitorio debidamente requisitado y que describa en detalle los aspectos que se quieran tratar y que se deseen conocer en relación a los hechos que se investigan, a efecto de que se apliquen los métodos y las técnicas idóneas para contestar las interrogantes útiles y verdaderas que se plantean.

10.6 INTERROGATORIOS PERICIAL, POLICIAL Y MINISTERIAL

Como tema aparte de lo anterior, se hará referencia a la teoría y técnica del interrogatorio pericial, policial y ministerial, y se advierte que el Criminalista podría realizar el interrogatorio pericial en el escenario del suceso, con objeto de conocer circunstancias de los hechos, pero no para preconcebir ideas. La información que se obtiene mediante preguntas sistemáticamente organizadas, hace referencia al conocimiento de las cosas o hechos mediante la exposición oral o verbal de una persona que observó, escuchó o participó en el desarrollo de los acontecimientos. La teoría y técnicas del interrogatorio, es optativa para los peritos, en virtud de que fundan su tarea profesional en el examen técnico de las evidencias materiales, salvo que a petición expresa o escrita del Ministerio Público o del Juez, tenga que verificar declaraciones o testimonios con la presencia y estudio de los indicios que se tengan registrados descriptiva o físicamente y considere que se tenga que interrogar a algún involucrado, así como consultar la Averiguación Previa o el expediente. Pero la teoría y técnica del interrogatorio, resulta muy necesaria para los agentes de la policía y agentes del ministerio público, a efecto de lograr testimonios y declaraciones que estén en relación directa con los hechos que se investigan. Con el interrogatorio, no se deben preconcebir ideas, sino que se

debe aprovechar en forma adecuada para dar más luz a nuestras investigaciones criminales.

En relación a la idea preconcebida, el profesor Carlos Roumagnac comentaba lo siguiente: "La idea preconcebida, es la que fundada en hechos o palabras, que parecen de pronto estar de acuerdo con la primera idea que el individuo se había formado del asunto, se aferra de tal modo en su cerebro, que siguiéndola en lo sucesivo ciegamente, descuida cualesquiera detalles que se encuentren en oposición con ella durante su trabajo de investigación. La mejor manera de evitar este peligro, es de no formarse ninguna opinión respecto del hecho o de los hechos que se quieren esclarecer, antes de haber recogido todos los elementos que han de darnos la base de nuestro juicio; sin que esto naturalmente, quiera decir que habremos de renunciar a toda iniciativa personal".[3]

BIBLIOGRAFÍA

Montiel Sosa, Juventino, *Conceptos Fundamentales de Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. México, 1979.

Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Form. Prof.- Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. México, 1978.

Montiel Sosa, Juventino. *Folleto, descripción escrita, Criminalística*. Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. México, 1976.

Fundamentalmente experiencias del autor.

CAPÍTULO 11

Fijación del lugar de los hechos

Debe recordarse que "la fijación del lugar de los hechos" es un conjunto de técnicas que ya quedaron incluidas en "La Metodología de la investigación Criminalística, en el lugar de los hechos" y en esta ocasión se tratará de detallarla por su importancia y utilidad ineludible.

Se entiende por fijación del lugar: "La aplicación de técnicas que registran las características generales y particulares de un lugar relacionado con un hecho presuntamente delictuoso". Y esas técnicas, son: *a*) descripción escrita; *b*) fotografía forense; *c*) planimetría forense; y *d*) el moldeado.

11.1 DESCRIPCION ESCRITA

Como instrumento de apoyo para realizar la descripción escrita se debe contar con un lápiz, pluma o plumín, y una libreta de apuntes. La descripción del lugar de los hechos se iniciaría haciéndolo en forma general, como la presentación y ubicación del lugar, que puede ser casa habitación, departamento, comercio, taller, bodega, fábrica, etc., se tomará nota de todo lo que se aprecie al exterior incluyendo la fachada, puertas principales y número de pisos que contengan, a continuación el número de piezas, sus entradas y salidas, los patios y escaleras, para después en una forma más completa y objetiva describir el sitio exacto del suceso, continuando con los indicios que estén en posesión, cercanos y distantes de la víctima.

Es conveniente revisar baños, cocinas, closets, cuartos de servicio, calentadores de leña o de gas, depósitos de basura, cajas o recipientes extraños, etc., y aunque en estos sitios no se hubiere cometido el hecho, es frecuente que el autor utilice estos lugares para deshacerse de instrumentos u objetos relacionados con el hecho, como: toallas teñidas de sangre, armas de fuego, ropas, armas blancas, etc. (figura 68).



Figura 68. Después del crimen, fue abandonado este revólver, dejando el autor una mancha de sangre de la víctima, sobre la esquina inferior izquierda del lavabo.

Deberá describirse el cadáver u objeto principal del hecho, en caso de cadáver se situará su ubicación, posición y orientación, se anotará el sexo y sus ropas, edad y objetos que contenga los bolsillos, poniendo atención en los desgarres, descoseduras o desabotonaduras de las propias ropas, fundamentalmente los objetos en posesión o distantes de ella (figura 69).

También en lugares abiertos, se realiza la descripción escrita en forma adecuada, habiendo protegido debidamente el escenario del suceso, siguiendo las explicaciones dadas en los capítulos anteriores e integrándose a las características del sitio (figura 70).

En casos de robo, aparte de la descripción del local con sus entradas y salidas, se deben señalar las fracturas, fricciones, marcas y señales dejadas por los instrumentos utilizados en el hecho. Se pondrá atención a boquetes, horadaciones y huellas dactilares, así como a contornos dibujados por el polvo en las bases de cosas u objetos, lo que puede indicar que en ese sitio existieron o estuvieron. Todo ello será útil para reconstruir el mecanismo del robo, el volumen de lo robado y el número de autores que intervinieron en el hecho (figura 71).

La descripción escrita también incluye todas las lesiones de los cadáveres, cuyo examen generalmente se realiza en el anfiteatro o morgue, donde se observan y describen las características, dimensión y ubicación de las lesiones que pueden tratarse de escoriaciones, contusiones, punciones y heridas cortantes, punzocortantes, etc. (figura 72).



Figura 69. Revólver todavía en posesión de la víctima, sujetándolo con la mano derecha después del disparo en la bóveda palatina, conocida esta posición como "espasmo cadavérico". Obsérvese la funda del arma bajo la almohada.



Figura 70. El criminalista realiza la descripción escrita en un lugar de hechos abierto.

La importancia de la descripción escrita radica en tres puntos principales:

1) Al anotar las cosas en el momento de observarlas, se evitan errores posteriores y se recuerdan cosas que la mente olvida, siendo posible

11.3 PLANIMETRIA FORENSE

Es otro elemento ideal de la descripción escrita y es útil para señalar todos los muebles, objetos e indicios en el lugar de los hechos, sobresaliendo preponderantemente las distancias entre un indicio y otro. El dibujo planimétrico tiene la ventaja de ser esquemático y no requiere de instrumentos complicados. Cuando se trata de esquematizar recintos cerrados, se recurre a la planimetría de Kenyeres, apellido de un criminalista húngaro que lo ideó; es necesario tomar medidas exactas para poder dibujar el plano con una escala adecuada que generalmente es de 1:200 ó 1:400 de tal manera que en la investigación se obtenga un croquis claro y completo con los muros y techo abatidos (abiertos). Para trazar el plano de Kenyeres, se necesita contar con la orientación exacta del lugar, así como con papel, lápiz, regla y un tablero de apoyo, recomendándose que el papel sea milimétrico o cuadriculado, y consiste en abrir los muros y el techo del cuarto, habitación o local, dibujando todos los muebles, puertas, ventanas, objetos, indicios, etc., tal y como se encontraron al llegar al escenario del suceso. (Consultar dibujo planimétrico, figura 167). Cuando se trata de dibujar lugares abiertos, sólo se elabora un croquis simple. (Consultar figura 140.)

11.4 MOLDEADO

En ocasiones, se encontrarán en el lugar de los hechos, ciertos indicios consistentes en huellas negativas impresas sobre superficies blandas, como: lodo, arena, tierra suelta, nieve, etc., producidas por pisadas calzadas o descalzas, así como por neumáticos, bastones, muletas, patas de animal, etc., para lo cual será necesario recurrir a la técnica del moldeado de huellas, a fin de levantarlas y estudiarlas comparativamente de molde contra molde. No es recomendable realizar las comparaciones o cotejos de particularidades del molde levantado en el lugar de los hechos, contra el objeto que se supone produjo la huella. En un capítulo anterior ya se establecieron las técnicas y recomendaciones para el levantamiento de huellas negativas.

CAPÍTULO 12

Colección de indicios en el lugar de los hechos

Para no alterar las huellas y conservar las que están, se indican algunas técnicas para la colección adecuada de los indicios en el escenario del suceso, a fin de conservarlas primitivamente como las dejó el autor después de la consumación del hecho que se investiga.

La colección de indicios se efectúa después de haber observado y fijado el lugar de los hechos y, se lleva a cabo con tres operaciones fundamentales, que son: *Levantamiento, embalaje* y *etiquetado.*

12.1 LEVANTAMIENTO

El levantamiento es una acción de orden técnico, y como principio necesario para no contaminar los diversos indicios y conservar las huellas que contienen, se deben usar guantes desechables ya sean de hule o de polietileno, también se deben utilizar otros instrumentos, como: pinzas de metal, algodón esterilizado, papel filtro, agua destilada, solución salina, tubos de ensayo, cajitas de lámina o cartón, cordones, tablas cuadradas de 8 × 8 cm, etc., todo de acuerdo con lo que se vaya a *levantar*.

12.2 EMBALAJE

Criminalísticamente se entiende como embalaje: "La maniobra que se hace para guardar, inmovilizar y proteger algún indicio, dentro de algún recipiente protector"[1] Después de haber levantado los indicios con las técnicas que a continuación se enumerarán, es importante protegerlos en recipientes propios, a efecto de que lleguen sin contaminación al laboratorio de criminalística, y los resultados de su análisis y estudio sean auténticos y confiables.

12.3 ETIQUETADO

El etiquetado es la operación final que se efectúa con objeto de reseñar el lugar de procedencia del indicio en cuestión. El etiquetado debe llevarse a cabo en todos los casos, separando un indicio de otro, es decir, individualizándolos y adjuntándoles una etiqueta que mencione lo siguiente: *a*) El número de acta o averiguación previa: *b*) El lugar de los hechos; *c*) La hora de intervención; *d*) La clase de indicio; *e*) El lugar preciso de donde se recogió; *f*) Las huellas o características que presenta; *g*) La técnica de análisis a que debe ser sometido; *h*) Fecha, nombre y firma del investigador que lo descubrió y que lo suministra al laboratorio.

12.4 TECNICAS PARA LA COLECCION DE INDICIOS

Si se tiene que levantar manchas orgánicas frescas, se hará utilizando pequeñas cucharas esterilizadas o isopos de algodón esterilizados, depositando las muestras dentro de tubos de ensayo o pequeños frascos esterilizados, puede tratarse de manchas obstétricas, vómito, semen, fecales, etc.

Las herramientas diversas se levantan con las manos enguantadas, colocando las palmas de las mismas en los extremos y comprimiendo o sujetando fuertemente; para su embalaje se inmovilizan sujetándolas con cordones dentro de cajas de cartón del tamaño de la herramienta que se va a levantar.

Las partículas de cristal, tierra, pintura seca, aserrín, metálicas, etc., se levantan con pequeñas cucharas o pinzas de metal, despojándolas para su embalaje en tubos de ensayo o frascos de cristal y adjuntándoles su etiqueta respectiva.

Las fibras de algodón, lana, nylon, acrilán, seda, pliana, etc., se levantan con pequeñas pinzas de metal, depositándolas en tubos de ensayo o pequeños frascos de cristal, adjuntándoles la etiqueta respectiva.

Las ropas teñidas con sangre y con orificios producidos por proyectiles de arma de fuego, o en su caso con rasgaduras originadas por arma blanca, se manejan con las manos enguantadas, dejando primero secar las ropas en un ambiente ventilado, para después proteger el área donde se encuentra el orificio o la rasgadura colocando una hoja de papel limpia sobre esta zona, doblando los extremos de la ropa sobre la hoja, para finalmente embalar la ropa dentro de bolsas de polietileno o papel para su traslado al laboratorio.

Fusiles, escopetas o cualquier tipo de arma larga portátil, se levantan sujetándolas con una mano del guardamonte y con la otra de la base de la culata, tomando las precauciones debidas para no dispararlas si están cargadas. Posteriormente para su embalaje, se inmovilizan con cordones dentro de alguna caja de cartón del tamaño del arma que se va a proteger.

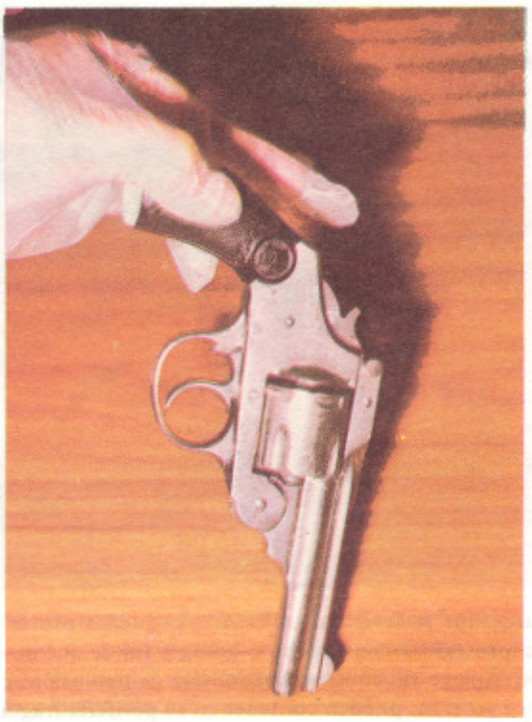


Figura 73. Las armas de fuego cortas se levantan con las manos enguantadas, sujetándolas de las cachas si éstas son estriadas, para no alterar o borrar las huellas que contengan, observando cuidado al manejarlas con objeto de que no se disparen.



Figura 74. Si las cachas son lisas, se levantan sujetándolas del guardamonte. Su embalaje se efectúa dentro de cajas de cartón limpias, sujetándolas con cordones atados sobre la base de la caja, a nivel de la parte media del cañón y de la parte superior de las cachas. Se les adjunta su etiqueta respectiva.

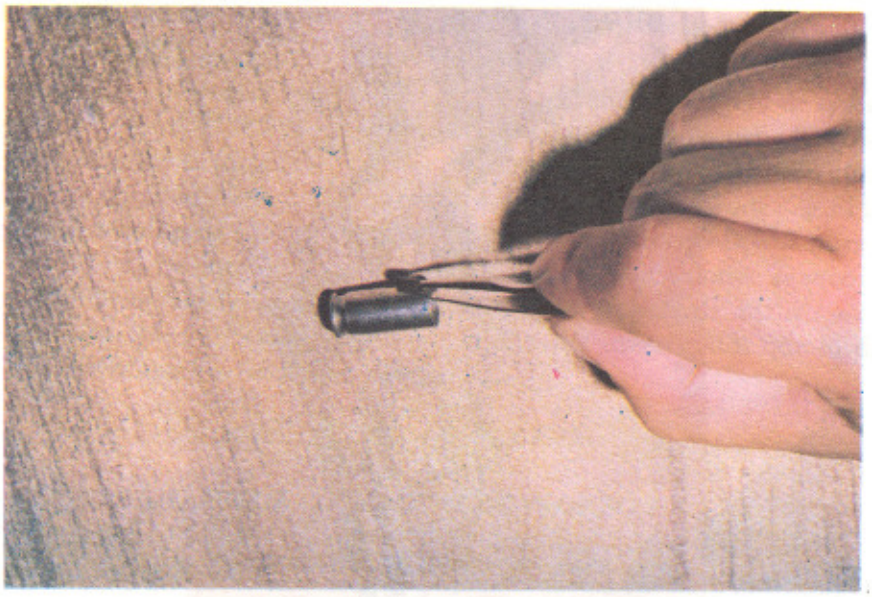


Figura 75. Los casquillos se levantan utilizando pequeñas pinzas de metal cuyas puntas deben estar protegidas con caucho o goma a fin de que no se resbalen o para no friccionarlos. Aparte de contener las huellas de percusión, cierre de la recámara, extracción y eyección, pueden contener en su periferia fragmentos de huellas dactilares de la persona que tocó los cartuchos para abastecer el peine del arma semiautomática o los alveolos en el revólver.

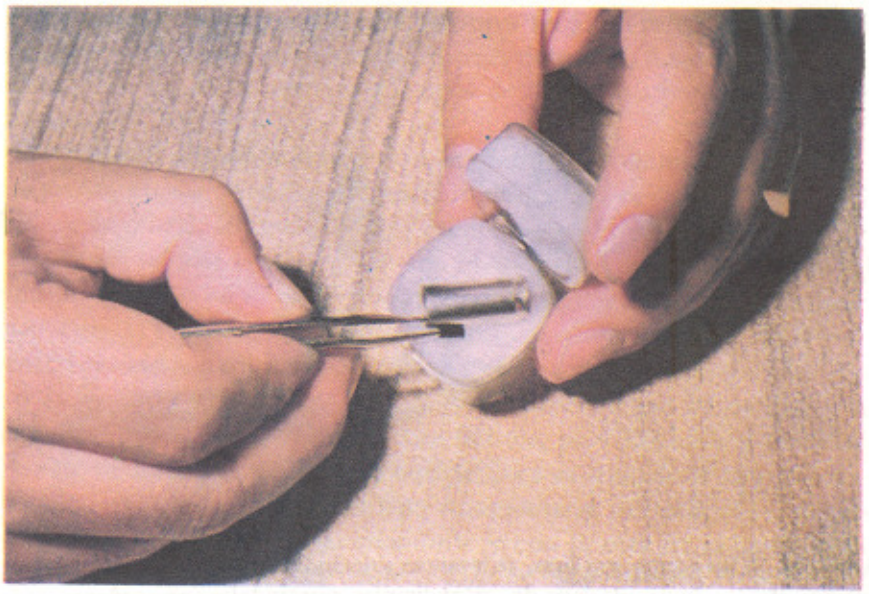


Figura 76. Su embalaje se realiza depositándolos dentro de alguna cajita de lámina o cartón con algodón en su interior a efecto de inmovilizarlos.

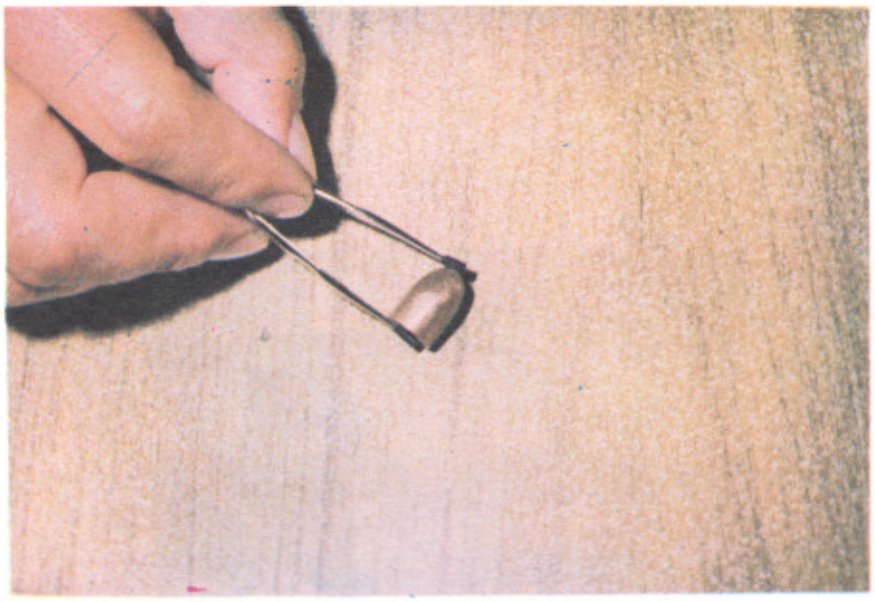


Figura 77. El levantamiento de los balas o esquirlas se efectúa con la misma técnica utilizada en el caso de los casquillos. Aparte de contener las huellas de campos y estrías en su periferia, pueden contener materia orgánica o fibras de las ropas de la persona lesionada o victimada.

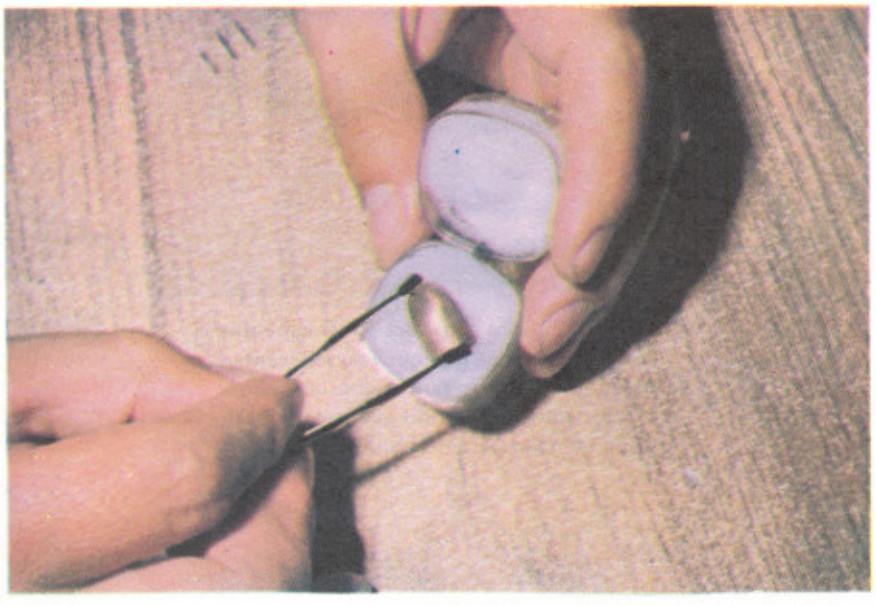


Figura 78. Su embalaje se realiza depositándolos dentro de alguna cajita de lámina o cartón, en igual forma que con los casquillos. Se les adjunta su etiqueta. La cajita debe contener algodón en el interior para inmovilizar el indicio.



Figura 79. Los cristales o fragmentos de cristal grandes o pequeños, se levantan tomándolos de los cantos con las palmas de las manos utilizando guantes y observando cuidado para no lesionarse.



Figura 80. Para su embalaje se inmovilizan dentro de alguna caja idónea de cartón, de tal modo que la superficie donde se encuentren las huellas dactilares ya reveladas queden hacia arriba.

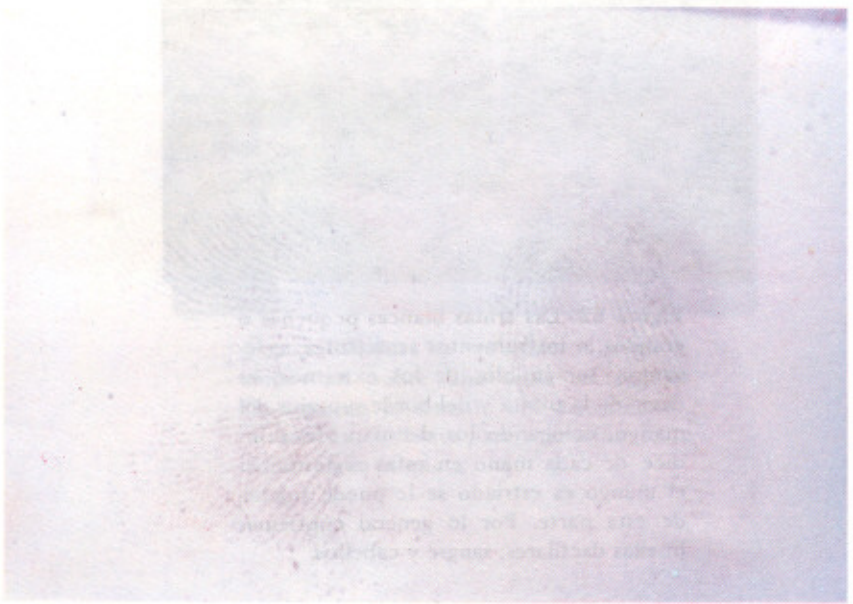


Figura 81. La caja se cubre de inmediato con su tapadera y se sujeta con cordones. Se le anexa su etiqueta.



Figura 82. Las armas blancas pequeñas o grandes, o instrumentos semejantes, se levantan tomándolos de los extremos, es decir de la punta y del borde superior del mango, colocando los dedos medio e índice de cada mano en estas regiones. Si el mango es estriado se le puede sujetar de esta parte. Por lo general contienen huellas dactilares, sangre y cabellos.

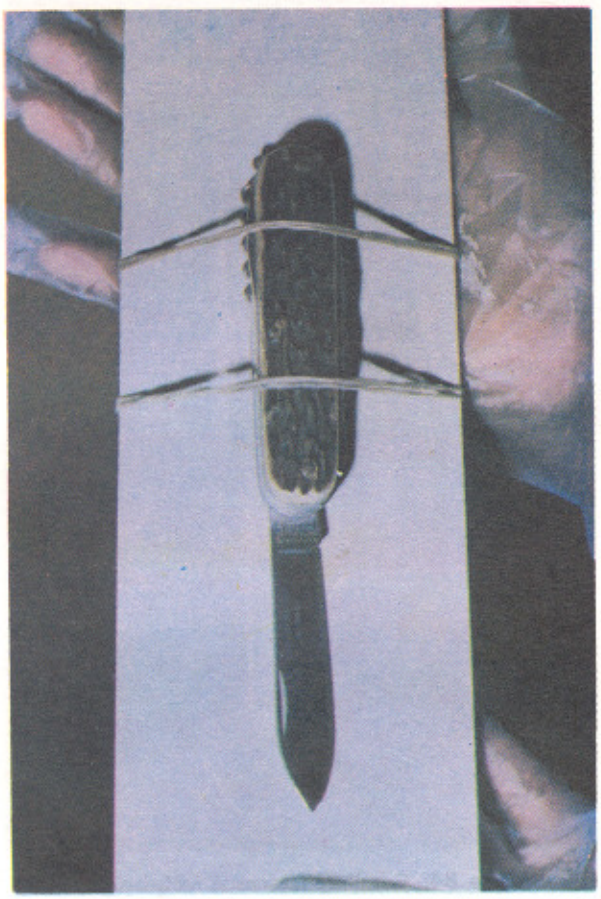


Figura 83. Para su embalaje, el arma se inmoviliza sobre una tabla rectangular de acuerdo al tamaño del instrumento, utilizando cordones para sujetarlos. Se le adjunta una etiqueta.



Figura 84. Botellas, frascos o recipientes cilíndricos, se levantan colocando las palmas de las manos enguantadas en la base y sobre la boquilla respectivamente. Pueden contener huellas dactilares en el exterior o sedimentos desconocidos en el interior.



Figura 85. Su embalaje se realiza colocando cuadros de madera o triplay de 8 X 8 cm uno en la base y el otro sobre la boquilla, sujetándolos con cordones cruzados. Se le adjunta una etiqueta.



Figura 86. Los vasos se levantan con la mano enguantada, colocando el dedo medio en el borde superior y el pulgar en la base. También pueden contener huellas dactilares al exterior o sedimentos desconocidos en el interior.

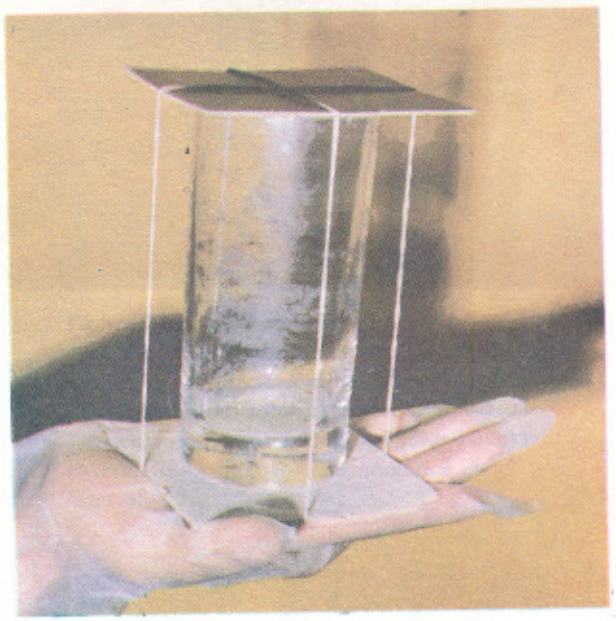


Figura 87. Su embalaje se realiza utilizando cuadros de madera o triplay, sujetándolos con cordones cruzados.



Figura 88. En las copas se utiliza la misma técnica para levantarlas.



Figura 89. La técnica para embalarlas es la misma de los vasos.

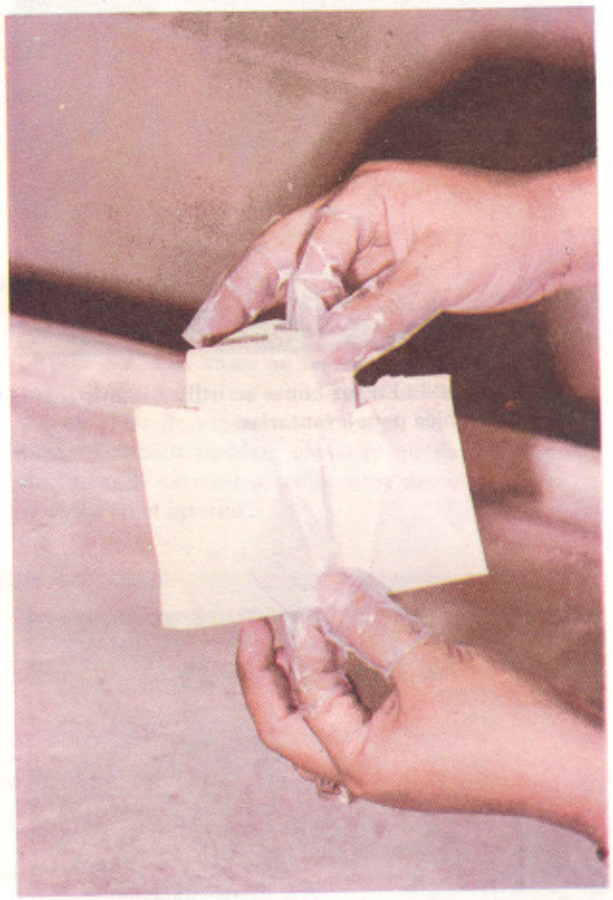


Figura 90. Los anónimos dentro de sobres se manejan con las manos enguantadas.

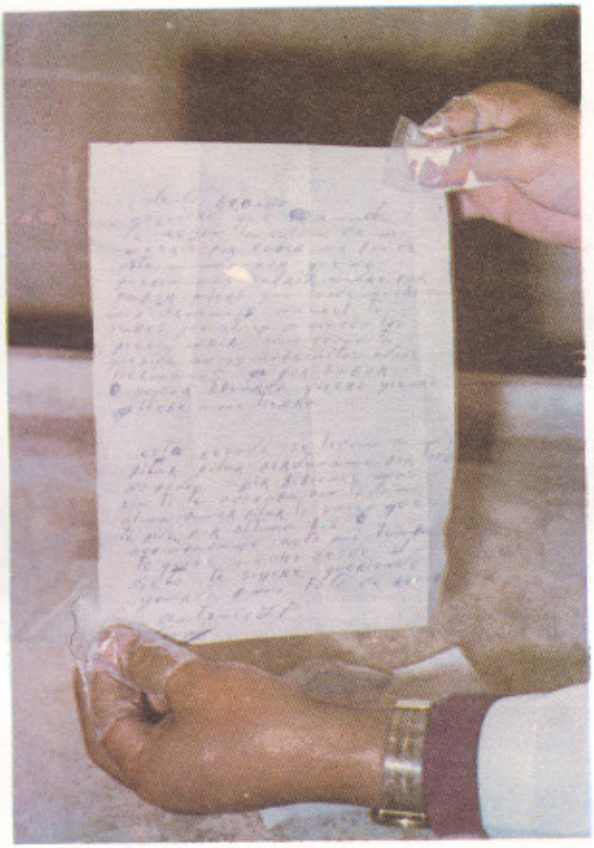


Figura 91. Los dos indicios constantes que contienen son la escritura que se someterá a un estudio comparativo con otras escrituras testigo.

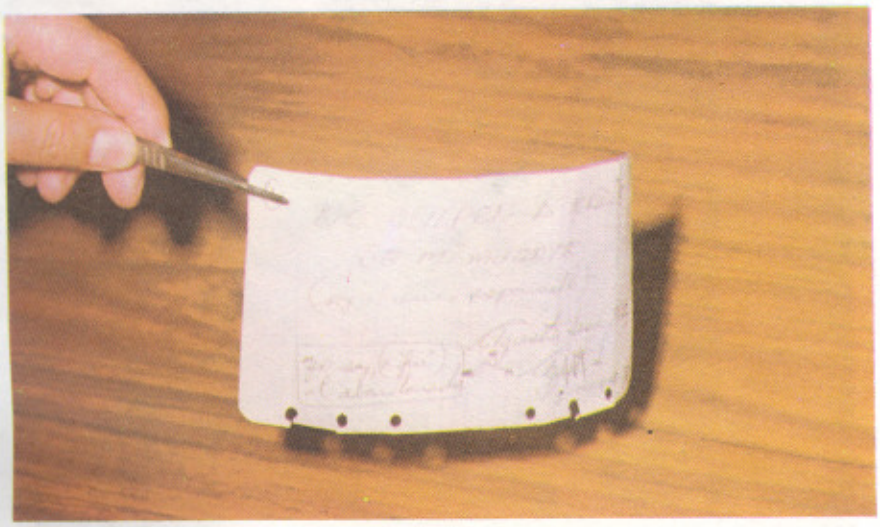


Figura 92. Las huellas dactilares sobre la periferia de la carta, sobre o recado póstumo, serán reveladas fundamentalmente con ninhidrina.



Figura 93. Cabellos, pelos y vellos se recogen con pequeñas pinzas de metal.

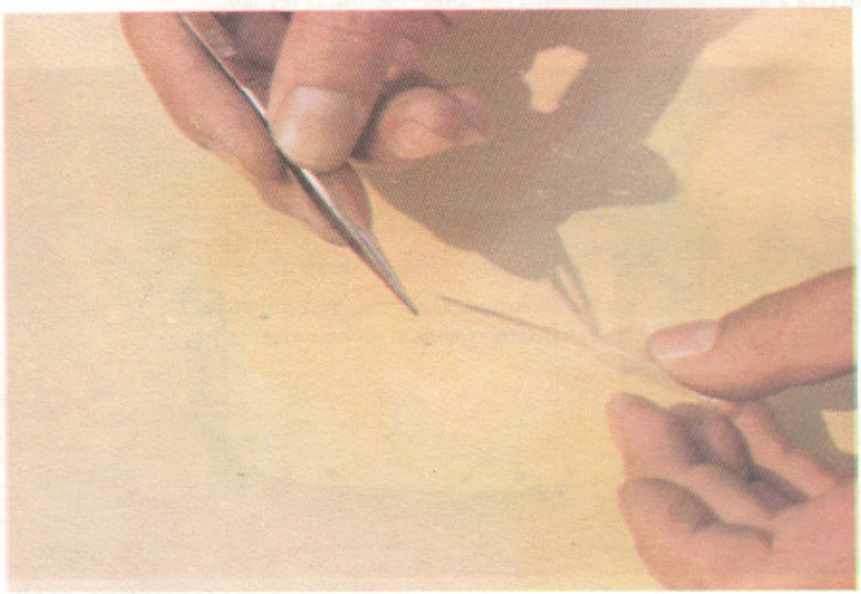


Figura 94. Se depositan para su embalaje, en un tubo de ensayo.

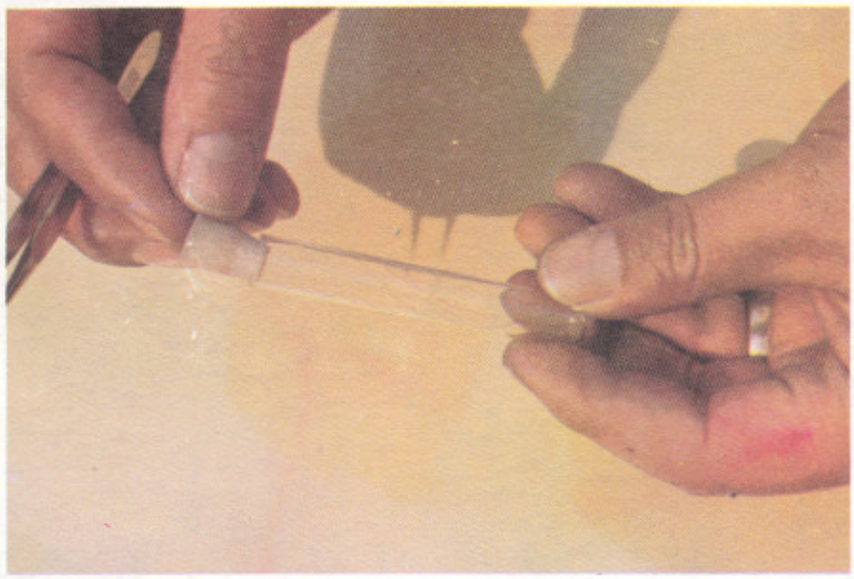


Figura 95. Se debe tapar adecuadamente el tubo y se le adjunta una etiqueta.



Figura 96. Las huellas o manchas de sangre se levantan utilizando un hisopo de algodón, solución salina y un tubo de ensayo.



Figura 97. Se embebe el hisopo de algodón esterilizado con la solución salina o fisiológica.

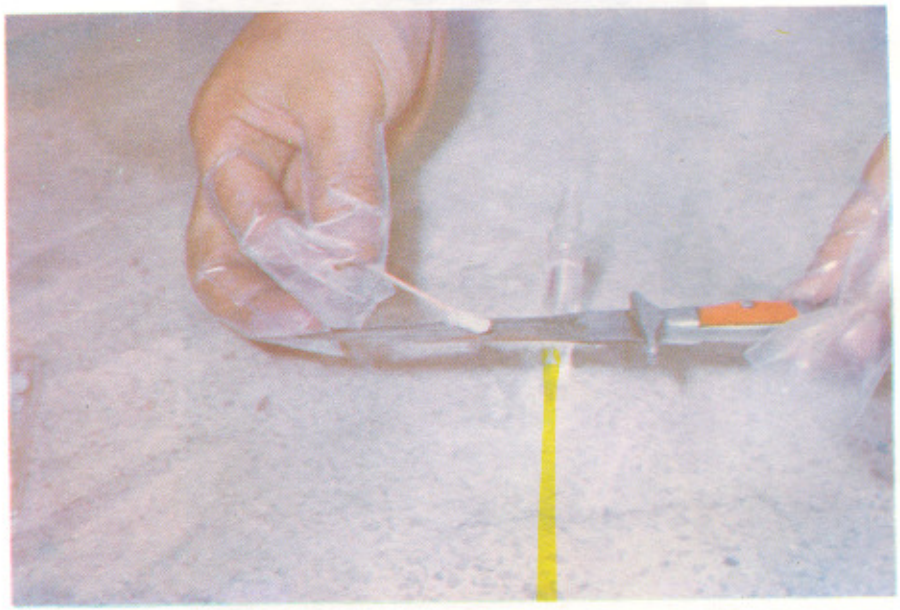


Figura 98. Con el hisopo de algodón embebido se limpian cuidadosamente las superficies maculadas con sangre.

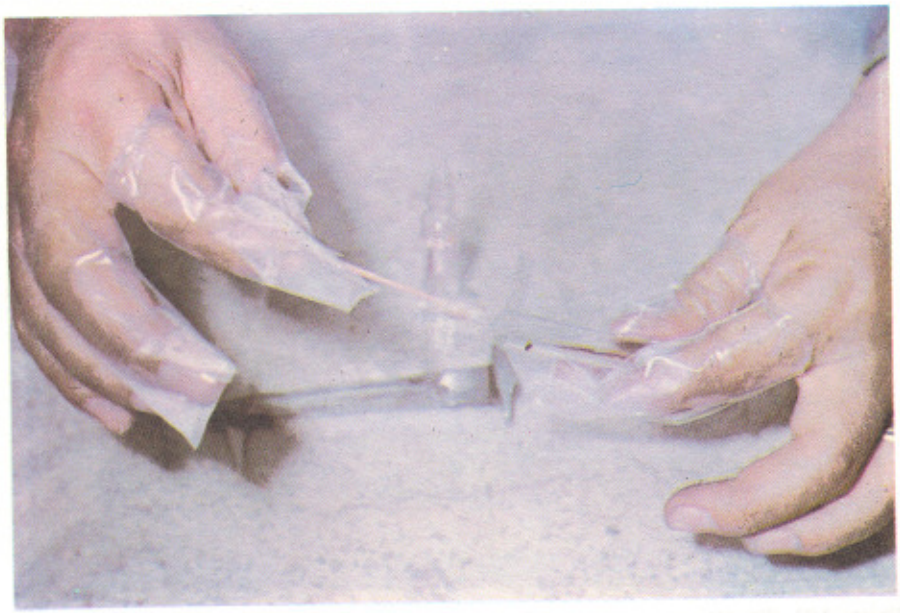


Figura 99. Se deposita el hisopo de algodón con la muestra de sangre en un tubo de ensayo.



Figura 100. Se cierra cuidadosamente y se le adjunta su etiqueta.

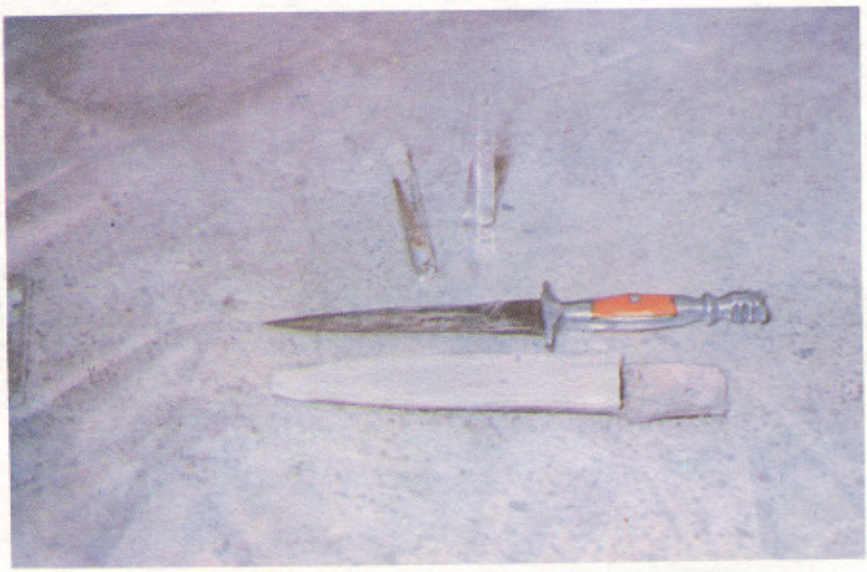


Figura 101. En este caso se operó la técnica sobre una hoja de puñal maculada con sangre, pero esta técnica se puede aplicar en otras superficies.



Figura 102. Los teléfonos contienen huellas dactilares que se revelan con el reactivo adecuado.



Figura 103. Se les toman placas fotográficas con gran acercamiento y se pueden levantar con cinta transparente especial depositándolas sobre portaobjetos.

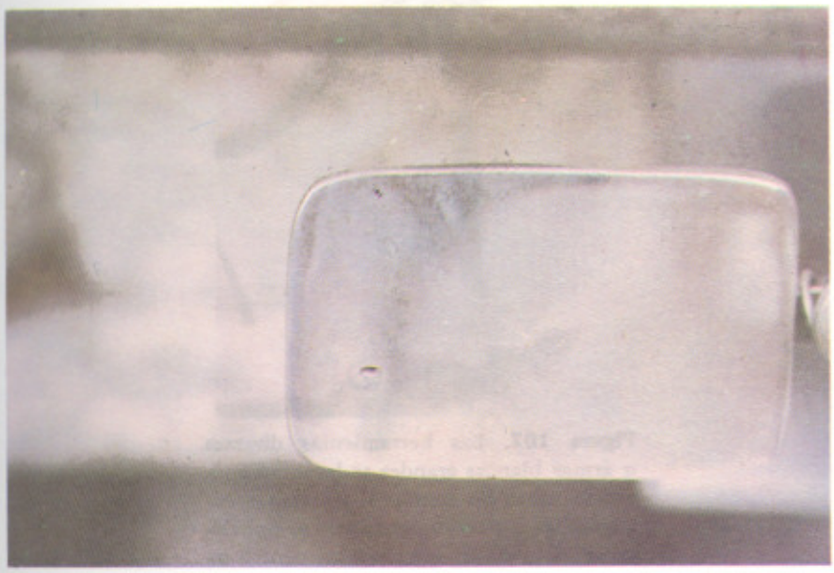


Figura 104. Se pueden encontrar en espejos laterales o retrovisores de automóviles.

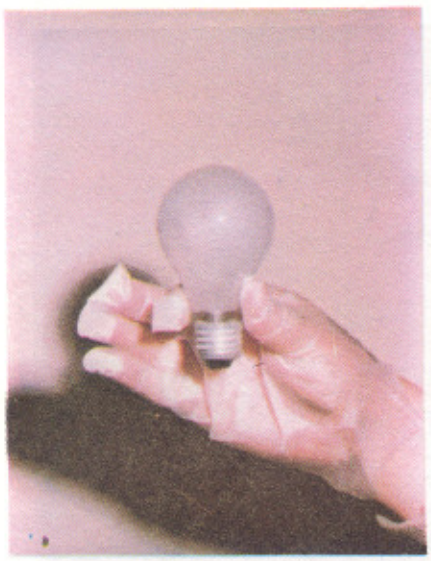


Figura 105. Los focos o bulbos de uso doméstico, se levantan o desatornillan tomándolos del cuello con la mano enguantada.



Figura 106. Las huellas dactilares se pueden revelar in situ. Para su embalaje se inmovilizan dentro de pequeñas cajas de cartón, sujetándolas con durex o cinta adhesiva a nivel de la rosca.



Figura 107. Las herramientas diversas o armas blancas grandes se levantan apoyando sobre los extremos las manos enguantadas. Posteriormente para su embalaje se inmovilizan sujetándolas dentro de cajas de cartón. Se les adjunta una etiqueta.

Se puede encontrar otra clase de indicios imprevistos en el lugar de los hechos que no estén considerados dentro de estas técnicas, pero todo lo anterior dará luz para adecuar o adaptar cuidadosamente el levantamiento y embalaje de otras evidencias físicas, observando cuidado también de etiquetarlas para su suministro al laboratorio de Criminalística.

BIBLIOGRAFIA

Locard, Edmond. *Manual de Técnica Policiaca.* Ed. José Montesó. Barcelona, España, 1963

Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística.* Ed. Porrúa, S.A. México, 1977.

Montiel Sosa, Juventino. *Conceptos Fundamentales de Criminalística.* Multicopiados. Proc. Gral. de Justicia del D.F. Instituto de Formación Profesional. México, 1979.

Montiel Sosa, Juventino. *Principios Básicos de Criminalística.* Multicopiados. Proc. Gral. de Justicia del D.F. Instituto de Formación Profesional. México, 1979.

Oliveros Sifontes, Dimas. *Manual de Criminalística.* Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela, 1973.

Ceccaldi, Pierre-F. *Le Criminalistique.* Oikos-Tau. Ed. Barcelona, España, 1971. Fundamentalmente experiencias del autor.

CAPÍTULO 13

Posiciones de cadáveres

En las investigaciones criminalísticas hay casos de muertes violentas, ya sean homicidios, suicidios o accidentes; los cuerpos sin vida siempre adoptarán una posición final después de la muerte, y se les encuentra en el lugar de los hechos o en otros sitios hacia donde fueron desplazados, situados sobre algún plano o suspendidos en el espacio, en cualesquiera de las diferentes posiciones que a continuación se indican, aunque puede existir alguna otra posición muy irregular, como el autor lo ha apreciado principalmente en el atropellamiento y precipitaciones.

13.1 DECUBITO DORSAL

El cuerpo descansa con sus regiones posteriores sobre el plano de soporte, con la cara mirando al cielo, aunque puede haber rotación de la extremidad cefálica a la derecha o a la izquierda, y los miembros superiores e inferiores pueden estar orientados hacia determinado punto (figura 108).

13.2 DECUBITO VENTRAL

El cuerpo descansa con sus regiones anteriores sobre el plano de soporte, con la cara mirando al piso, aunque puede haber rotación de la cavidad

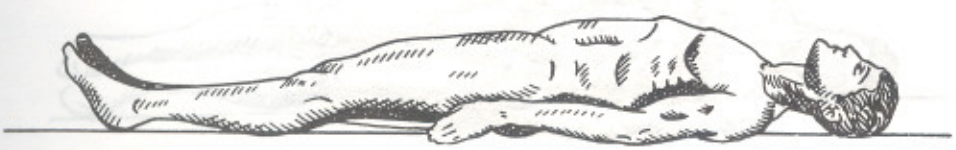


Figura 108.



Figura 109.

craneal a la derecha o a la izquierda con apoyo en las mejillas de los mismos lados, o en su caso habrá apoyo anterior con la región facial, e igualmente los miembros superiores e inferiores pueden estar orientados hacia determinado punto (figura 109).

13.3 DECUBITO LATERAL DERECHO

El cuerpo descansa con sus regiones laterales derechas sobre el plano de soporte regularmente con la región facial derecha apoyada en el plano, y los miembros superiores e inferiores se orientan a determinado punto, ya sea extendidos o flexionados (figura 110).

13.4 DECUBITO LATERAL IZQUIERDO

El cuerpo descansa con sus regiones laterales izquierdas sobre el plano de soporte, por lo regular con la cara facial izquierda apoyada al plano de soporte, y los miembros superiores e inferiores orientados hacia determinado punto, ya sean extendidos o flexionados (figura 111).

13.5 POSICION SEDENTE

El cuerpo se mantiene sentado con el tórax en forma vertical o inclinado hacia adelante o en su caso flexionado a la derecha o a la izquierda, sosteniéndose la cabeza igualmente inclinada hacia adelante o hacia atrás, así como a la derecha o a la izquierda. Esta posición se puede encontrar sobre el piso,



Figura 110.



Figura 111.

en una silla, banca, cama, etc., y los miembros superiores e inferiores pueden estar orientados a determinado punto, ya sean extendidos o flexionados (figuras 112, 113, 114 y 115).

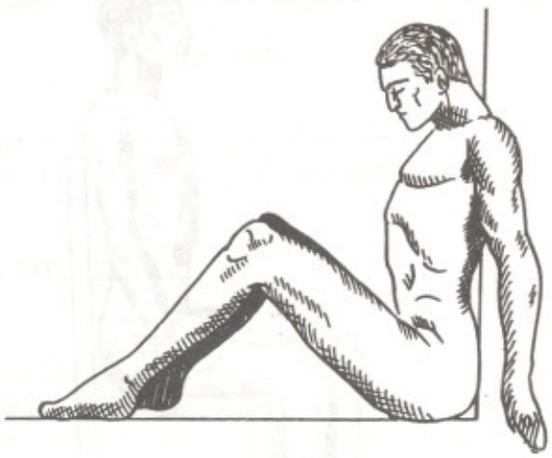


Figura 112.



Figura 113.

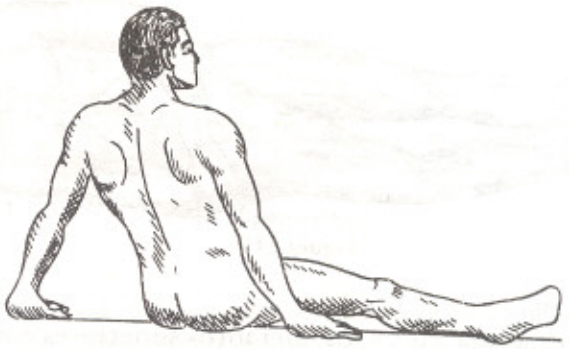


Figura 114.

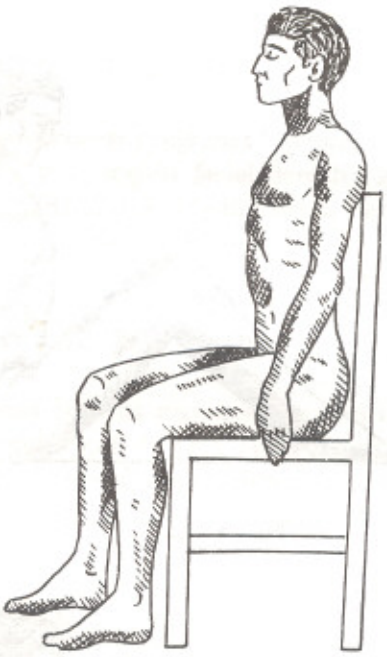


Figura 115.

13.6 POSICION GENOPECTORAL

El cuerpo se mantiene empinado; existen dos formas clásicas de posición del cuerpo, la primera con las regiones superiores apoyadas al plano de soporte, fundamentalmente con la extremidad cefálica y la cara anterior del tórax, con las rodillas flexionadas quedando los muslos y las piernas hacia afuera (figura 116). Y la segunda posición, casi en igual forma pero sin apoyarse con la cara anterior del tórax completamente, las rodillas quedan flexionadas y apoyadas al plano con los muslos y piernas hacia adentro (figura 117). En



Figura 116.



Figura 117.

las dos posiciones la cabeza puede quedar con rotación a la derecha o a la izquierda y los miembros superiores colocados en cualquier forma y orientación.

13.7 SUSPENSION COMPLETA

El cuerpo se sostiene suspendido, atado al cuello algún agente constrictor el cual a la vez se encuentra amarrado o sostenido a un punto fijo, que puede ser una regadera, una alcayata, un travesaño de madera o metal, etc. Al estar suspendido completamente no toca el piso con ninguna región del cuerpo y casi siempre los miembros superiores e inferiores cuelgan (figuras 118, 119 y 120).

13.8 SUSPENSION INCOMPLETA

El cuerpo se mantiene semi-suspendido, atado al cuello algún agente constrictor, el cual a la vez se encuentra amarrado a un punto fijo, pero tocando el piso con alguna región del cuerpo. Casi siempre los miembros superiores cuelgan hacia abajo, pero los inferiores se flexionan por el contacto que tienen generalmente en el piso o con otro soporte o mueble (figuras 121, 122 y 123).

13.9 SUMERSION COMPLETA

El cuerpo se encuentra sumergido dentro de grandes recipientes de líquido, como: albercas, cisternas, piletas o tinacos grandes, ríos, etc. Los



Figura 118.

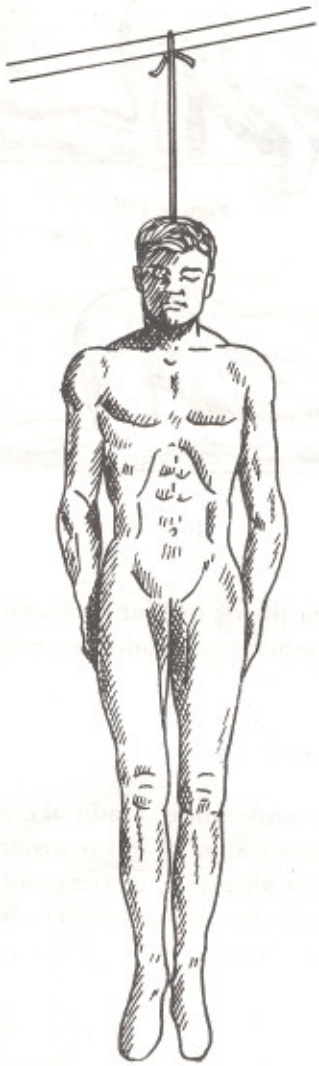


Figura 119.



Figura 120.

cuerpos de las personas que pierden la vida por asfixia por sumersión adquieren la forma o figura conocida como "posición de luchador" y se puede observar cuando todavía hay rigidez cadavérica. Dentro de los grandes recipientes, se aprecian boca abajo, debido a la ubicación de los pulmones que no obstante conservan algo de aire en sus alveolos y tienden a flotar (figura 124).

13.10 SUMERSION INCOMPLETA

Es la posición final del cuerpo de personas que pierden la vida por asfixia por sumersión incompleta, consistente en la sumersión, de las regiones supe-

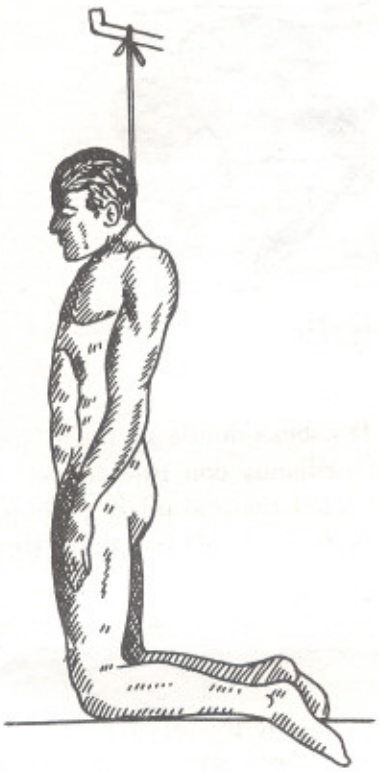


Figura 121.

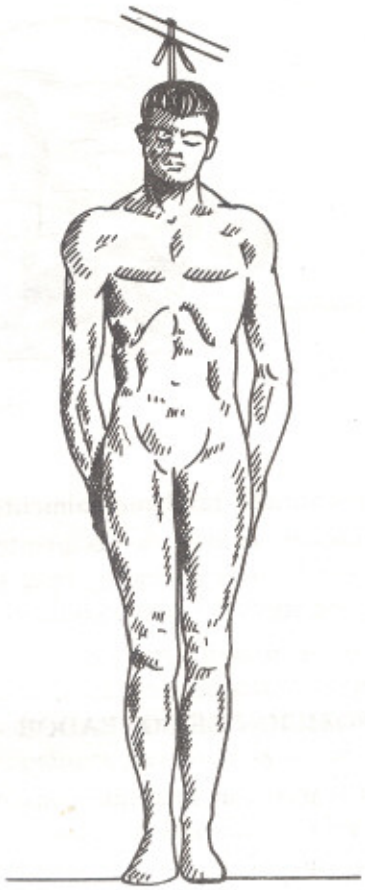


Figura 122.

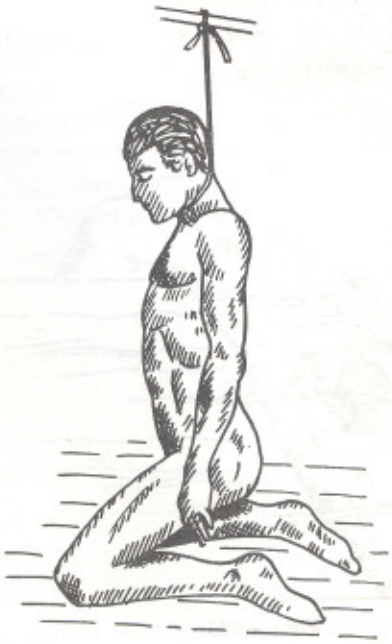


Figura 123.

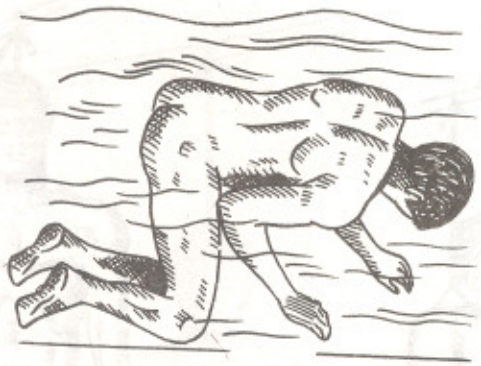


Figura 124.

riores corporales fundamentalmente la cabeza donde se ubican los orificios de aereación, dentro de recipientes medianos con líquidos, generalmente agua, como: tinas de baño, tinas de ropa, tinacos, pilas, cubetas, etc. Las partes inferiores del cuerpo quedan hacia afuera del recipiente (figura 125).

13.11 POSICION DE BOXEADOR

Es la posición final que conservan los cuerpos de las personas que pierden la vida en incendios, debido a la deshidratación y contracción de los músculos que se origina por el calor o fuego directo que reciben con gran intensidad. La figura se asemeja a un boxeador en posición de defensa, se observa complementariamente en cualquier otra posición, pero siempre descansando sobre algún soporte (figura 126).

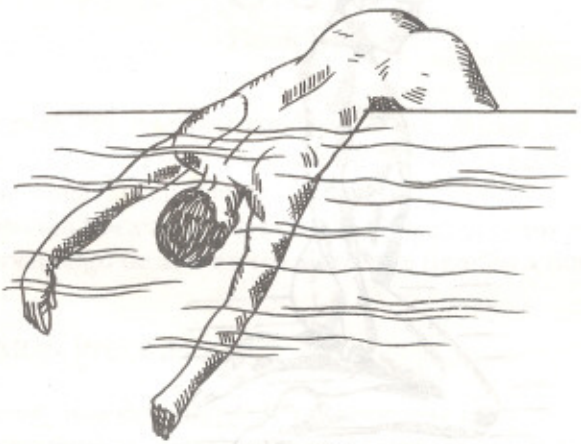


Figura 125.

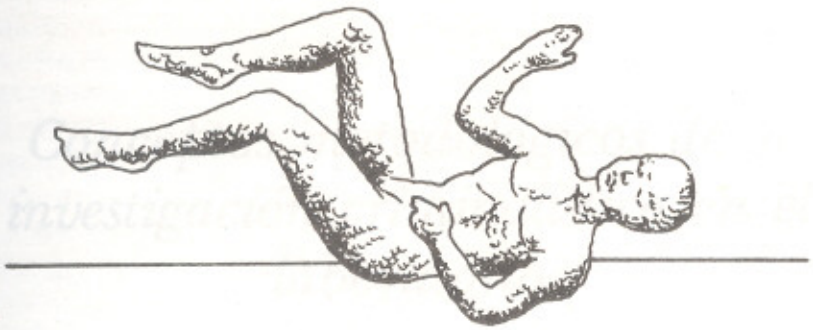


Figura 126.

13.12 POSICION FETAL

Es la posición final que adquieren algunos cuerpos humanos que son metidos completos dentro de contenedores o muebles grandes, tales como baúles, cajas, refrigeradores, closets pequeños, tinacos, tinas, etc.

Las figuras se asemejan a productos en el seno materno, en posición completamente encogida, las extremidades inferiores flexionadas hacia arriba en dirección al abdomen, y las superiores flexionadas hacia adentro en abducción al tórax.

BIBLIOGRAFIA

Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística.* Instituto de Formación Profesional. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. México, 1978.

Simonín, Camilo. *Medicina Legal Judicial.* Ed. JIMS. Barcelona, España, 1972.

Söderman, Harry y O'Connel, John J. *Métodos Modernos de Investigación Policiaca.* Ed. Limusa, S.A. México, 1972.

Villavicencio Ayala, Miguel José. *Procedimientos de Investigación Criminal.* Ed. Limusa, S.A. México, 1974.

Experiencias del autor.

CAPÍTULO 14

Conceptos metodológicos de la investigación criminalística en el laboratorio

Los trabajos científicos de la Criminalística en el laboratorio se realizan con el método general de las ciencias naturales, conocidos como "el método inductivo", con sus tres pasos fundamentales: observación, hipótesis y experimentación. Este método en el laboratorio se conoce como el de comprobación o experimentación y es con el que se van a efectuar las tareas científicas en el estudio, análisis y comparaciones de los indicios colectados en el campo de los hechos o suministrados por otros medios, de tal manera que los resultados puedan ser aprovechados e interpretados adecuadamente para conocer su intervención en el hecho que se investiga y mostrarlos como evidencias de la verdad, cuya evaluación de los resultados obtenidos la harán los órganos que tienen como misión la procuración y administración de justicia. Aunque en el laboratorio es recomendable aplicar "el método científico" con todos sus pasos sistematizados. Pero los expertos en Criminalística en la actualidad y de acuerdo con las necesidades científicas y trabajos realizados en sus diferentes disciplinas, aplican metodologías convenientes y sistemáticamente estructuradas con base en su experiencia y conocimientos y de acuerdo con la problemática que se va a resolver.

Todo ello obedece al amplio campo de investigación criminal que abarca la ciencia en estudio.

Debe recordarse, antes de tratar lo relativo a la Criminalística de laboratorio, que es la Criminalística de campo la que suministra o alimenta de evidencias a las diversas secciones de la Criminalística general, fundamentalmente a la sección de Técnicas Forenses de Laboratorio (Química, Física y Biología), y para recordar se hará un esbozo primero de esta rama de vital importancia.

14.1 SECCION DE CRIMINALISTICA DE CAMPO

El perito en Criminalística de campo como unidad de apoyo del agente investigador del ministerio público, lo auxilia desde el momento en que dicho agente tiene conocimiento de un hecho por denuncia, acusación o querella, dependiendo del caso de que se trate y de las características de la conducta realizada, puede dar intervención a dicho perito o a otros peritos de otras ramas de la Criminalística u otras especialidades periciales, cuya obligación es orientarlo y auxiliarlo técnica y científicamente sobre los hechos que se investigan, ya sea que se trate de un robo, un siniestro por explosión o incendio, un daño en propiedad, o de muertes violentas homicidas, suicidas, accidentales o fortuitas, o muertes naturales, u otro tipo de hechos en que las investigaciones ministeriales deben ser completas y fehacientes y la presencia del perito es indispensable. La misión primordial del perito en el lugar de los hechos es examinar, registrar y verificar las evidencias materiales utilizadas y producidas en el hecho, reflexionándolas inductiva y deductivamente, otorgando los datos preliminares que desee saber el Ministerio Público a reserva de darle las decisiones finales y oficiales, suministrando los indicios colectados a las diferentes secciones del laboratorio, a fin de que sean tratados por los expertos con fundamento en su experiencia y con la metodología y tecnología adecuadas, y con un resultado o decisión proporcionar pericialmente las pruebas materiales del hecho, por medio de dictámenes o informes, donde queda asentado todo el proceso técnico y metodológico de investigación así como las decisiones del perito.

14.2 SECCION DE BALISTICA FORENSE

Con apoyo de la química forense se realiza la prueba de Walker para detectar la presencia de nitritos sobre ropas o telas, sustancias originadas en disparos cercanos o próximos relativos por armas de fuego y con base en las experimentaciones se puedan determinar las distancias entre la boca del arma y la superficie de contacto. Se realiza la prueba colorimétrica del Rodizonato de Sodio, para detectar elementos de bario y plomo en las manos de la persona que se supone disparó un arma de fuego. Se realiza también otra prueba colorimétrica de orientación, llamada de Harrison-Gilroy, para detectar elementos de bario, plomo y además antimonio, en las manos de la persona que se supone disparó un instrumento de fuego. Otra prueba de mucha importancia, es la de Lunge, que es útil para detectar derivados de la deflagración de la pólvora, sobre objetos o cosas que hayan estado cerca o al contacto en los momentos de la combustión y deflagración de la carga de pólvora. Dentro de las técnicas forenses aplicadas en la investigación criminalística, están: la espectro-fotometría de absorción atómica y el análisis por activación de neutrones (Física nuclear), que entre múltiples usos que se les

da, en balística son de utilidad para detectar elementos de metales y otras sustancias en las manos de la persona que supone disparó un arma de fuego. En otro tema se hablará al respecto. También con exámenes microscópicos sobre el área circundante y en la luz del orificio de entrada producidos por disparo con arma de fuego en distancias muy cercanas, se localizan cuerpos completos e incombustos que determinan la forma y clase de pólvora.

Por otra parte, con los microscopios de balística se realizan estudios microcomparativos de huellas de percusión, extracción, eyección, cierre de la recámara y rayado estrial, que imprime la acción del arma sobre cápsulas, casquillos y balas respectivamente, identificándose al arma que percutió y disparó dichos accesorios, si se cuenta con varias armas sujetas a investigación. Se realizan experimentaciones, como: ejercicios para estudiar ciertas manipulaciones de armas cortas y largas portátiles y determinar las probables formas de disparo, sin forzar las articulaciones del cuerpo humano, fundamentalmente las de los miembros superiores que son las que sujetan y accionan el arma en cuestión. Se revisan y desarman instrumentos de fuego, para dar opiniones técnicas sobre su mecanismo o piezas gastadas o arregladas.

Se efectúan disparos de prueba, en la caja o cilindro de disparos, con el fin de conocer el funcionamiento del arma en cuestión y obtener casquillos y balas testigo para comparaciones con otros elementos problema.

14.3 SECCION DE DOCUMENTOSCOPIA

Se realizan estudios comparativos de escrituras cursivas o de imitación tipográfica o de imprenta, así como de escrituras mecanografiadas y de imprenta. Se aplican rayos ultravioleta para descubrir tintas invisibles o borraduras y así conocer la autenticidad o falsedad de ciertos documentos con apoyo de otras técnicas de estudio, efectuados a billetes de banco, de lotería, cheques, letras, pagarés, etc. La luz ultravioleta también es útil para la lectura de escrituras o marcas alteradas o borradas, y también ayuda a examinar pinturas plásticas, marcas de lápices, etc. Dentro de los estudios comparativos de escrituras, predominan cartas anónimas, recados póstumos, testamentos, títulos, cheques, etc. En concreto, se resuelven todos los problemas planteados con motivo de las falsificaciones de documentos, en cualquiera de sus modalidades y con grandes probabilidades se identifican a los falsarios.

14.4 SECCION DE DACTILOSCOPIA

Se lleva el control de los archivos decadactilar y monodactilar de reincidentes y de personas que solicitan antecedentes no penales. Se realizan estudios comparativos de huellas dactilares problema contra otras consideradas como testigo, ya sean fragmentos o dactilogramas completos. Se consultan los archivos para localizar reincidentes dentro de las personas sujetas a inves-

tigación. Se aplican reactivos específicos sobre objetos con superficie lisa, para localizar huellas latentes invisibles. También el experto en Dactiloscopia asiste al lugar de los hechos a realizar otros trabajos científicos como: localización, revelado y levantamiento de huellas dactilares dubitadas. Se toman fichas decadactilares a sujetos a investigación y a personas que desean antecedentes no penales. En fin, esta sección se encarga con apoyo de la antropometría, de cumplir con todos los trabajos que competen a su área.

14.5 SECCION DE EXPLOSIVOS E INCENDIOS

La memoria de labores de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, expone que:

> "Durante la investigación técnica de un incendio, los peritos se ocupan básicamente en la inspección ocular, de localizar el foco del mismo, es decir, el origen o lugar donde se inició. En el caso de las explosiones, su preocupación será la de localizar el cráter o lugar donde se produjo. En ambos casos su finalidad será llegar a establecer las causas después del reconocimiento y adecuado examen y valoración de los indicios".[1]

Recientemente, por considerarse necesarios los conocimientos sobre explosivos principalmente para agentes de la policía y peritos, se han incorporado nuevas técnicas de prevención en esta materia y aunque algunos criminalistas extranjeros ya habían tratado algunos conceptos, uno de sus iniciadores científicos de México, fue el Ingeniero Jorge Russell Will (q.e.p.d.), quien estableció las bases para su aplicación en el campo amenazado por una explosión o incendio y su aplicación para la enseñanza en las aulas de estudio a elementos de seguridad, a quien se debe el reconocimiento por haber dejado gran parte de su técnica a los que fuimos sus alumnos y amigos, y fue al autor de esta obra a quien correspondió la delicada responsabilidad de continuar los trabajos inconclusos en las aulas de estudio, del maestro Russell Will, logrando finalmente establecer los métodos y técnicas adecuadas para preparar a elementos de seguridad, realizando en parte el anhelo del maestro que siempre tuvo en mente, salvar vidas.

Las técnicas principales de la materia "Explosivos e Incendios", a medida de prevención de daños materiales y corporales, consisten principalmente en conocer para su exacta aplicación, la clasificación de los explosivos, las definiciones de explosivo y explosión, los fenómenos de una explosión, los daños que causa una explosión, la modalidad actual de los explosivos, los mecanismos diversos de los artefactos explosivos e incendiarios, la clasificación de los incendiarios llamados también cocteles Molotov, los efectos de los artefactos incendiarios, las reglas propias para la protección y acordonamiento de lugares

[1] Memoria de labores 1973-1974 de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. México, 1975, p. 256.



ING. JORGE RUSSELL WILL

amenazados por una explosión o incendio, las reglas para llevar a efecto la búsqueda de artefactos en casas, edificios, bodegas, automóviles, etc., y otros conceptos útiles para proteger vidas y propiedades. Y aunque es muy extensa, en otra parte de la obra se indican por lo menos los principios básicos de prevención.[2]

El perfil de la disciplina reseñada tiene fines muy específicos "proteger vidas y propiedades", aunque en la actualidad se practican los explosivos e incendios con carácter pericial, por ejemplo, se detectan los focos o lugares de las explosiones e incendios ya sucedidos en el lugar de los hechos, se conocen y valúan los daños, etc. Todo ello mediante el estudio científico de la "evidencia material", cuyo proceso y resultados se imprimen en dictámenes o informes periciales.

14.6 SECCION DE FOTOGRAFIA FORENSE

Se toman macro y microfotografías en el lugar de los hechos, además la fotografía coadyuva a las secciones de grafoscopía, balística, dactiloscopía, etc., en estudios de comparación. Mediante la técnica de la fotografía forense se elaboran amplificaciones de documentos, objetos e incendios con la finalidad de observar pequeños detalles y particularidades muy importantes para las comparaciones. Se toman placas fotográficas en los escenarios del crimen (*post-factum*), se revelan e imprimen y se acompañan como complementos idóneos a los informes y peritajes. Se elaboran diapositivas para exposiciones y discusiones sobre casos problemáticos y resolver las cuestiones criminalísticas previamente planteadas. Por otra parte, se desarrollan otros trabajos de fotografía, para auxiliar a los sistemas de identificación, como por ejemplo, la superposición foto-radiográfica cara-cráneo en cráneos descarnados por putrefacción o incineración de los planos blandos así como en la superposición de pabellones auriculares. La fotografía es imprescindible como auxiliar en todas las ramas de la Criminalística.

14.7 SECCION DE HECHOS DE TRANSITO TERRESTRE

Se investigan las causas de las colisiones de vehículos de motor, ya sean choques entre dos o más vehículos, choque de un vehículo contra algún objeto fijo, volcaduras y frecuentemente atropellamientos a personas. En casos de pega y corre, se levantan del lugar de los hechos todos aquellos indicios, como astillas de cristal de los faros y parabrisas, así como muestras de tierra de los acumulamientos que se forman sobre el pavimento procedentes de la carro-

[2] Montiel Sosa, Juventino. *Manual de Explosivos e Incendiarios.* Secretaría de Marina. México, 1978. Resumen general de los capítulos.

cería que caen al producirse el impacto de choque también se pueden recoger partículas o fragmentos de pintura y accesorios respectivamente.

La propia memoria de labores de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, recuerda que:

"El avance técnico en la construcción de vehículos motorizados y su cada vez más creciente circulación, plantea nuevos problemas técnico-físicos en la peritación del hecho de tránsito. Un dictamen de tránsito debe contener el razonamiento técnico de sus causas, evolución y consecuencias. Además debe ir acompañado de croquis y fotografías del lugar de los hechos, para hacerlo más elocuente".[3]

14.8 SECCION DE SISTEMAS DE IDENTIFICACION

Aparte de la Dactiloscopia, la Antropometría y el Retrato Hablado, que son las técnicas más comunes y conocidas, también dentro de la identificación legal se dispone de la técnica odontolegal, para identificar mediante el estudio de las arcadas dentarias, a cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción o calcinados.[4]

El doctor Oscar Lozano Andrade, define que:

"La identificación legal es el resultado del conjunto de procedimientos y medios empleados para el establecimiento de la individualidad de una persona.[5]

La técnica odontolegal se realiza mediante el estudio de los trabajos o arreglos dentales en las arcadas dentarias del desconocido, ya sea putrefacto, calcinado o despedazado, cuya fórmula dentaria muestra todas las particularidades y las reparaciones que servirán para hacer comparaciones y exámenes, con las fichas e informes que proporcionen los médicos odontólogos que supuestamente hayan atendido al presunto por identificar.

Existen otras técnicas de identificación para casos diferentes, por ejemplo la reconstrucción facial, el estudio del pabellón auricular (en muy pocos casos el izquierdo), la superposición foto-radiográfica cara-cráneo, y otras como el estudio particular y minucioso de los tatuajes.

La técnica más importante y delicada es la de superposición foto-radiográfica cara-cráneo; el doctor Moreno González, explica que:

"El fundamento de la técnica de superposición fotográfica cara-cráneo aplicada por Brash y Glaister, estriba en la correspondencia que existe entre la fisonomía y la tipología craneana, señalada en los tratados de antropología física. Ahora bien, esta técnica la aplicaron contando con un cráneo casi carente de partes blandas. Sin embargo, con base

[3] Revista M. P. *Mensaje de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.* Año 2, Nos. 12 y 13. México, 1974. p. 15.
[4] Memoria de Labores 1973-1974. *Op. cit.* p. 254.
[5] *Ibídem.* p. 343.

en su fundamento, se puede, ante un cráneo cubierto de partes blandas, específicamente carbonizados o en estado avanzado de putrefacción, aplicar una variante, consistente en tomar una radiografía al cráneo del occiso y después intentar la superposición con la fotografía de la cara, pudiéndose denominar a esta técnica, Superposición fotorradiográfica cara-cráneo".[6]

Otra teécnica de identificación, es la reconstrucción facial, que basa su estudio en la reseña histórica de la fisonomía de la persona en cuestión, proporcionada por uno o más testigos oculares que la hayan visto o que la conozcan y mediante el dibujo se reconstruyen los rasgos faciales y físicos de la persona desconocida. También en combinación con el antropólogo, odontólogo y químico, se reconstruyen las facciones sobre estructura ósea de cráneos. Para las reconstrucciones se utiliza la escultura con plastilina, arcilla para modelar o silicones.[7]

14.9 TECNICAS FORENSES DE LABORATORIO

En Hematología Forense, para la identificación de manchas supuestamente de sangre, se aplica la prueba de fenolftaleína o la prueba de hematina (Cristales de Teichman). Para conocer si la sangre es humana o de animal, se aplica la prueba de precipitinas. También se determinan grupos sanguíneos y subgrupos, incluyendo el factor rH, y se realizan exámenes químico-toxicológicos en la sangre.

En toxicología, para identificar ácido cianhídrico y cianuros, se realiza la reacción de azul de Prusia. Para identificar arsénico se aplica la reacción de Gutzeit, Para estricnina se utiliza la reacción de Marchand Otto. Para barbitúricos, se utiliza la reacción de Zwikker. Para identificar alcaloides, se aplican las reacciones de Marquis y Wagner. Para identificar marihuana, se aplican las reacciones de Duquenois Levine y la de Azul rápido, complementadas con el examen microscópico de las hojas para identificar los pelos fistolíticos. Por otra parte, para identificar otras drogas, se utilizan las cromatografías en papel y de gases. La reacción de tetrazolio, es útil para detectar cannabis en saliva. Y la técnica de Elemit, ayuda a detectar tetracannabinol en la orina.

En identificación y estudio comparativo de pelos, se establece si son humanos o de animal, el sexo en los humanos y la raza en los de animal, también en los humanos se determina la región de procedencia, que pueden ser de la cabeza, barba, bigote, pestañas o vellos de las extremidades y tórax, también pelos de las axilas o pubis, o en su caso si son sintéticos. Por otra

[6]Moreno González, Luis. R. *Manual de Introducción a la Criminalística.* Ed. Porrúa, S. A. México, 1977. p. 234.

[7]Técnicas que se aplican actualmente en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, para identificar a personas descarnadas, putrefactas o quemadas.

parte, con exámenes microscópicos, se sabrá si el pelo fue quemado, cortado, fracturado, arrancado o si se cayó por sí solo. Para estudios comparativos de pelos provenientes de la cabeza o del pubis, se debe tomar de la cabeza varias muestras de las regiones temporales, parietales, frontales y occipitales; y del pubis por lo menos doce pelos largos y completos.

Referente a sustancias de farmacodependencia, se realiza la identificación forense de LSD, benzodiazepinas, opio y sus derivados, cocaina y sus derivados, alucinógenos del grupo ergotamina y DMT.

Agregando algo más a toxicología, se analizan e identifican gases anestésicos, monóxido de carbono, inhalantes volátiles, tóxicos comunes, sustancias corrosivas, ácidos minerales, álcalis e hidróxidos alcalinos, venenosos metálicos y orgánicos, alcaloides, venenos de procedencia alimentaria, etc.

En el estudio e identificación de otras evidencias, se analizan y comparan fibras, pinturas automotivas, tintas invisibles, tintas fluidas, de bolígrafo y máquina de escribir. Por otra parte, en seminología se realiza la identificación forense de gérmenes productores de enfermedades venéreas, *neisseriae gonohrreae, treponema pallidum,* etc.

En general, este capítulo con sus interesantes temas, otorga al estudioso y al estudiante un panorama científico de las diferentes tareas de las disciplinas que constituyen la Criminalística general.

CAPÍTULO 15

Resultados de la aplicación metodológica de la Criminalística en el lugar de los hechos y en el laboratorio

El doctor Moreno González dice que:

"El enfoque moderno de la Criminalística exige de sus cultores la más estricta actitud científica. Por otra parte, ha traído como consecuencia el que los encargados de administrar justicia cuenten con un auxilio técnico científico de la más alta calidad, evitando hasta donde humanamente es posible que se produzcan errores judiciales, pues si el experto se equivoca, el error judicial es seguro"[1]

La conjugación de los resultados técnico-científicos de la aplicación metodológica de la Criminalística, es decir, de los trabajos criminalísticos realizados en el lugar de los hechos y los efectuados en el laboratorio, van a proveer de los conocimientos necesarios para conocer circunstancias evidenciales de los hechos investigados, y de esta forma se estará en posibilidad de establecer nuestras decisiones que ayuden a contestar las siete interrogantes que prevalecen en toda investigación criminal, consideradas por el Dr. Hanns Gross, como: "la preciosa máxima jurídica encerrada en los siguientes términos latinos: *quis, quid, ubi, quibus auxilüs, cur, quommodo* y *quando.* (Quién, qué, dónde, con qué, por qué, cómo y cuándo)".[2]

Y así se podrá acercar a conocer hasta el máximo de sus posibilidades, la verdad de los hechos, auxiliando técnica y científicamente a los órganos que tienen como misión la procuración y administración de justicia.

De las siete interrogantes que establece el padre de la Criminalística, doctor Hanns Gross, **quién** es la más difícil pero no imposible de contestar. El señalamiento científico que haga la Criminalística de las evidencias producidas en el hecho, dará información suficiente para identificar a los presuntos

[1] Moreno González, Luis R. *Evolución Científica de la Criminalística.* Imprenta y Offset Virginia, S. A. México, D.F. 1977, 16-17.
[2] Gross, Hanns. *Manual del Juez.* Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello. Madrid, España. 1894. p. 110.

responsables de su comisión, coadyuvando de inmediato a las tareas profesionales del agente investigador del Ministerio Público y de la policía judicial.

15.1 RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA LA INVESTIGACION CRIMINALISTICA

Función de los criminalistas: La intervención en el lugar de los hechos y en otros sitios relacionados son las acciones más importantes de estos expertos indiciólogos, en cualquiera de las ramas de nuestra ciencia en estudio. Todos los peritos en cualquier especialidad que se requieran para dar opiniones científicas, tienen intervención previa solicitud oficial, durante la actuación del órgano investigador o persecutorio, y durante la actuación del órgano jurisdiccional, en este último caso fundamentalmente en inspecciones judiciales, reconstrucciones de hechos y juntas de peritos.

En todos los casos anteriores, cuando sea necesaria la intervención de peritos, serán éstos, los encargados de realizar los trabajos de campo y en el laboratorio, a fin de orientar con sus decisiones a los organismos que lo soliciten.

Imparcialidad de los criminalistas: Algunos expertos con la investigación criminalística, que en realidad ya son muy pocos, estiman que sus funciones en la investigación criminal, deben inclinarse a defender a la persona afectada o la víctima, o sea, consideran que deben tener un papel a toda costa de defensa para los afectados, creencia completamente equivocada, en virtud de que se debe considerar que en un hecho delictuoso, los involucrados pueden participar como agentes activos o pasivos y del estudio e interpretación razonada que se haga de los indicios reunidos en el lugar de los hechos, aunada al análisis de las declaraciones de los participantes, se lograrán elementos para esclarecer el hecho, por tal virtud, el agente de la policía, el perito o funcionario judicial, deben recoger y evaluar todos los indicios materiales y testimoniales, tanto positivos como negativos para la víctima y el victimario en tal caso, puesto que se debe estimar que en la comisión del hecho que se investiga, la víctima pudo haber tomado en un principio la posición de agresor para lesionar o privar de la vida al que finalmente resultó victimario.[3]

15.2 IDENTIFICACION DE AGENTES VULNERANTES

En la investigación criminalística que se realiza en el lugar de los hechos, fundamentalmente se debe señalar la acción de agentes mecánicos, físicos, químicos o biológicos que participaron en la comisión del hecho, por ejemplo: en un ahorcado o estrangulado, puede participar algún agente constrictor.

[3] Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística para agentes del Ministerio Público.* Multicopiados. Proc. Gral. de Justicia del D.F. 1976. p. 23.

En el asfixiado por sumersión puede participar el recipiente grande o estructura y el líquido; en el atropellado, el vehículo automotor y sus accesorios; en el apuñalado, el instrumento o arma blanca utilizada; en el balaceado, el arma de fuego y sus accesorios; en el contundido, el agente o instrumento contundente; en el intoxicado, los vasos, sedimentos, envolturas medicamentosas, etc.; en el electrocutado, los accesorios, líneas o cables que conducían la corriente eléctrica; etc., etc.

El mecanismo vulnerante empleado. Con base en las experiencias y con la aplicación de métodos y técnicas idóneas, de acuerdo con la ubicación y presentación morfológica de las lesiones y la verificación de los indicios e instrumentos utilizados, realizando algunos ejercicios se tratará de conocer las maniobras que se pusieron en juego para lesionar, privar de la vida, o robar a la víctima. Las posibilidades para reconstruir el mecanismo del hecho deben ser aceptables y se deben descubrir en los casos de muerte primordialmente, si se trata de una muerte intencional, accidental, suicida o por caso fortuito, las que pueden ser, por venganza, celos, robo o riña. El reconocimiento y verificación de estas maniobras son bastante importantes, en virtud de que se perciben informaciones para ilustrar con las decisiones del criminalista, el juicio de los órganos persecutorio y jurisdiccional.

15.3 CUADRO SINOPTICO PARA IDENTIFICAR AGENTES VULNERANTES

Para identificar acertadamente a los agentes vulnerantes que participaron o fueron utilizados en hechos contra la propiedad, contra la integridad y contra la vida de las personas, es conveniente consultar a fin de darse una idea, el cuadro sinóptico elaborado por el doctor Ramón Fernández Pérez.[4] (Consultar esquema adjunto)

Lesiones por agentes mecánicos

1. Por agente contundente
   - *a*) Escoriaciones
   - *b*) Equimosis
   - *c*) Hematomas
   - *d*) Heridas contusas
   - *e*) Contusiones profundas
   - *f*) Grandes machacamientos

2. Por arma blanca
   - *a*) Heridas punzantes
   - *b*) Heridas cortantes
   - *c*) Heridas punzo-cortantes
   - *d*) Heridas corto-contundentes
   - *e*) Heridas punzo-contundentes

3. Por arma de fuego
   - *a*) Heridas por proyectil de arma de fuego.

[4] Fernández Pérez, Ramón. *Elementos básicos de Medicina Forense.* Secretaría de Gobernación, México, 1975. pp. 19-20.

Lesiones por agentes físicos	4. Por quemaduras	*a*) Por calor	1. Por vapor	
			2. Por líquido en ebullición.	
		b) Por calor seco	1. Por radiaciones solares.	
			2. Por cuerpos sobrecalentados.	
			3. Por flama directa	
			4. Por acción de la electricidad	
			5. Por rayos X o agentes radioactivos	
		c) Por sustancias químicas	1. Por ácidos	
			2. Por álcalis	
Lesiones por agentes químicos	5. Por envenenamientos	*a*) Venenos sólidos introducidos por vía oral	1. Barbitúricos	
			2 Arsenicales (raticidas.)	
			3. Cianuro de potasio	
			4. Estricnina	
		b) Venenos líquidos introducidos por vía oral o parenteral	1. Opiáceos	
			2. Alcohol	
			3. Barbitúricos	
		c) Venenos gaseosos introducidos por inhalación	1. Monóxido de carbono	
			2. Cocaína	
			3. Marihuana	
Lesiones por agentes biológicos	6. Infecciones por gérmenes (enfermedades venéreas)		1. Sífilis	
			2. Chancro blando	
			3. Blenorragia	
			4. Linfogranuloma	
	7. Reacciones anafilácticas		1. Por penicilina u otros antibióticos	
			2. Por otro tipo de medicamentos (sueros, etc.)	

CAPÍTULO 16

Signos de forcejeo, lucha y defensa

En la investigación de hechos donde se producen lesiones y hasta la pérdida de la vida, con el estudio de las ropas y superficies corporales de los participantes en la comisión de los mismos, se puede establecer criminalísticamente si existió previamente o durante su consumación, forcejeo, lucha o defensa. Para ello se deben reconocer claramente los signos o indicios que muestren específicamente alguna de las tres maniobras señaladas, si es que existe alguna de ellas.

16.1 FORCEJEO

Los signos de forcejeo incluyen generalmente: desgarres, descoseduras, desabotonaduras y desorden violento de las ropas superiores principalmente, que visten los participantes de un hecho. Estos signos pueden estar acompañados de muy ligeras escoriaciones dermoepidérmicas o estigmas ungueales producidas por las uñas de los dedos de las manos, así como pequeñas zonas equimóticas en los brazos, antebrazos y muñecas de las manos, por compresión o sujetación violenta de los mismos, todo ello efectuado con las manos de uno y otro participante. Estos signos o indicios corresponden generalmente a conatos de riña y maniobras de ataque y resistencia en violaciones con jaloneos y sujetaciones más o menos violentas, sin llegar a producirse lesiones de gran importancia o gravedad (figuras 127 y 128).

16.2 LUCHA

Los signos de lucha incluyen a los señalados en la primera parte de lo anterior, pero además hay presencia de lesiones más graves, como escoria-



Figura 127. Estigmas ungueales sobre los dorsos de la mano y de la muñeca, originadas por las uñas de las manos del victimario en una sujetación violenta.

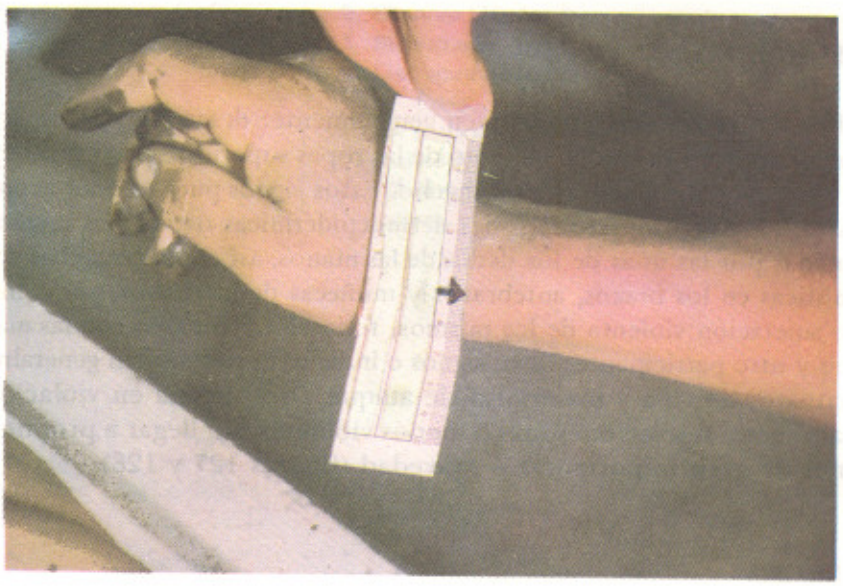


Figura 128. Lós estigmas ungueales se producen por la compresión que hace la persona que sujeta fuertemente el puño, la muñeca, la mano, el cuello, etc. de la víctima.

ciones dermoepidérmicas de mayor profundidad y dimensión, heridas cortantes, punzantes, punzo-cortantes, contusas, corto-contusas, etc., diseminadas sobre la superficie corporal de los participantes con predominio en la región facial, brazos y antebrazos, incluyendo hematomas en cráneos por puñetazos sin olvidar las caras anteriores del tórax y abdomen, hombros y región púbica, áreas donde se ejerce la fuerza muscular. Se encuentran también cabellos con bulbos completos y con restos de epidermis en los espacios interdigitales de las manos, o adheridos con sangre, cuando la hay, en las ropas o en cualquier área descubierta de la superficie corporal, así como en el lugar de los hechos. Estos signos o indicios igualmente corresponden a riñas en plenitud y violaciones con resistencia plena (figuras 129 y 130).

16.3 DEFENSA

Los signos de defensa incluyen especialmente, heridas cortantes, punzantes, punzo-cortantes, contusas, corto-contusas, zonas equimóticas por golpes y escoriaciones dermoepidérmicas de consideración, sobre las caras postero-externas de los antebrazos y muñecas de las manos, y principalmente sobre las regiones dorsales y palmares de las propias manos incluyendo los dedos. Todas ellas producidas durante las maniobras defensivas de la persona que casi siempre resulta victimada. El mayor porcentaje de estos casos concluyen con homicidio para el que se defiende ante la impotencia de eva-



Figura 129. Las desabotonaduras principalmente en ropas superiores, se observan en maniobras de forcejeo y lucha, aunque en esta última se agregan lesiones importantes que maculan o manchan las ropas de los rijosos.

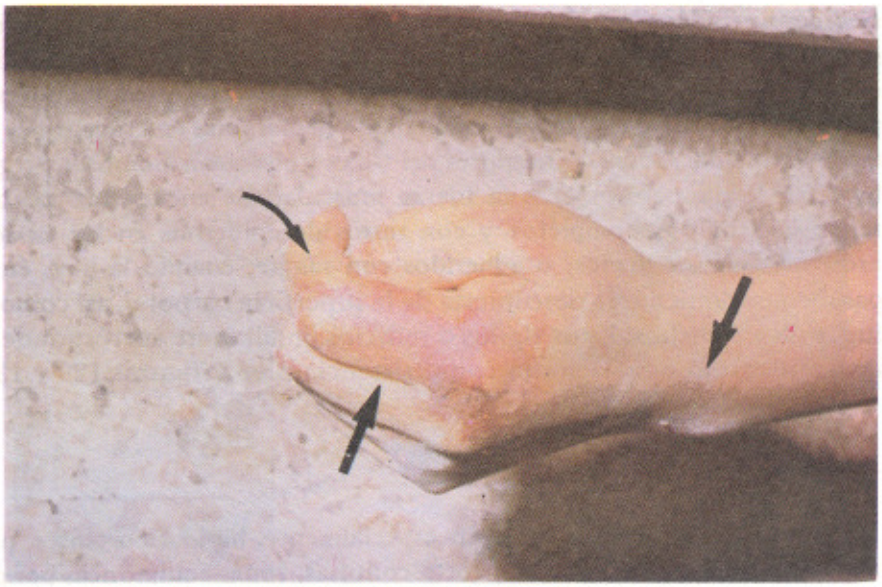


Figura 130. Cabellos, manchas de sangre y estigmas ungueales, suelen presentarse en alguna de las manos de los participantes en una lucha.

dir o protegerse finalmente de las agresiones del victimario armado con determinado agente vulnerante en riñas, violaciones y ataques injustificados (figuras 131, 132, 133, 134 y 135).

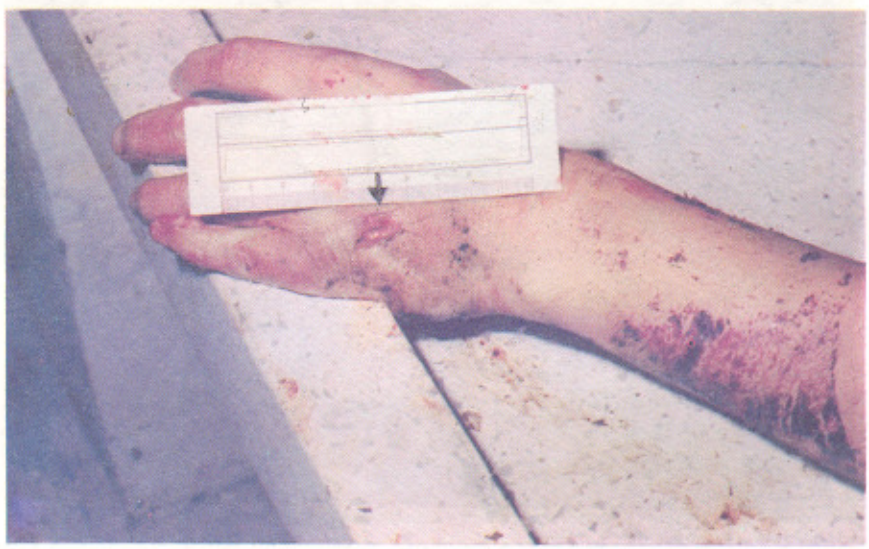


Figura 131. Herida de defensa sobre el dorso de la mano izquierda de la persona que finalmente resultó victimada con un instrumento punzo-contundente.



Figura 132. Mujer masacrada por un instrumento cortante, habiendo recibido varios tajos en la cara anterior del tórax (pecho). Robo con violencia y homicidio en Cuajimalpa, D. F.

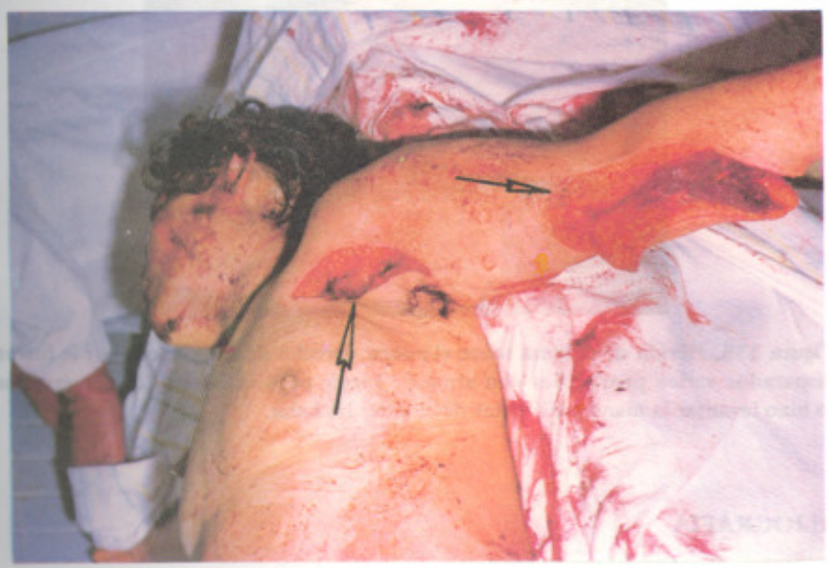


Figura 133. Probablemente para defenderse, la víctima levantó la extremidad superior izquierda, produciéndose lesiones cortantes de gran profundidad y dimensión.



Figura 134. Las heridas de defensa también se manifestaron en la palma de la mano izquierda de la víctima, en las maniobras realizadas para cubrirse de los impactos con arma blanca.



Figura 135. Herida de defensa sobre el pulgar derecho de una persona que le fueron disparados varios proyectiles con arma de fuego, pero su instinto de conservación lo hizo levantar la mano para tratar de detener las balas.

BIBLIOGRAFIA

Martínez Murillo, Salvador. *Medicina Legal*. Fco. Méndez Oteo. Editor y Distribuidor. México, 1978.

Simonín Camilo. *Medicina Legal Judicial*. JIMS. Barcelona, España, 1972.

Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría Gral. de Justicia del D.F. México, 1978.
Snyder, Leymone. *Investigación de Homicidios*. Limusa, S.A. México, 1969. Experiencias del autor.

CAPÍTULO 17

La investigación criminalística en hechos de tránsito terrestre

En el caso de accidentes de tránsito terrestre, ya sean colisiones entre dos o más vehículos, atropellamientos, volcaduras o proyecciones contra cuerpos fijos, se debe tener cuidado en observar todas aquellas huellas y vestigios que queden registrados en el lugar de los hechos, ya sea sobre la carpeta asfáltica, banquetas, camellones y guarniciones y otros soportes y objetos, así como en vehículos automotores y sobre las víctimas. Todas estas marcas y señales son evidencias útiles de reconstrucción para conocer el mecanismo del hecho y deben consignarse en la fe ministerial, en nuestros informes y en los peritajes con toda exactitud durante el periodo de la averiguación previa (figuras 136, 137, 138 y 139).

Los datos que contengan nuestras diligencias, serán de utilidad en un principio para orientar a los peritos de tránsito, quienes tendrán elementos auténticos para configurar técnicamente sus opiniones periciales sobre el hecho que se investiga, a efecto de que resulten confiables en un buen porcentaje y sean lo más apegados a la realidad.

17.1 ANOTACIONES DEL LUGAR DE LOS HECHOS

Se debe anotar cuidadosamente en un dibujo planimétrico o croquis simple, fundamentalmente lo siguiente:

1) La posición y orientación de cada vehículo y de las victimas, aplicando medidas y fotografías en todos los casos.
2) Anotar exactamente el lugar donde se encuentren los indicios asociados al hecho que constituyen pruebas materiales, por ejemplo: fragmentos de vidrio (faros), de metal (molduras), costras de pintura, acumulaciones de tierra que por el impacto caen de la carro-



Figura 136. Colisión entre dos vehículos automotores, un autobús de pasajeros y un taxi con proyección del conductor del taxi, quedando sobre el arroyo de circulación en decúbito dorsal.



Figura 137. Atropellamiento a una persona del sexo masculino, por un vehículo automotor que se dio a la fuga. La víctima quedó en decúbito ventral en el centro del arroyo de circulación.



Figura 138. Volcadura de un vehículo automotor, con proyección del conductor quedando éste sobre el arroyo de circulación en decúbito dorsal.



Figura 139. Proyección de un vehículo automotor, sobre una barandilla de tubo de metal que protege el paso de peatones originando la incrustación de dichos tubos en la cabina del automóvil; perdieron la vida dos personas que quedaron en posición sedente.

cería, huellas de frenamiento, deslizamiento, aceleración o rodamiento de neumáticos, su longitud, anchura y las características de los dibujos estriales, las obstrucciones probables a la visibilidad del conductor (árboles, anuncios, locales, vehículos, etc.), y cualquier objeto o cuerpo fijo que exhiba señales de impacto o choque (figura 140).

3) Si se quiere mostrar una versión reconstruida del accidente, se confeccionará por separado otro dibujo planimétrico o croquis simple, en el cual se señalará con flechas consecutivas el probable curso del o los vehículos y se deberá señalar también a la o las víctimas y en su caso a otros vehículos que hayan tenido colisión. La elaboración de este croquis simple, resulta una versión hipotética del accidente, colisión, volcadura o atropellamiento, que de acuerdo con los ánalisis e interpretaciones de los indicios puedan dar un alto grado de confiabilidad en la veracidad del mecanismo del hecho (figura 141).

4) La intervención de la fotografía a colores o en blanco y negro en estos casos es imprescindible y deben tomarse los siguientes ángulos:

a) Cuatro vistas generales de diversos ángulos.
b) Una vista general desde un punto suficientemente alto.

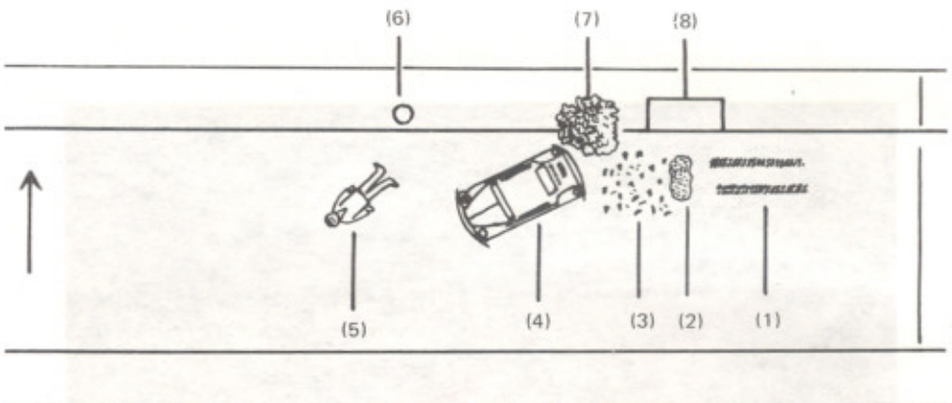


Figura 140. Atropellado.

1) Huellas paralelas de neumáticos con características de frenamiento.
2) Acumulación de tierra procedente de la carrocería del vehículo.
3) Fragmentos de cristal perteneciente a los faros y calaveras del vehículo.
4) Volkswagen de color azul, con fractura del faro derecho y huellas de hundimiento de la salpicadera del mismo lado.
5) Cadáver del sexo masculino en decúbito dorsal.
6) Poste de alumbrado público
7) Arbol frondoso en la banqueta norte.
8) Expendio de revistas en la misma acera.

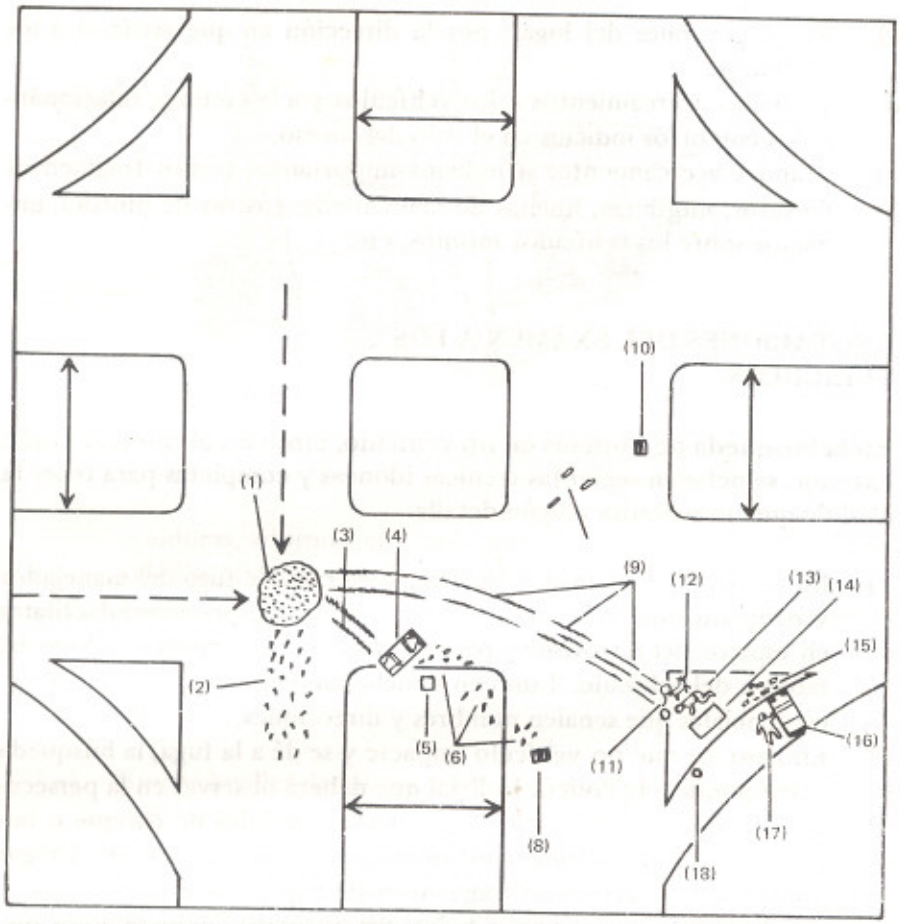


Figura 141. Colisión entre dos vehículos.

1) Acumulamientos de tierra y fragmentos de cristal.
2) Zona de fragmentos de cristal.
3) Huellas negras por fricción de neumáticos (frenamiento).
4) Vokswagen, color azul, placas 786–BJB, completamente deteriorado.
5) Poste de luz, de acero, con huellas de impacto y aceite, inclinado al NE.
6) y 7) Fragmentos de accesorios del Volkswagen.
8) Motor del Volkswagen.
9) Rayones por cuerpo duro de 20m de longitud, desde la zona de tierra, hasta la isleta noroeste.
10) Turbina de enfriamiento del Volkswagen.
11) Huellas de golpes de llanta sobre la guarnición de la isleta noroeste.
12) Perro herido, probablemente en el hecho.
13) Cadáver en decúbito lateral derecho de un individuo del sexo masculino.
14) Local de láminas de periódicos; color amarillo, con salpicaduras de sangre en la cara inferior que da al suroeste .
15) Fragmentos de accesorios del Rambler rojo, placas 121–BGU.
16) El Rambler rojo.
17) Cadáver en decúbito ventral de un individuo del sexo masculino.
18) Marcha del Volkswagen.

c) Vistas generales del lugar, por la dirección en que venía el o los vehículos.

d) Medianos acercamientos a los vehículos y a la víctima, relacionándolos con otros indicios en el sitio del suceso.

e) Grandes acercamientos a indicios importantes como: fragmentos de faros, molduras, huellas de neumáticos, costras de pintura, impactos sobre los vehículos mismos, etc.

17.2 ANOTACIONES DEL EXAMEN A LOS VEHICULOS

En la búsqueda de indicios en un vehículo, tanto en el interior como en el exterior, se deberán seguir las técnicas idóneas y completas para tener la seguridad de que no se omita ningún detalle.

1) En un atropellamiento o choque, y en caso de fuga del manejador y ocupantes del vehículo, se deberán buscar impresiones dactilares en espejos del retrovisor y parasol, así como en superficies lisas del tablero del vehículo. También se deberán buscar papeles, tarjetas o credenciales que señalen nombres y direcciones.

2) En caso de que un vehículo impacte y se dé a la fuga, la búsqueda corresponde a la Policía Judicial que deberá observar en la persecución, pruebas de un accidente reciente o señales de choque o impacto con objetos fijos o dinámicos que hayan estado en el lugar de los hechos, así como fragmentos de ropa, cabellos, sangre, tejidos humanos en las partes bajas del vehículo, incluyendo la suspensión, también se revisará la presencia de huellas de hundimiento por impactos en salpicaderas, cofre, parrilla, defensa y marcas de pintura que puedan corresponder en su caso a otro vehículo impactado.

3) Al llevar a cabo el examen del vehículo que atropelló o impactó a otro o a un cuerpo fijo, se debe registrar primero el exterior y en seguida el interior (figura 142).

Exterior:

a) Revisar todos los frentes, derecho, izquierdo, delantero, trasero, toldo, cofre y parte baja del vehículo.

b) Revisar si las placas de circulación fueron cambiadas recientemente, observando que los tornillos y tuercas que las sostienen tienen o no oxidación, o huellas de fricción reciente por desatornillamiento y atornillamiento.

c) Revisar si el radiador, neumáticos y motor están calientes, así como observar en el exterior si hay ausencia o fracturas de faros,

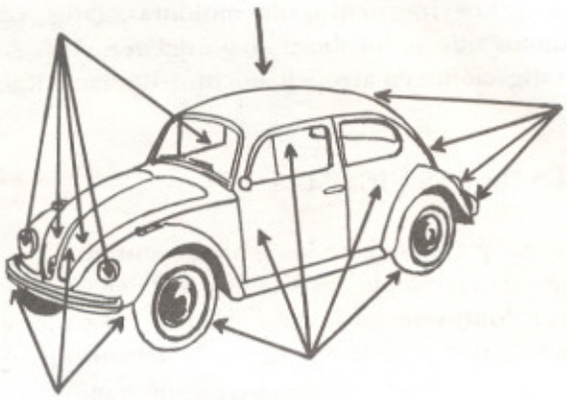


Figura 142.

molduras, adornos, etc., así como la presencia de huellas de sangre, cabellos, fragmentos de ropa, huellas de otras pinturas, etc.

d) Coleccionar con las técnicas establecidas, todos los indicios que se localicen y que sean útiles para la investigación.

Interior:

a) Buscar huellas dactilares sobre las superficies ya enumeradas y sobre objetos que se encuentren en el interior.

b) Revisar la guantera y la cajuela posterior, a efecto de verificar si no trae consigo armas, propaganda, drogas, bebidas embriagantes, etc., en caso de existir explosivos se llamará de inmediato al experto en la materia.

c) Verificar el funcionamiento de las luces, bocinas, kilómetros recorridos, marbetes que señalen servicios recientes, etc.

17.3 INDICIOS MAS COMUNES

Las huellas negativas de neumáticos sobre superficies blandas, como: lodo, arena, tierra suelta, son comunes, así como deslizamientos o frenamientos sobre el pavimento o carpeta asfáltica sirven para reconstruir la circulación del vehículo. Se puede detectar también el punto en.que las ruedas ya no giraron por haberse bloqueado las balatas con el freno. Por otra parte la longitud de la huella de frenamiento indica la velocidad del vehículo efectuando una computación teórica si se conoce el coeficiente de fricción dinámico y si se cuenta con un parámetro dependiente de la pendiente del terreno con sus características. También son útiles otros indicios como: acumulaciones de tierra, lodo, arena, etc. que normalmente tiene un vehículo en su carrocería y al sufrir un choque o impacto, toda ésta cae sobre el pavimento o

carpeta asfáltica. Los fragmentos de molduras, faros, parrillas, costras de pintura, o indicios que se localicen abajo del vehículo, son de mucha utilidad en las investigaciones en atropellamientos fundamentalmente.

17.4 LESIONES DE LAS VICTIMAS

Si la persona que manejaba un vehículo durante una colisión, resultara lesionada, la presentación de las heridas podrían ser las siguientes: zonas equimóticas por contusión en la cara anterior del tórax y abdomen producidas generalmente por el volante, cuando la persona manejando un vehículo automotor impacta de frente a otro cuerpo fijo o móvil, también se aprecian escoriaciones dermoepidérmicas o heridas en las rodillas originadas por las regiones inferiores del tablero, o se apreciarán múltiples heridas cortantes sobre la región facial y frontal, causadas por la fragmentación del parabrisas del vehículo, observando en ocasiones la presencia de astillas de vidrio incrustadas en la piel o en las ropas (figuras 143 y 144).

Si la persona es atropellada por un vehículo automotor en movimiento, la presentación de las lesiones podría ser la siguiente: zonas equimóticas, heridas o fracturas sobre los miembros inferiores, según la dimensión del impacto, se apreciarán sobre las piernas si la defensa del carro es relativamente



Figura 143. Cuando un vehículo automotor impacta de frente a otro o a algún objeto fijo, el volante produce al conductor zonas equimóticas sobre la cara anterior del tórax y abdomen reproduciendo la figura contusiva del volante. También se pueden apreciar escoriaciones dermoepidérmicas o heridas en las rodillas, originadas por las regiones inferiores del tablero.



Figura 144.. También se pueden manifestar múltiples heridas cortantes sobre la región facial o cara anterior del cuello, causadas por la fragmentación del parabrisas del vehículo automotor.

baja, sobre las rodillas o muslos si las defensas son de una altura media, y se verán sobre las crestas ilíacas, pelvis, glúteos y flancos si las defensas o tumba burros son altos (figuras 145 y 146).

Se refiere a las defensas, parrillas o biseles que reproducen equimóticamente su forma, sobre la región impactada de la víctima, tomando como referencia personas adultas.

Presentan también, producidas por la caída, lesiones de contragolpe sobre la carpeta asfáltica, banqueta o camellón, que pueden ser contusiones, heridas o escoriaciones, con las partes salientes del cuerpo humano, como: cabeza, hombros, codos, crestas ilíacas, rodillas, etc., y por lo general presentan también traumatismo cráneo-encefálico por ser regularmente la extremidad cefálica la más saliente y vulnerable en contragolpes, en estos casos, puede estar acompañada de hematomas, heridas contusas, otorragia, bucorragia y epistaxis (salida de sangre por oídos, boca y fosas nasales) (figura 147). En casos de impacto con los faros del vehículo, se apreciarán heridas cortantes e incrustaciones de astillas de cristal en las ropas y piel del atropellado.

En un atropellamiento, después de producidas las fases de impacto (golpe primario), proyección (trayectoria del cuerpo en el espacio), y caída (contragolpe), puede darse consecuentemente la fase de arrastramiento del cuerpo, donde se apreciarán escoriaciones dermoepidérmicas sobre determinadas regiones de la superficie corporal de la víctima, así como desgarres

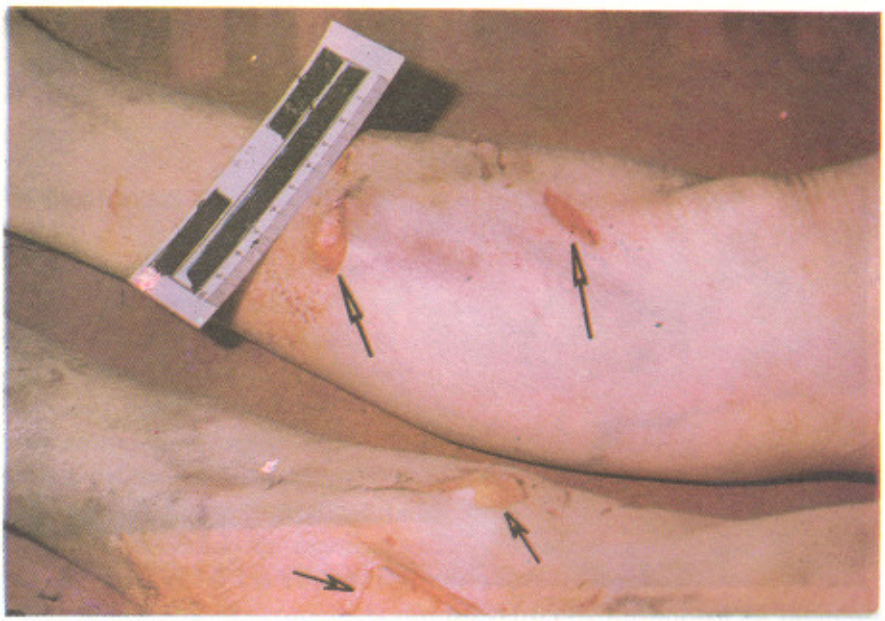


Figura 145. Fractura de tibias y peronés de ambas piernas, con heridas de exposición en los tercios medios, causadas por atropellamiento de un vehículo automotor con la defensa delantera relativamente baja.

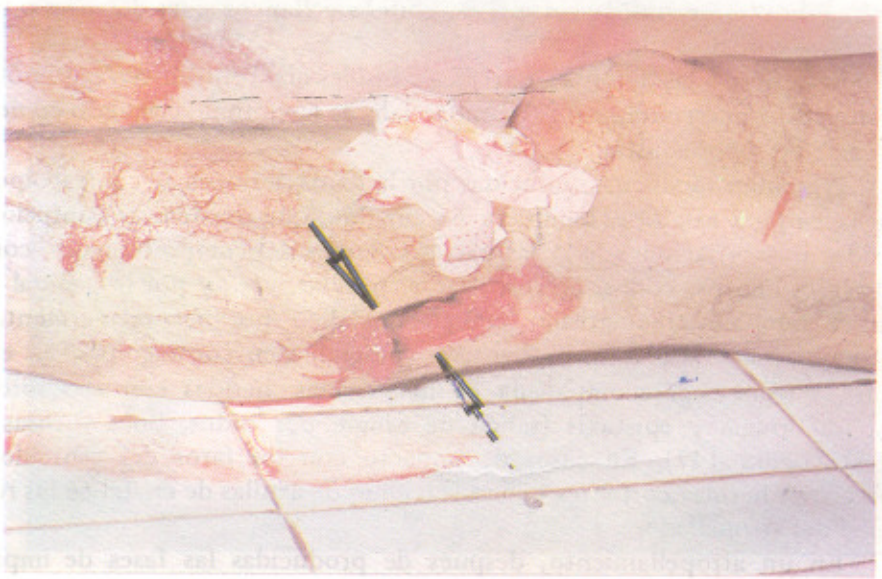


Figura 146. Fractura de tibia y peroné de la pierna izquierda, con herida de exposición en el tercio superior, obsérvese también la escoriación dermoepidérmica en la cara interna de la pierna derecha en el mismo nivel, producidas por atropellamiento de un vehículo automotor con defensa delantera de mediana altura.



Figuara 147. Por lo general, la extremidad cefálica es la más saliente y vulnerable en contragolpes en atropellamientos por vehículos automotores.

de ropas y en ocasiones pérdidas de sustancia. No debe olvidarse buscar por abajo del vehículo fragmentos de ropa, cabellos, manchas de sangre, planos blandos, etc. (figura 148).

Cuando suceden pellizcamientos con los neumáticos se observan lesiones por deslizamiento, o sea desprendimiento contuso de la piel, o huellas de tallamiento contuso y escoriativo, originados por los bordes laterales de los neumáticos sobre cualquier región de la superficie corporal (figuras 149 y 150).

Cuando existe paso del vehículo sobre la víctima se reproducen sobre el área comprimida, las huellas de estrías y canales de las bandas de los neumáticos, generalmente de color obscuro sobre las ropas de la víctima y se encuentran también sobre la piel en forma contusiva de color rojo al principio, después moradas y en ocasiones mezcladas con tierra (figuras 151 y 152). Además se pueden apreciar, contusión profunda de tórax, abdomen, fracturas de parrillas costales, y cuando son grandes machacamientos, se observa destrucción cráneo-facial con proyección de masa encefálica y protusión de lengua y globos oculares; en el abdomen se aprecia expulsión de vísceras con la presencia de grandes heridas contusas que se pueden extender hasta el pubis, sin olvidar las grandes heridas en muslos y glúteos (figura 153).

En ocasiones, cuando el impacto directo es de frente a la víctima, las hebillas de los cinturones de los atropellados manifiestan huellas de impac-

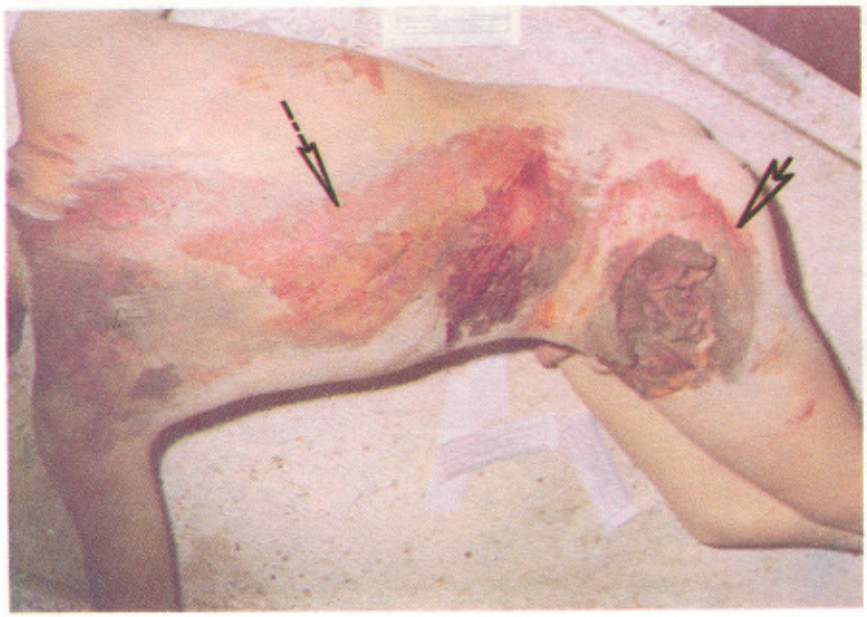


Figura 148. La fase de "arrastramiento", puede darse en atropellamientos por vehículos automotores. Por lo general, la víctima presenta escoriaciones dermoepidérmicas, heridas contusas y pérdida de substancia, descubriendo tejido muscular, debido a la fricción o arrastramiento que sufren determinadas regiones corporales contra el pavimento o carpeta asfáltica.

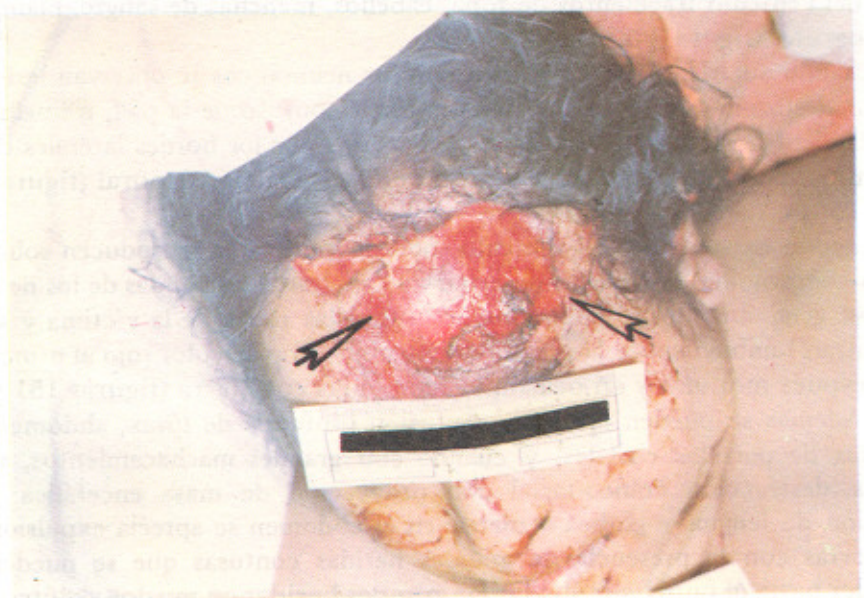


Figura 149. Desprendimiento contuso de la piel en la región frontal (atricción de los tejidos), debido al pellizcamiento originado por un neumático de vehículo automotor, después de que la víctima fue impactada..

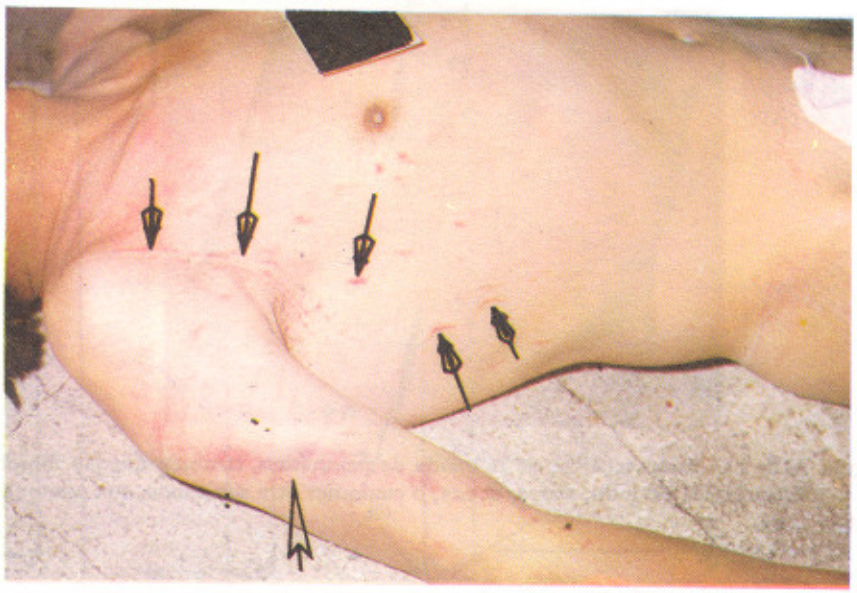


Figura 150. Huellas contusivas y escoriativas producidas por pellizcamiento con los bordes del neumático sobre la pared lateral derecha del tórax y brazo del mismo lado de la víctima.

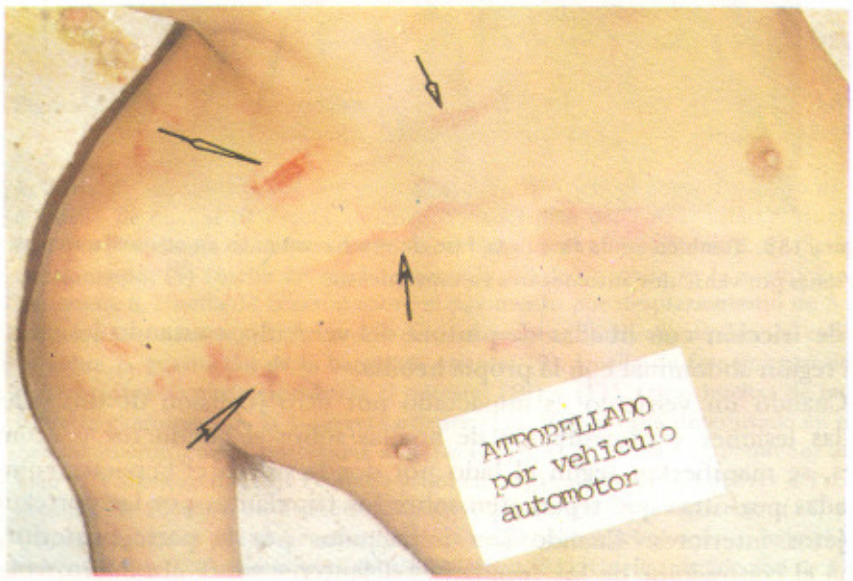


Figura 151. Cuando se produce el paso del neumático del vehículo sobre el tórax, se reproducen los dibujos estriados de la banda, ya sea en forma contusiva o escoriativa.

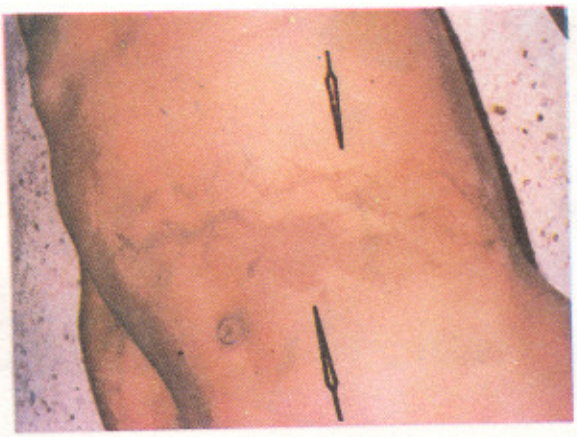


Figura 152. Las características de la banda de neumático, también quedan impresas por maculación de lodo, tierra, aceite, o cualquier otra substancia que contenga dicha banda.



Figura 153. También se da la quinta fase de machacamiento en atropellamientos a personas por vehículos automotores en movimiento.

to y de fricción con huellas de pintura del vehículo, causando lesiones sobre la región abdominal con la propia hebilla.

Cuando un vehículo es impactado por otro (colisión de dos vehículos), las lesiones y presentación de huellas sobre el conductor y acompañantes, se manifiestan según el lado por donde sufren el impacto, complementadas por otras que repercuten sobre los tripulantes por las portezuelas y objetos interiores. Cuando son impactados por la parte posterior, se origina el contragolpe de los tripulantes delanteros sobre el tablero, volante o parabrisas delantero, y en los tripulantes traseros se origina el contragolpe sobre el respaldo del asiento delantero; en todos los casos, según la fuerza del

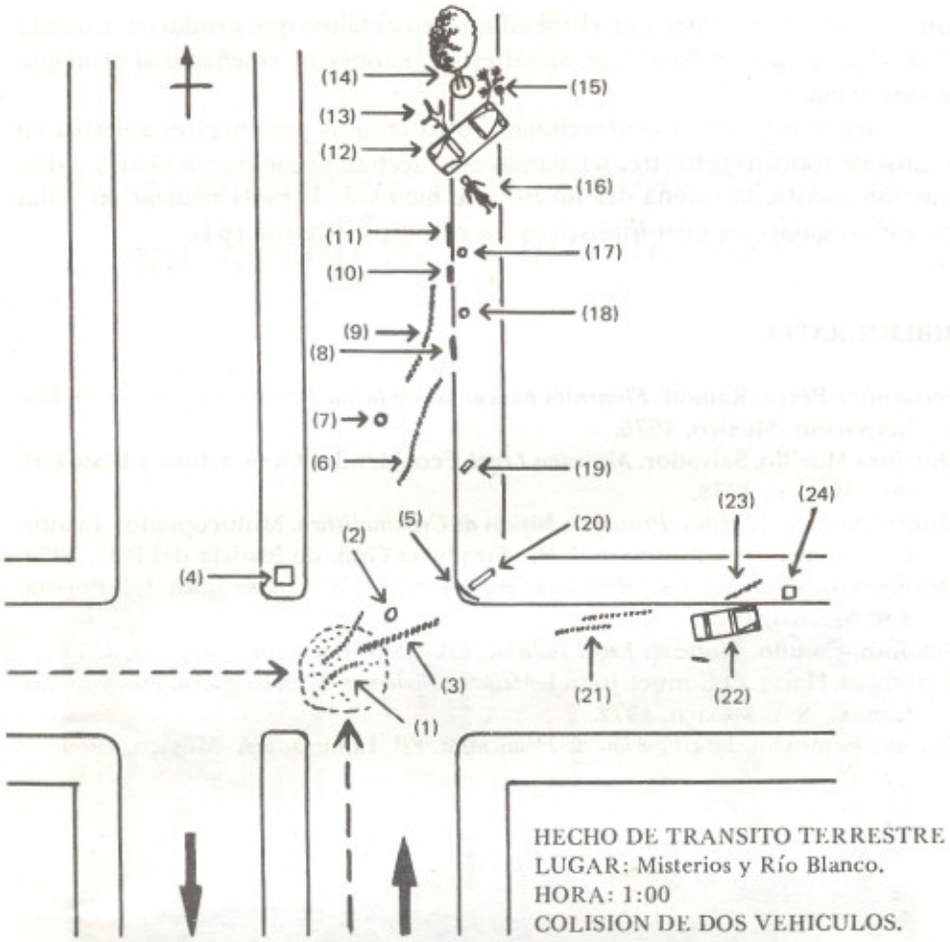


Figura 154. A. Circulación del Maverick color pistache, placas 001–AAA.
B. Circulación del Volkswagen color amarillo, placas 002–AAA.

1. Zona de impacto de los dos vehículos, detectado por el acumulamiento de tierra e indicio de huellas de desplazamiento. 2. Accesorio del Volkswagen. 3. Huellas de fricción por desplazamiento de 2 mts. de long. sobre el pavimento. 4). Semáforo funcionando; (5) Huella de impacto sobre la esquina noreste de la guarnición de la banqueta; 6. Huella de fricción sobre el pavimento por desplazamiento de 3 m. de long. hacia el noreste; (7) Accesorio del Vokswagen (8). Huella de fricción en impacto sobre la guarnición de la banqueta oriente: (9). Huella de frenamiento de neumático sobre el pavimento hacia el noreste; (10) y (11). Otras huellas de impacto sobre la guarnición de la banqueta oriente (12). Volkswagen deteriorado en su costado izquierdo con la portezuela abierta; (13) y (15). Restos de pequeños árboles bajo el Volkswagen; (14). Pequeño árbol en buen estado; (16). Cadáver del sexo femenino, de 23 años, en decúbito dorsal, vestía abrigo y pantalón rojo. (17) y (18). Hoyos originados por el arrancamiento de los pequeños árboles vistos bajo el Volkswagen; (19) y (20). Accesorios del Volkswagen; (21). Huellas de fricción de 4 m. de longitud en el pavimento. (22). Maverick deteriorado en todo el frente; (23). Huellas de fricción sobre la banqueta norte de Río Blanco; (24). Poste de alumbrado público, intacto.

golpe, resultan mortales por el sacudimiento cefálico que producen. Cuando el impacto es por el frente, se manifiestan lesiones ya reseñadas al principio de este tema.

Finalmente, se ha confeccionado otro croquis para lugares abiertos en hechos de tránsito terrestre, señalando con flechas, números circulados y descripción escrita, la escena del suceso que bien vale la pena realizar en todas las investigaciones criminalísticas de este tipo (figura 154).

BIBLIOGRAFIA

Fernández Pérez, Ramón. *Elementos básicos de Medicina Forense*. Secretaría de Gobernación. México, 1975.

Martínez Murillo, Salvador. *Medicina Legal*. Fco. Méndez Oteo. Editor y Distribuidor. México, 1978.

Montiel Sosa, Juventino. *Principios básicos de Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría Gral. de Justicia del D.F., 1979.

Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística*. Ed. Porrúa, S.A. México, 1977.

Simonín, Camilo. *Medicina Legal Judicial*. Ed. JIMS. Barcelona, España, 1972.

Söderman, Harry. O'Connel, John J. *Métodos Modernos de Investigación Policiaca*. Ed. Limusa, S.A. México, 1972.

Snyder, Lemoyne. *Investigación de Homicidios*. Ed. Limusa, S.A. México, 1969.

CAPÍTULO 18

Intervención de la Criminalística en un hecho de arma de fuego



Figura 155. El lugar de los hechos.

18.1 METODOLOGIA APLICADA EN LA INVESTIGACION EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

Los métodos, técnicas y conocimientos, que se aplican en este caso se efectúan cronológicamente de acuerdo con las circunstancias del hecho. Primero al llegar al escenario del crimen, se inicia la aplicación de los métodos propios para: 1) Proteger el lugar de los hechos; se continúa con la 2) Ob-



Figura 156. Puerta principal del departamento situado en la segunda planta, lugar de los hechos.

servación meticulosa del lugar; consecuentemente, 3) se fija idóneamente el lugar, en este caso sólo se utilizan tres técnicas; *a*). La descripción escrita, *b*). La fotografía forense y *c*). La planimetría forense; después, 4) Se coleccionan los indicios asociativos al hecho, utilizando las técnicas propias, y finalmente, 5) Se suministran los indicios coleccionados, a las diferentes secciones del laboratorio de criminalística. Todo este conjunto de actividades científicas, reciben el nombre de Metodología de la investigación criminalística, aplicada en el lugar de los hechos.

Debe agregarse también que el criminalista puede practicar la Técnica del interrogatorio pericial en el escenario del suceso, con objeto de conocer circunstancias de los hechos, no para preconcebir ideas como se explica con anterioridad, sino para normar mejor el juicio en el caso que se investiga, recordando que la tarea profesional del criminalista, se basa exclusivamente en el examen científico de los indicios. Por otra parte, no se debe confundir la técnica del interrogatorio pericial, con la policial o ministerial, estas dos últimas las aplican los funcionarios de la Policía Judicial y agentes del Minis-



Figura 157. Vista general del interior del departamento; al fondo se observa una recámara con la puerta abierta hacia adentro.



Figura 158. En la recámara, en una cama matrimonial, sobre el lado izquierdo se aprecia el cadáver de un sujeto del sexo masculino en decúbito dorsal: 1) Presenta huellas de sangre sobre la cara anterior y lateral izquierda del tórax, 2) así como un orificio sobre la región pectoral izquierda, producido por disparo de arma de fuego.

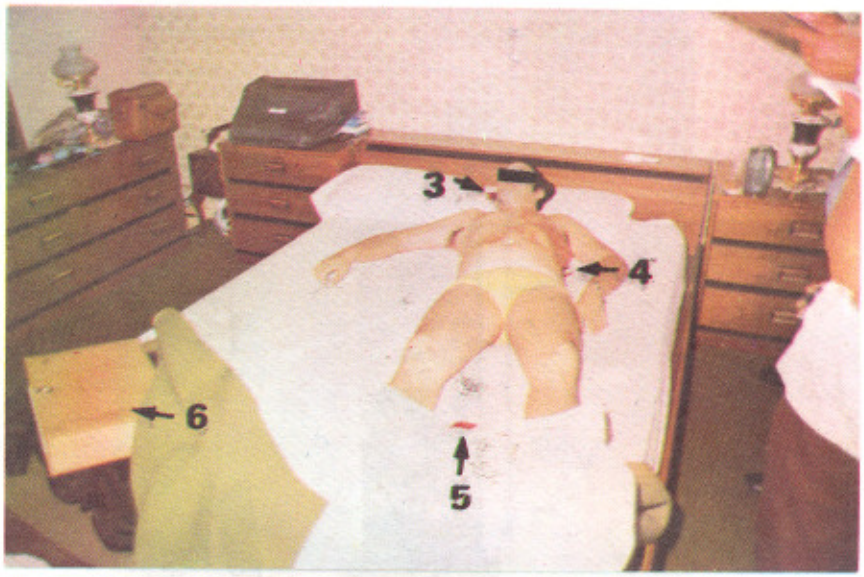


Figura 159. 3) Se observa una mancha de sangre sobre la almohada, abajo a la derecha de la cabeza, 4) otra más sobre la sábana y abajo del hemitórax izquierdo, 5) y una vez más se ven huellas de sangre sobre la sábana superior que cubría la región pectoral lesionada. 6) Una cartera con documentos familiares sobre un vestido negro, ambos sobre el borde inferior de la cama.



Figura 160. El médico legista examina el orificio sobre la región pectoral izquierda, 7) además se observa otro orificio sobre la región temporal derecha, con huellas de escurrimiento sanguíneo sobre la mejilla del mismo lado, 8) Se observa también dobleces o arrugas en la almohada y sábana inferior del lado del acompañante, 9) un arma de fuego, revólver calibre 32, sobre la alfombra del piso, a 25 cm de la base de la cama matrimonial.



Figura 161. El criminalista reflexiona sobre los objetos que se aprecian en el buró del lado izquierdo, que son: 10) una lámpara, una jarra con agua, vaso con agua, un gotero y una cajetilla de cigarrillos.



Figura 162. Sobre el piso alfombrado, aparte del revólver ya descrito, se observa: 11) un par de calzado blanco para dama, y sobre la cómoda se aprecian: 12) un bolso femenino, el retrato de una dama, una bolsa con pan, otro vaso con agua y unas prendas de plástico.

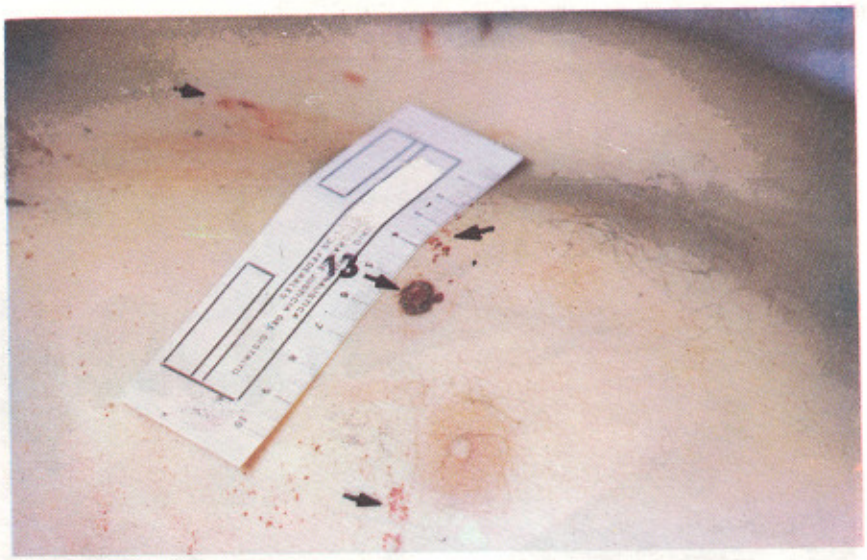


Figura 163. 13) Acercamiento del orificio visto sobre la región pectoral izquierda, con características de entrada, de 9 mm de diámetro, ligeramente irregular, originado por contacto estando la boca del arma pegada a la superficie de contacto, con huellas de quemadura en los bordes, cubriendo un área periférica de 2mm con predominio externo y una aureola por falso tatuaje con predominio supero-externo, situado a 6 cm a la izquierda de la línea media anterior, 1.5 cm abajo del nivel de la tetilla y sobre el quinto espacio intercostal. Se perciben tenuemente huellas de escurrimiento sanguíneo hacia las regiones internas y externas del tórax.



Figura 164. 14) Acercamiento del otro orificio, visto sobre la región temporal derecha, con características de entrada, de 9 mm de diámetro, ligeramente irregular originado por contacto, con huellas de quemaduras en los bordes del orificio y ahumamiento en el área periférica con predominio anterior, situado a 4.5 cm adelante del plano biauricular y a 2 cm arriba a nivel del nacimiento del hélix. Se observan huellas de escurrimiento sanguíneo hacia la mejilla y hacia atrás del temporal derecho. 20) Huellas de sangre en la mejilla derecha.

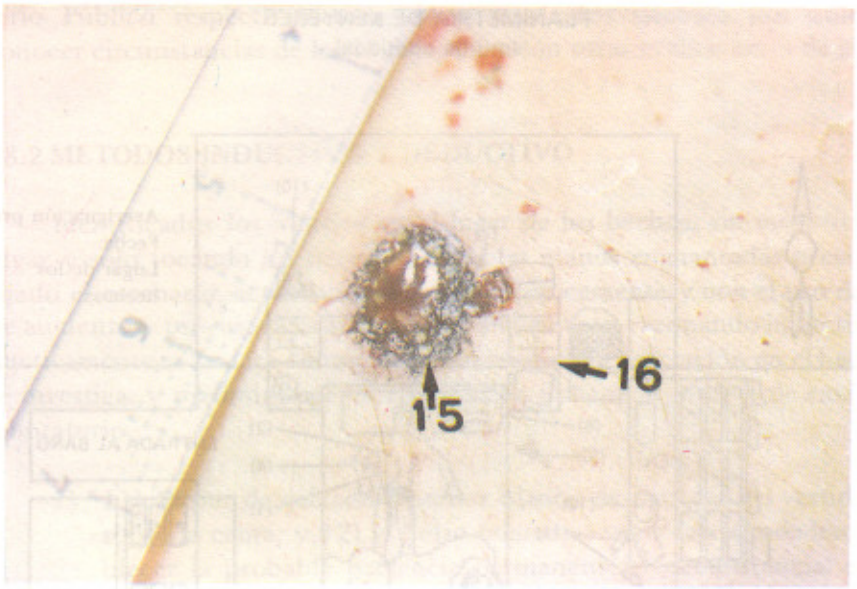


Figura 165. Gran acercamiento del orificio de entrada sobre la región pectoral izquierda, donde se puede apreciar: 15) los cuerpos completos de la pólvora incombusta alojada en la herida, 16) y la aureola de falso tatuaje, producida a través de la hendidura que forman la boca del arma y la superficie de contacto.

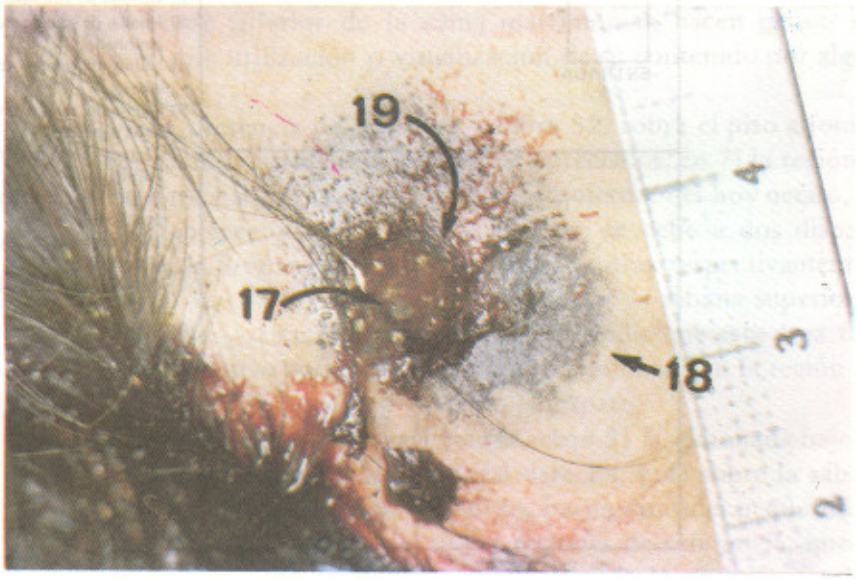
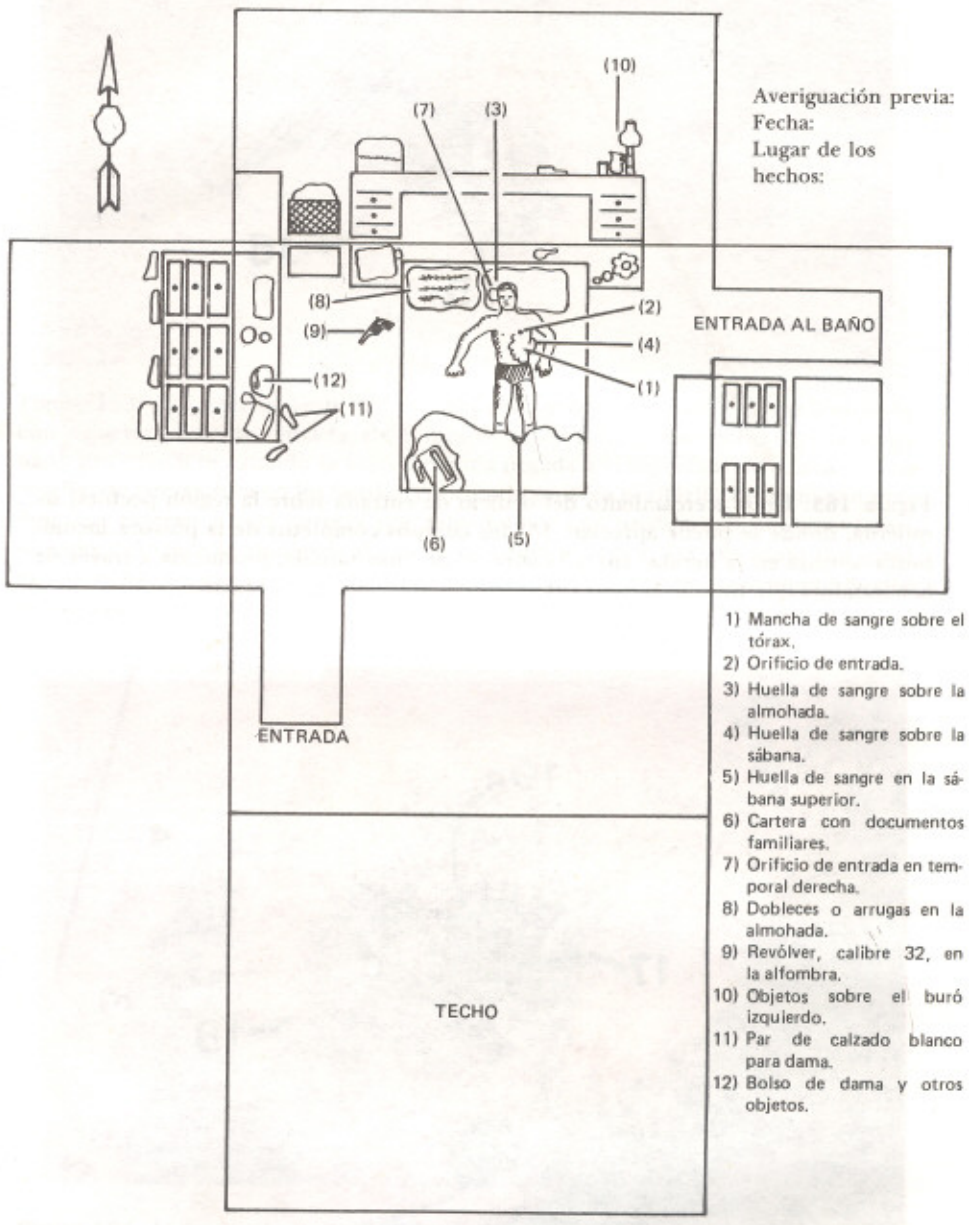


Figura 166. Gran acercamiento del orificio de entrada, sobre la región temporal derecha, 17) con alojamiento de cuerpos completos de la pólvora incombusta, 18) y huellas de ahumamiento con predominio anterior, producidas a través de la hendidura que forman la boca del arma y la superficie de contacto, y 19) quemaduras en los bordes.

PLANIMETRIA DE KENYERES
(muros abatidos)



Averiguación previa:
Fecha:
Lugar de los hechos:

1) Mancha de sangre sobre el tórax.
2) Orificio de entrada.
3) Huella de sangre sobre la almohada.
4) Huella de sangre sobre la sábana.
5) Huella de sangre en la sábana superior.
6) Cartera con documentos familiares.
7) Orificio de entrada en temporal derecha.
8) Dobleces o arrugas en la almohada.
9) Revólver, calibre 32, en la alfombra.
10) Objetos sobre el buró izquierdo.
11) Par de calzado blanco para dama.
12) Bolso de dama y otros objetos.

Figura 167.

terio Público respectivamente, cuyos resultados también son útiles para conocer circunstancias de los hechos, pero con otras evaluaciones de prueba.

18.2 METODOS INDUCTIVO Y DEDUCTIVO

Identificados los indicios en el lugar de los hechos, sin moverlos de su lugar y sólo tocando los necesarios con las manos enguantadas previamente fijado el escenario, se examinarán macroscópicamente y con el uso de lentes de aumento y procesada la información en la mente, razonando inductiva y deductivamente se tratará de justificar su presencia y asociación en el hecho que se investiga, y preliminarmente se verá qué indican, a reserva de enviarlos al laboratorio.

1) 11) El par de calzado de color blanco de dama, 6) el vestido negro sobre la cama, y 12) el bolso femenino sobre la cómoda hacen establecer la probable presencia permanente o circunstancial en la recámara, de una persona del sexo femenino.
2) 8) Las características de las arrugas o plieges apreciados en la almohada de la cama, a la derecha del cadáver, indican que la cabeza de alguna persona estuvo apoyada en ese sitio.
3) 6) La cartera con documentos familiares, desabrochada y entreabierta, vista sobre el vestido negro de dama, ambos ubicados sobre el borde inferior de la cama matrimonial, hacen pensar sobre la probable utilización o visualización de su contenido por alguna persona.
4) 9) La presencia del revólver, calibre 32, sobre el piso alfombrado y las características de los orificios apreciados, en 7) la región temporal derecha y 2) la región pectoral izquierda, del hoy occiso, inducen a establecer que la forma de muerte, se debe a dos disparos con arma de fuego penetrantes de cráneo y tórax respectivamente.
5) 5) La huella de sangre observada sobre la sábana superior, por su posición y características, permiten decidir que esta área teñida de sangre estuvo apoyada contra la zona lesionada en la región pectoral izquierda, después de producido el disparo.
6) Las huellas de sangre registradas sobre 3) la almohada bajo la cabeza a nivel de la región temporal derecha, y 4) sobre la sábana inferior bajo el hemitórax izquierdo, hacen considerar que después de lesionado el hoy occiso en las regiones de referencia, quedó finalmente apoyado en decúbito dorsal siendo la posición final después de la muerte.
7) Las características morfológicas del 13) orificio de entrada ligeramente irregular, con aureola de humo de predominio superior externo, así como con quemaduras en los bordes de predominio también

superior externo, y el alojamiento de corpúsculos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida; todo ello producido por el disparo de arma de fuego sobre la región pectoral izquierda, hacen reflexionar y afirmar lo siguiente:

a) Al efectuarse el disparo la boca del arma de fuego se encontraba al contacto con la superficie del tórax, con una posición del cañón: de adelante a atrás, de derecha a izquierda y ligeramente de abajo a arriba en relación a la víctima. Se comprobará con los resultados de la necropsia.

b) Al estar en esa posición el arma de fuego, se registró un despegamiento de la parte superior externa de la boca del arma, formando una hendidura entre ésta y la superficie de contacto, factores que dieron origen, a 16) la formación de la aureola de humo maculada sobre la piel con predominio superior externo, 13) las huellas de quemaduras en los bordes del orificio, también con predominio superior externo, y 15) al alojamiento de corpúsculos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida, que no se queman al tener contacto con la humedad de los líquidos orgánicos de la herida.

c) Las huellas de sangre con características de escurrimiento y coagulamiento, observadas en un área considerable circundante al orificio de entrada dirigidas a la pared lateral izquierda del tórax, región external y al epigastrio, hacen establecer que el hoy occiso estuvo incorporado o lo incorporaron después de lesionado, asimismo se realizaron movimientos del tórax a la derecha e izquierda también después de lesionado.

8) Las características morfológicas del 14) orificio de entrada ligeramente irregular, 18) con ahumamiento periférico de predominio antero superior, 19) las quemaduras en los bordes del mismo, y 17) el alojamiento de corpúsculos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida; todo ello originado por el disparo con arma de fuego sobre la región temporal derecha, hacen considerar lo siguiente:

a) Al efectuarse el disparo, la boca del arma de fuego se encontraba al contacto con la superficie mencionada con una posición del cañón de derecha a izquierda, de atrás a adelante y de abajo a arriba en relación a la víctima. Se comprobará con los resultados de la necropsia.

b) Al estar en esa posición el arma sin apoyar completamente la boca en la superficie de contacto, se forma una hendidura entre la boca citada y la zona finalmente lesionada, factores que dan origen, 18) al ahumamiento en el área circundante al orificio con predominio antero superior, así como 19) a las quemaduras en los bordes

del orificio, y 17) al alojamiento de corpúsculos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida.

c) La huella de sangre con características de escurrimiento y coagulamiento, apreciada 20) en la mejilla derecha, que se manifiesta en dirección a la región facial anterior, indica que el hoy occiso estuvo incorporado o lo incorporaron hacia adelante después de lesionado.

18.3 SUMINISTRO Y COMPROBACION DE INDICIOS EN EL LABORATORIO

Identificados, protegidos, fijados, examinados y coleccionados los indicios asociados al hecho, se procede a suministrarlos a las diferentes secciones del laboratorio de Criminalística, a efecto de conocer científicamente los resultados de su análisis con la aplicación del Método inductivo, conocido como de comprobación o experimentación.

1) Las manchas de sangre recogidas de: 3) la almohada bajo la cabeza, 4) la sábana inferior bajo el hemitórax izquierdo, así como la muestra obtenida cuidadosamente de alguna de las heridas del hoy occiso, utilizando en todos los casos hisopos de algodón esterilizado embebidos de una solución salina y embalados separadamente dentro de tubos de ensayo también esterilizado, señalando en etiquetas su procedencia; se enviaron a la sección de Química y Bioquímica Forense, para que se determinaran los grupos y subgrupos de cada una de las muestras entregadas.

Resultados: Igualdad en todas ellas.

2) Para conocer en 60% de probabilidades aproximadamente, si el hoy occiso disparó un arma de fuego, se procedió a limpiar cuidadosamente las áreas de los tercios superiores dorsales y palmares de las manos de la víctima, utilizando fragmentos de tela de algodón esterilizados de 2 × 2 cm embebidos de ácido clorhídrico al 1% , con objeto de recoger los elementos de bario y plomo, si los había, consecuentemente se embalaron los fragmentos de tela dentro de tubos de ensayo esterilizados, adjuntándoles su etiqueta para identificar el de la mano derecha y el de la izquierda, y fueron suministrados a la sección de Química Forense para que se realizara la prueba de orientación colorimétrica del Rodizonato de Sodio o Harrison-Gilroy.
Si se cuenta con el instrumental y equipo científico para la activación de neutrones mediante la utilización de la física nuclear, también se podrían detectar elementos de bario y antimonio, pero

se tendría que recogerlos, si existieran en las manos del presunto, elaborando moldes de parafina pura, o con un hisopo de algodón esterilizado embebido con ácido nítrico al 5%, pero lo más recomendable son los moldes de parafina.

En el caso que se trata, se sometieron los fragmentos de tela de algodón utilizados para limpiar las regiones ya citadas de las manos del hoy occiso, a la prueba del rodizonato de sodio, aplicándoles una solución buffer pH = 2.79 compuesta de bitartrato de sodio 1.9 gr ácido tartárico 1.5 gr y agua destilada c. b . p. 100 ml. Después se aplicó una solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2% , y se esperó a la aparición o no aparición de los colores característicos.

Resultados: Negativo en ambas manos.

3) El arma de fuego, tipo revólver, calibre 32, la cual se examinó preliminarmente en el lugar de los hechos utilizando guantes de hule desechables esterilizados y sujetando el arma exclusivamente del guardamonte a fin de no borrar o alterar las huellas que contuviera; al abrir el cilindro se apreciaron primeramente en dos recámaras, dos casquillos cal. 32 con huellas de percusión central, cuyo cilindro rodaba a la izquierda y la última recámara con su casquillo percutido se presentaba alineada al cañón y a la aguja percutora; otras tres recámaras o alveolos del cilindro se encontraban abastecidos con cartuchos útiles. Aparentemente ninguna persona había tocado el arma *post factum*.

Después de lo anterior, debidamente embalada se envió a la sección de Dactiloscopia, para que muy cuidadosamente y sin contaminar el arma le aplicaran los reactivos y técnicas propias para localizar huellas dactilares en las superficies lisas del instrumento de fuego.

Resultados: Negativos. Tal parece que para accionar el arma la manejaron con cuidado, o la limpiaron después de utilizarla, para no dejar impresiones dactilares.

4) En consecuencia, se envió el arma, casquillos y cartuchos útiles, a la sección de Balística Forense, y al día siguiente, una vez obtenidas las balas alojadas en el cráneo y tórax de la víctima, habiendo practicado la necropsia de ley consistente en la apertura de las tres cavidades del cuerpo humano, que son: craneal, torácica y abdominal, también se suministraron a la sección de Balística Forense. Y el experto en esta rama de la Criminalística, después de haber examinado el arma para conocer algunos aspectos referentes a: 1) Si el arma

fue disparada, 2) Si funcionaba bien su mecanismo, 3) Las libras de presión en el llamador, etc., procedió a efectuar dos disparos en la caja de pruebas, obteniendo como testigos dos balas y dos casquillos. Por tal motivo, tanto las balas y casquillos problema como los testigos, fueron sometidos a un estudio microcomparativo con toma de placas fotográficas en el "microscopio de balística" (figuras 140 y 141).

Resultados: El arma de fuego de referencia percutió los dos casquillos y disparó las dos balas encontradas en el cráneo y tórax del hoy occiso.

5) 10) A la jarra de agua y 10) 12) a los vasos de agua vistos sobre el buró oriente y sobre la cómoda adosada al muro poniente, se le tomaron muestras del líquido de cada uno de ellos, utilizando goteros y tubos de ensayo esterilizados, que se suministraron a la sección de Química Forense.
La jarra y los vasos se enviaron a la sección de Dactiloscopia, a efecto de que se localizaran huellas dactilares latentes en alguna de sus áreas, aplicando los reactivos y técnicas propias.

Resultados: El líquido de los recipientes resultó ser agua pura.



Figura 168.

Sección testigo de uno de los proyectiles de prueba, visto en el microscopio de balística.

Sección problema del proyectil encontrado en el cráneo del hoy occiso.



Figura 169.

Sección testigo de uno de los proyectiles de prueba visto en el microscopio de balística.

Sección problema del proyectil encontrado en el tórax del hoy occiso, visto en el microscopio de balística.

En el vaso levantado de la cómoda, la sección de Dactiloscopia encontró un fragmento útil de huella dactilar del tipo presilla interna, cuya clasificación monodactilar se estableció (figura 170).

6) El vestido de color negro localizado sobre la cama matrimonial y el par de calzado de color blanco situado sobre la alfombra en el lugar de los hechos, fueron examinados por el criminalista encargado del caso.

Resultados: El calzado correspondía al número 24 y el vestido a la talla 34, ambos de buena calidad y de marca conocida para gente de buen gusto.

7) En el transcurso de las investigaciones no se presentó ningún familiar o amigo al lugar de los hechos, por tal motivo, la fotografía de la dama vista sobre la cómoda adosada al muro poniente, se envió a la sección de Fotografía Forense, a efecto de que con el sistema "Reprobit" se obtuviera un negativo e imprimieran cuantas fotografías fueran necesarias; éstas se distribuyeron entre los elementos de la Policía Judicial que atendían el caso para la localización e identificación de la misma.



Figura 170. Fragmento de huella dactilar útil para cotejo, tipo presilla interna, utilizada como elemento identificador.

Resultados: Se localizó y comprobó que la persona del retrato era esposa del hoy occiso y aplicadas las técnicas del interrogatorio ministerial y policial, comprobando con otros elementos, se logró conocer que la esposa estaba separada del hoy occiso e ignoraba los hechos hasta el momento de localizarla. También se cotejaron sus huellas dactilares y ninguna de ellas correspondió a la huella encontrada en el vaso de la cómoda. Ella calzaba del 25 y vestía con talla 36.

18.4 CONSIDERACIONES DEL CRIMINALISTA

a) La ausencia de otras huellas de sangre en el lugar de los hechos, aparte de las ya descritas, así como la ausencia de otros indicios que hicieran probable el desplazamiento del cuerpo proveniente de otro lugar, hace establecer que el hecho sucedió en la cama matrimonial de la recámara del suceso.

b) Las arrugas o pliegues existentes en la almohada acompañante a la que ocupaba el hoy occiso, hacen considerar que alguna persona lo

acompañó estando apoyada su cabeza en la citada almohada, fortaleciendo esta consideración con la presencia de un vestido negro, un bolso y un par de calzado blanco en la recámara.

c) No es común que se den casos con características de suicidio, que una persona se dispare dos tiros consecutivos sobre órganos vitales en el funcionamiento de un cuerpo humano. Este caso, sobre la región pectoral izquierda (corazón) y sobre la región temporal derecha (cerebro).

d) Aunque la zona del disparo en la región temporal derecha está considerada como típica de suicidio, el trayecto dejado por la bala en el cerebro del hoy occiso, que fue de derecha a izquierda, de atrás a adelante y ligeramente de abajo a arriba, no reúne las características para considerar dicho trayecto, como típico de suicidio y la negatividad en las manos de la técnica del rodizonato practicada durante la investigación, ayuda a confirmarlo con un grado mediano de probabilidades y es probable que al originarse el disparo, la cabeza se encontraba apoyada a la almohada y con rotación a la izquierda, estando la boca del arma atrás y a la derecha de la cabeza, en relación a la víctima.

e) La región pectoral izquierda, también está considerada como una zona típica de suicidio, pero se deben reunir otros requisitos indiciarios para establecer tal hipótesis. En este caso, el trayecto dejado por la bala en el hemitórax izquierdo, fue de derecha a izquierda, de adelante a atrás y ligeramente de abajo a arriba, indica que el disparo se realizó estando la boca del arma a la derecha y adelante de la región lesionada, pero como no se encontraron salpicaduras hemáticas en el dorso de la mano derecha del hoy occiso y la prueba colorimétrica de orientación de rodizonato de sodio resultó negativa en ambas manos, agregando la distancia entre la mano derecha y el sitio en la alfombra donde quedó finalmente el revólver es poco probable que el hoy occiso se haya disparado en esta región y en la otra.

9) Las investigaciones policiológicas efectuadas por elementos de la Policía Judicial, después de muchas vicisitudes localizaron a una "amiga" del hoy occiso, y comparadas las huellas dactilares, a una de ellas, la del pulgar derecho, correspondió a la encontrada en el vaso del escenario del crimen.

El agente investigador del Ministerio Público y la Policía Judicial, encargados del caso, después de una evaluación de todos los indicios señalados científicamente por la Criminalística, aplicaron nuevamente las técnicas del interrogatorio ministerial y policial, logrando la confesión con todo detalle de la amiga de la víctima.

Condensadamente, estando juntos en la cama el victimario y el hoy occiso, en la mañana siguiente consecuente a una discusión, cuando,

dormía el hoy occiso descubierto del tórax, sobrevino el primer disparo sobre la región pectoral izquierda, estando el victimario a la derecha de la víctima, y cuando hacía algunos movimientos para sobreponerse, sobrevino el segundo disparo sobre la región temporal derecha, para finalmente quedar en decúbito dorsal, posición que conservaba el cadáver cuando se encontró en el escenario del suceso.

El victimario, después del hecho, trató de auxiliar al hoy occiso, incorporándolo hacia adelante y tocándolo del tórax para ayudarse. Por último el autor limpió cuidadosamente el instrumento de fuego, calibre 32, tipo revólver, con una de sus prendas y lo dejó caer sobre la alfombra, lugar donde lo encontró el equipo científico de investigación.

18.5 CONCLUSIONES

Las conclusiones las dejo a juicio de los lectores, a efecto de que evalúen concienzudamente la utilidad de la Criminalística como ciencia auxiliar del Derecho en la investigación científica de hechos presuntamente delictuosos.

BIBLIOGRAFIA

Argote Barrera, José. *Química Forense*. Tesis. México, 1977.

Ceccaldi, Pierre-Fernand. *La Criminalística*. Oikos-Tau, S.A. Ediciones. Barcelona, España, 1971

Fernández Pérez, Ramón. *Elementos básicos de Medicina Forense*. Secretaría de Gobernación. México, 1975

Locard, Edmond. *Manual de Técnica Policiaca*. José Montesó,editor. Barcelona, España, 1963.

Martínez Murillo, Salvador. *Medicina Legal*. Fco. Méndez Oteo, Editor y Distribuidor. México, 1978.

Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística para Agentes del Ministerio Público*. Multicopiados. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. México, 1976.

Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística/Descripción escrita*. Folleto multicopiado. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, 1976.

Montiel Sosa, Juventino. *La importancia de la evidencia física en la investigación criminal*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. México, 1978.

Montiel Sosa, Juventino. *Principios básicos de Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. México, 1979.

Montiel Sosa, Juventino. *Conceptos fundamentales de Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría Gral. de Justicia del Distrito Federal. México, 1979.

CAPÍTULO 19

Fenómenos físicos y químicos en el disparo de arma de fuego

Se debe conocer la utilidad que brindan los elementos constantes que se desprenden al disparar un arma de fuego portátil, para solucionar las interrogantes técnicas que se presentan en la comisión de hechos con arma de fuego. Los conocimientos criminalísticos que a continuación se presentan por medio de la balística forense, deben quedar perpetuamente definidos en las mentes de los alumnos y demás profesionales que tengan actividades en esta área, con el fin de saber aplicar y manejar las técnicas idóneas en los casos que se requieran.

Al disparar un arma de fuego portátil se manifiestan dos conos de deflagración: uno posterior y el otro anterior, con sus respectivos elementos constantes (figura 171).

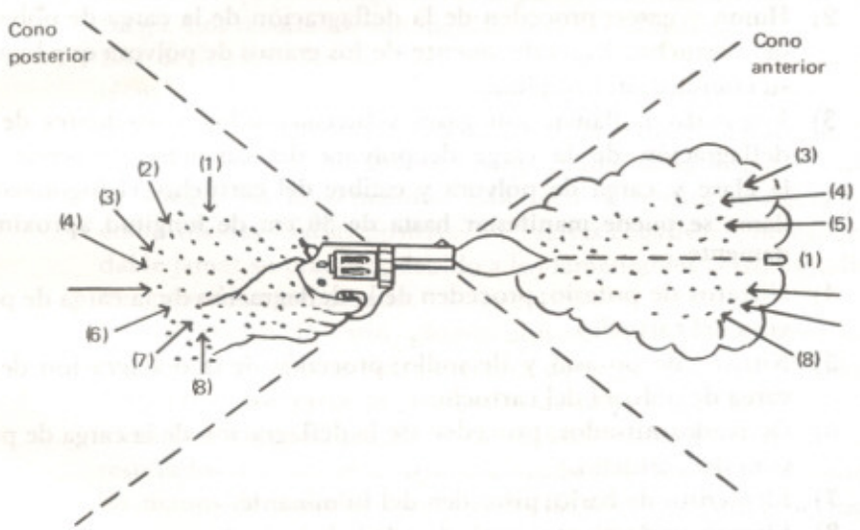


Figura 171.

19.1 ELEMENTOS CONSTANTES EN EL CONO POSTERIOR DE DEFLAGRACION

1) Nitratos de potasio; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
2) Nitritos de potasio y sodio y proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
3) Derivados nitrados; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
4) Elementos de bario; proceden del fulminante del cartucho.
5) Elementos de plomo; proceden del proyectil o bala, sin camisa de cobre o acero.
6) Elementos de antimonio; proceden del fulminante del cartucho.
7) Elementos de cobre; proceden de la bala cuando se encuentra cubierta con camisa del mismo material.
8) Elementos de acero; proceden de la bala cuando se encuentra cubierta con camisa del mismo material.

19.2 ELEMENTOS CONSTANTES EN EL CONO ANTERIOR DE DEFLAGRACION

1) Bala o proyectil; componente del cartucho que sale disparado a gran velocidad, impulsado por la fuerza de los gases, originados por la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Los movimientos de traslación y rotación en el espacio, así como sus efectos, dependen de las características del arma, carga y clase de pólvora del cartucho, y calibre y forma del proyectil o bala.
2) Humo y gases; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Específicamente de los granos de pólvora que logran su combustión completa.
3) Fogonazo o llama; son gases sobrecalentados procedentes de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Depende de la clase y carga de pólvora y calibre del cartucho, el fogonazo o llama se puede manifestar hasta de 30 cm de longitud aproximadamente.
4) Nitratos de potasio; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
5) Nitritos de potasio y de sodio; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
6) Derivados nitrados; proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho.
7) Elementos de bario; proceden del fulminante.
8) Elementos de plomo; proceden de la bala.

9) Elementos de antimonio; proceden del fulminante.
10) Elementos de cobre; proceden de la bala, cuando está cubierta con camisa del mismo material.
11) Elementos de acero; proceden de la bala cuando está encamisada con el mismo material.

19.3 UTILIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTANTES PARA LA CRIMINALISTICA EN EL LABORATORIO

1) Los elementos de bario y antimonio son de utilidad como objetivo material para realizar la técnica de origen físico-nuclear, conocida como "activación de neutrones", la que identifica y cuantifica los elementos anteriores registrando los resultados en un espectro. Utilizando moldes o muestras tomadas a las manos de quien se supone ha disparado un arma de fuego, y cuyos resultados de la técnica son altamente confiables.
2) Los elementos de bario y plomo, sirven de objetivo material para aplicar la técnica colorimétrica de origen químico, conocida como rodizonato de sodio, en las muestras recogidas con tela de algodón embebido de ácido clorhídrico al 1%, de las manos de quien se supone ha disparado un arma de fuego. Los resultados de esta técnica son medianamente confiables.
3) Los elementos de bario, plomo y antimonio, sirven de objetivo material para efectuar la técnica colorimétrica de origen químico conocida como: Harrison-Gilroy, con muestras procedentes de las manos de quien se supone ha disparado recientemente un arma de fuego. Los resultados son medianamente confiables.
4) Los derivados nitrados fueron objetivos materiales para realizar la técnica colorimétrica de origen químico, conocida como "Prueba de la parafina", con moldes de parafina pura obtenidos de las manos de la persona de quien se sospechaba había disparado un arma de fuego. En la actualidad esta técnica resulta obsoleta por sus comprobadas "falsas positivas" y "falsas negativas", no es recomendable jamás su práctica, debido a los lamentables "errores judiciales" que provocó en el pasado.
5) Los elementos de bario, plomo, antimonio y cobre, sirven de objetivo material para aplicar la técnica de origen físico, conocida como "espectrofotometría de absorción atómica", que entre otros usos identifica y cuantifica estos elementos mediante el registro de los resultados en un espectro utilizando las muestras obtenidas de las manos de quien se sospecha ha disparado un arma de fuego recientemente. Los resultados son muy confiables.

6) Los nitritos de potasio y de sodio sirven de objetivo material para aplicar la técnica colorimétrica de origen químico, conocida como "Prueba de Walker", en las ropas o telas de quien las viste al ser lesionado o privado de la vida por disparos de arma de fuego, con objeto de determinar mediante el estudio del diámetro y características del tatuaje captado en papel fotográfico desensibilizado, la probable distancia a que se disparó, no mayores de 75 cm en lugares abiertos, o de 100 cm en lugares cerrados aproximadamente; distancia considerada entre la boca del arma y la superficie de contacto. Los resultados de esta técnica son confiables. También se aplica en hisopos de algodón utilizados para obtener nitritos que maculan el ánima del cañón, las recámaras del cilindro y hendiduras propias del arma, para determinar con un grado aceptable de confiabilidad si fue o no disparada, es decir con cierta confiabilidad.

7) Los derivados nitrados tanto del cono anterior como del cono posterior de deflagración, sirven de objetivos materiales para efectuar la técnica colorimétrica de origen químico, conocida como "Prueba de Lunge", sobre objetos, muebles o superficies que hayan estado muy de cerca o al contacto de la deflagración de la carga de pólvora de un cartucho. Esta técnica también es aplicable para identificar derivados nitrogenados maculados en esquirlas o fragmentos de artefactos explosivos, considerados dentro de su clasificación, como "bajos o deflagrantes", cuyos resultados son medianamente confiables.

8) La bala o proyectil, ya disparado, es de utilidad para efectuar estudios microcomparativos, con el uso del microscopio de balística, de las huellas de los campos y las estrías del ánima del cañón del arma de fuego que los dispara, y que quedan impresas en el manto o periferia de dichas balas.

9) El casquillo o vaina, en los revólveres queda alojado en las recámaras del cilindro, pero en el caso de semiautomáticas, éste es arrojado por la ventana de eyección. Sirve de objetivo material para realizar estudios y comparaciones de las huellas de percusión, cierre de la recámara, extracción y eyección, que por lo general quedan impresas en el culote, base del fulminante y cuello.

BIBLIOGRAFIA

Argote Barrera, José. *Química Forense.* Tesis El pensamiento. México, D.F. 1977

Cowan E. Mary. *Estudio sobre la Prueba de la Parafina.* U.S.A. 1967. F.B.I. *Handbook Forensic Sciencies*, U.S.A. 1978.

Montiel Sosa, Juventino. *Balística Forense.* Multicopiados. Procuraduría Gral. de Justicia del D.F. 1976.

CAPÍTULO 20

Conceptos generales de la investigación criminalística con análisis instrumental

Algunos indicios recogidos de la víctima, del victimario o del lugar de los hechos, para llegar al conocimiento de su participación en los hechos presuntamente delictuosos, así como para conocer su estructura para identificaciones, cuantificaciones y comparaciones, tendrán que ser sometidos a estudios y análisis científicos con el uso de aparatos e instrumentos cuyas técnicas aplicables son contemporáneas y han sido desde años atrás, utilizadas en la investigación criminal. Tal es la situación que prevalece en la evolución científica de la Criminalística.

20.1 ANALISIS POR ACTIVACION DE NEUTRONES

Con un reactor nuclear característico y convenientemente específico, se aplica la técnica de "activación de neutrones", de origen físico nuclear, con la utilización de radiactividad inducida artificialmente, con el fin de identificar y cuantificar los elementos de una muestra o espécimen. Prevalecen dos factores importantes al aplicar esta técnica: la longitud de onda (wavelenght) y la vida media (half-life). En el primer factor, la radiactividad inducida causa que cada elemento emita rayos gamma de longitud de ondas específicas; y el segundo factor, es un intervalo requerido para cada elemento de la muestra, disminuye la intensidad de la radiactividad. La longitud de onda y la vida media, sólo caracterizan a los elementos que se presentan en una muestra o espécimen logrando su identificación. Detecta y mide elementos conocidos, es adaptable a una gran variedad de muestras o indicios en la investigación criminal, detecta los elementos en una billonésima parte, tales como por ejemplo: arsénico y mercurio en huesos y cabellos, y bario y antimonio en el molde o muestra obtenida de la mano que disparó un arma de fuego, registrando los resultados por medio de espectrógrafo.

Al accionar un arma de fuego para dispararla, ya sea corta o larga portátil, se manifiestan dos conos de deflagración, uno posterior y otro anterior, desprendiéndose hacia atrás y hacia adelante, elementos de bario y antimonio que maculan o contaminan la o las manos y los puños de las mangas de la camisa o saco de la persona que dispara un arma de fuego. Estos elementos provienen del fulminante del cartucho y se recogen por medio de un vaciado de parafina pura que se practica sobre los dorsos de los dedos pulgar e índice, incluyendo el área del dorso del tercio superior de la o las manos que se sospecha han accionado un arma para dispararla. Si esta persona vistiera alguna prenda superior con mangas largas, se deberá también realizar el vaciado sobre la tela en las áreas de los puños principalmente. El vaciado de parafina pura de 40 ó 50 grados centígrados, se solidifica y se convierte en un molde estructurado con algodón esterilizado. Para análisis comparativos se elabora otro molde testigo de parafina pura y se somete a la "activación de neutrones", sin olvidar también de someter a esta técnica el molde problema obtenido de la mano sospechosa, cuyos resultados individualizados registrados en el espectro, serán cotejados con el patrón del banco de información.

Otra técnica para obtener residuos de bario y antimonio, consisten en utilizar pequeños hisopos de algodón esterilizados y humedecidos con ácido nítrico al 5%, los que también se someten al análisis por "activación de neutrones".

Se considera que cualquiera de las dos técnicas para recoger elementos de bario y antimonio, pueden ser aplicables para obtenerlos de la región facial derecha o izquierda, protegiendo adecuadamente los órganos de la vista de quien se sospecha disparó un arma de fuego larga portátil, la que generalmente se lleva al hombro para apuntar con la vista conciliando el grano de mira y la mira, para dispararla y privar de la vida o lesionar. Aunque suele suceder que para accionarla no necesariamente se apunta con la vista, sino simplemente se jala del llamador estando el arma abajo.

Los expertos de la Federal Bureau Investigation (FBI), recomiendan que en los casos de disparo de arma de fuego, el científico que realice esta técnica, debe estar plenamente informado para una interpretación eficaz de los siguientes requisitos:

1) Hora y fecha del o de los disparos realizados.
2) Hora y fecha de la toma de los moldes de las manos o ropas del que se sospecha disparó.
3) Condiciones del medio, si disparó en el interior de una casa o en el exterior, así como la existencia de viento, en qué proporciones y condiciones.
4) Respecto a la persona sometida al tratamiento, si resultó herida y le fueron lavadas las manos, o si le fueron contaminadas en cualquier forma durante el tratamiento médico.

5) La actividad del individuo sospechoso, desde su detención hasta el momento en que fueron obtenidas las muestras o moldes de sus manos. Si se lavó las manos o se le tomó la ficha decadactilar, antes de la toma de los moldes o muestras.
6) El número de disparos efectuados, datos que se obtienen en el lugar de los hechos o por medio de las entrevistas a los testigos o al sospechoso.
7) Si en el caso que se investiga, alguno de los sospechosos tocaron o manipularon el arma de fuego y el o los casquillos.
8) Si la persona sospechosa utilizó la mano derecha o la izquierda, o ambas, así como su ocupación u oficio, para conocer si tiene o no relación con el manejo de objetos, instrumentos o sustancias que puedan contener elementos de bario y antimonio.

20.2 ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA

Es un aparato que aplica una técnica cuantitativa, donde elementos en una muestra se colocan en un conveniente estado a vapor para que el análisis se realice a través de una llama, donde los elementos absorben frecuencias características de radiación, generadas por lámparas de cátodo ahuecado que emiten el espectro de luz del elemento sujeto al análisis.

La cantidad de absorción es proporcional a la concentración del elemento en la muestra. Esta técnica exacta y sensible es útil para determinar una concentración simple de elementos, especialmente donde algunas muestras están mezcladas, y cuando dicha muestra puede ser fácilmente colocada en solución. Esta técnica resulta prácticamente económica y se realiza en poco tiempo, siendo también sencilla la calibración del equipo con las soluciones preparadas en el laboratorio.

20.3 ESPECTROFOTOMETRO VISIBLE

Es una técnica que es útil para estudiar colores o agentes colorantes, como tintes y pigmentos, de los que registra el porcentaje de cada color que pasa por medio de solución. La variación de la cantidad de cada color que puede pasar a través de la solución, es característico del tinte. El aparato puede medir también la cantidad de cada color reflejado desde una superficie coloreada y realiza un análisis en poco tiempo y con pequeñas muestras se pueden comparar agentes colorantes y tintes de telas y pinturas; además se puede comparar cristales coloreados, evitando el error del ojo humano en las apreciaciones y comparaciones de los colores. También es de utilidad para complementar análisis químicos.

20.4 ENERGIA ULTRAVIOLETA

Se dice que después del color violado del espectro del arco iris, se encuentra una banda de energía o radiaciones invisibles, conocidas como: "ultravioleta". Esta energía invisible, origina cantidades de sustancia para emitir una luz visible, fenómeno conocido como "fluorescencia". La luz ultravioleta es útil aplicarla por medio de un instrumento para ver tintas invisibles, así como marcas en sobres, cartas y paquetes, o manchas lavadas, todas ellas invisibles al ojo humano. También auxilia en la localización de manchas de semen en telas u otras superficies, así como saliva en timbres, tasas y cigarrillos. Es útil para efectuar exámenes comparativos de pinturas, lápiz labial, así como para el estudio de escrituras o números en documentos, ya sean borrados o alterados.

20.5 ENERGIA INFRARROJA

Igualmente, después del color rojo del espectro del arco iris, se encuentra una banda de radiaciones o energía, conocida como "infrarrojo". Esta energía, aplicada con un instrumento, es de utilidad para tomar placas fotográficas a través de la oscuridad o bruma. Es útil también para el examen y lectura de escrituras manchadas, deterioradas, escurridas o raspadas. Para leer números y escrituras cubiertas o tapadas con otras tintas. Para distinguir entre pigmentos, tintes y tintas que se observan similares en la luz ordinaria y para identificar en forma general elementos que se desprenden y se adhieren a superficies diversas, procedentes de la deflagración de pólvora en disparos originados con armas de fuego.

20.6 ESPECTROFOTOMETRO INFRARROJO

Ya se mencionó lo relacionado al infrarrojo en el tema anterior, sólo resta agregar que este aparato pasa un haz angosto de energía infrarroja a través de una delgada película de la sustancia en estudio. Cuando las longitudes de onda cambian, la cantidad de energía transmitida por la muestra se mide y registra en un espectro, que es la huella dactilar del material orgánico en estudio. Es útil para identificar y comparar pinturas, gomas, plásticos, pinturas de vehículos y otros compuestos orgánicos.

20.7 ESPECTROMETRO DE DIFRACCION DE RAYOS X

Se utiliza para identificar y comparar sustancias cristalinas desconocidas, así como para identificar mezclas de cristal, cuyo requerimiento es una

pequeña muestra que no se consume. Los rayos X o de Röentgen, atraviesan fácilmente muchos cuerpos opacos y se utilizan como medio de investigación también en radiografías y en radioscopia

20.8 ESPECTROGRAFO DE EMISION

Algún elemento de cobre, estaño o acero, cuando es quemado o fundido con instrumentos propios, emite una luz cuya característica es muy propia y diferente a las luces producidas por otros elementos. Con el uso de este aparato, se puede realizar un análisis en breve tiempo de los elementos metálicos constitutivos de alguna sustancia desconocida. Se pueden localizar partículas metálicas de impurezas en cristales, aceites y metales. Se puede probar o desaprobar la pureza de alguna sustancia; asimismo se pueden detectar o localizar metales extraños. Y fundamentalmente es de utilidad para examinar muestras de costras o partículas de pintura.

20.9 CROMATOGRAFO DE GASES

El aparato aplica una técnica analítica para separar e identificar gases o líquidos procedentes de mezclas de sustancias o soluciones complicadas. Es útil para efectuar análisis cualitativo y cuantitativo de materiales orgánicos, por ejemplo: plásticos, pinturas, explosivos, tintas, narcóticos y productos derivados del petróleo. En una sola operación se obtiene un análisis completo de todas las sustancias orgánicas que se presenten en la muestra y así concluir pruebas de comparación. La técnica requiere corto tiempo y ayuda a resolver diversas tareas analíticas en sólidos volátiles, líquidos y gases.

20.10 ESPECTROGRAFO DE MASAS

Este aparato ioniza la muestra problema en examen y separa los iones de acuerdo con las características de las masas, registrando el espectro. Es útil para analizar sustancias metálicas conocidas contra desconocidas. También es útil para localizar o detectar restos de elementos que se presentan en extremo a bajos niveles, en cenizas, cristales, metales y otros materiales orgánicos.

20.11 DESCRIPCION DE LA PRUEBA DE WALKER MODIFICADA

El objetivo de la prueba de Walker es detectar nitritos, componentes entre otros elementos de la deflagración de la pólvora al percutir un cartucho

útil con arma de fuego, cuyos corpúsculos al salir quemándose maculan o se adhieren a superficies como telas o ropas que visten las personas. Es decir, con esta prueba se determina la presencia o ausencia de nitritos en ropas o telas y se determina la distancia del disparo.

La prueba de Walker modificada es de origen químico con resultados colorimétricos y tiene como fundamento una reacción de diazoación primero y un acoplamiento o enlace después y se obtiene, en casos positivos, un colorante anaranjado, rojo o rosado según la calidad de la pólvora, con la aplicación de reactivos como ácido sulfanílico y alfa-naftilamina. Griess en 1864, Mayer en 1884 y Gatterman en 1890, son tres de los principales estudiosos que crearon el fundamento técnico para aplicar la técnica que ahora se conoce como prueba de Walker.

J.T. Walker aplicó la técnica de Griess para detectar nitritos alrededor de los orificios en ropas que producían los proyectiles disparados por armas de fuego. Para realizar la prueba de Walker modificada se necesita el siguiente material y reactivos químicos (figura 172).

Material:

- Papel fotográfico azo o kodabromide, de 2 ó 3 grados
- Lienzo de gasa esterilizada
- Guantes desechables
- Algodón esterilizado
- Plancha eléctrica en buen estado
- Agua corriente
- Prenda o tela problema

Reactivos:

- Solución fijadora
- Acido sulfanílico al 0.5% en agua
- Alfa-naftilamina al 0.5% en alcohol
- Acido acético al 25% en agua

Método:

1. Preparación del papel desensibilizado

   Por lo general, antes de aplicar todo el procedimiento de la prueba, en una cámara oscura del Departamento de Fotografía Forense, se preparan varias hojas de papel fotográfico azo o kodabromide de 2 ó 3 grados, a efecto de desensibilizarlos y tenerlos pendientes bien protegidos contra contaminaciones para el momento en que se necesiten. El papel se prepara de la siguiente manera:

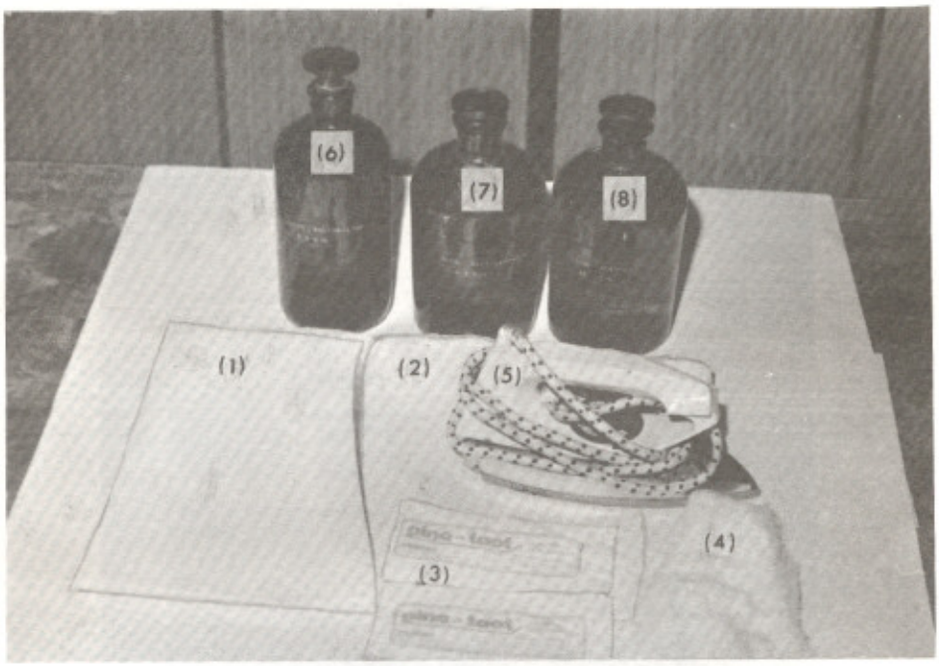


Figura 172. El material y los reactivos necesarios para aplicar la prueba de Walker modificada, son: 1) papel fotográfico desensibilizado, 2) gasa esterilizada, 3) guantes desechables, 4) algodón esterilizado, 5) plancha eléctrica, 6) ácido sulfanílico, 7) alfa-naftilamina, 8) ácido acético. Así como solución fijadora, agua corriente y la prenda o tela problema.

a) En una cámara oscura, el papel de referencia se sumerge en solución fijadora (hiposulfito) durante dos minutos.
b) Consecuentemente se lava muy bien con agua corriente durante cinco minutos.
c) Después de haber eliminado el haruro de plata, se deja secar el papel desensibilizado con la capa gelatinosa hacia arriba.

2. En el momento en que se va a realizar la prueba sobre la prenda problema, una vez seco el papel, con las manos enguantadas se impregna su lado gelatinoso en tres ocasiones de ácido sulfanílico al 0.5%, utilizando un hisopo de regular tamaño embebido y se distribuye de manera uniforme, permitiendo secar las capas entre cada aplicación (figura 173).
3. Posteriormente, el papel seco se trata con la solución de alfa-naftilamina al 0.5%, impregnando la cara gelatinosa en forma homogénea, también en tres ocasiones, con un hisopo de algodón esterilizado embebido y se deja secar el papel en cada ocasión (figura 174).
4. En consecuencia, sobre una mesa de trabajo de laboratorio se colo-



Figura 173. Con las manos cubiertas con guantes desechables, se impregna en tres ocasiones la cara gelatinosa del papel desensibilizado utilizando un hisopo de algodón embebido, distribuyéndolo uniformemente y permitiendo que las capas sequen en cada aplicación.

ca el papel fotográfico desensibilizado seco con la cara gelatinosa hacia arriba.

5. Se extiende adecuadamente la prenda problema, colocando la cara de probable maculación contra la cara gelatinosa del papel desensibilizado (figura 175).
6. Cuidadosamente, con algún instrumento de graficar, se marca el papel a través del orificio o la rasgadura determinando su figura producida por el disparo del proyectil (figura 176).
7. Sobre la prenda problema idóneamente extendida contra el papel desensibilizado se coloca un lienzo de gasa humedecida normalmente de ácido acético al 25% (figura 177).

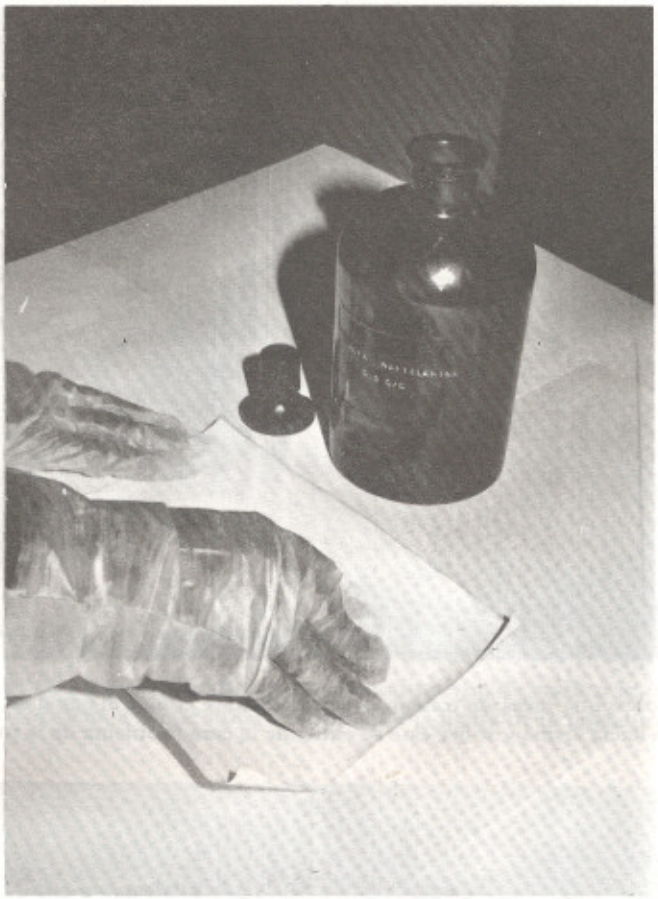


Figura 174. Después, el papel seco se trata también en tres ocasiones con la solución de alfa-naftilamina al 0.5% con un hisopo de algodón embebido, y se deja secar el papel en cada aplicación.

8. Sobre el lienzo de la gasa, se coloca una hoja limpia de papel blanco del tamaño necesario para cubrir el área por tratar[1] (figura 178).
9. Después, con una plancha eléctrica caliente a 60°C., se presiona sobre el papel durante tres o cuatro minutos (figura 179).
10. Y finalmente, se retiran la hoja de papel blanco, la gasa y la prenda, sin hacer movimientos desordenados y observando la superficie del papel desensibilizado para conocer los resultados de la prueba (figura 180).

[1] Algunos autores recomiendan que en lugar de la hoja de papel, se coloque otro lienzo de gasa seca, pero la experiencia dice que al plancharlas se trasmina el ácido acético embebiéndose también en la gasa seca la que se pega a la plancha caliente.

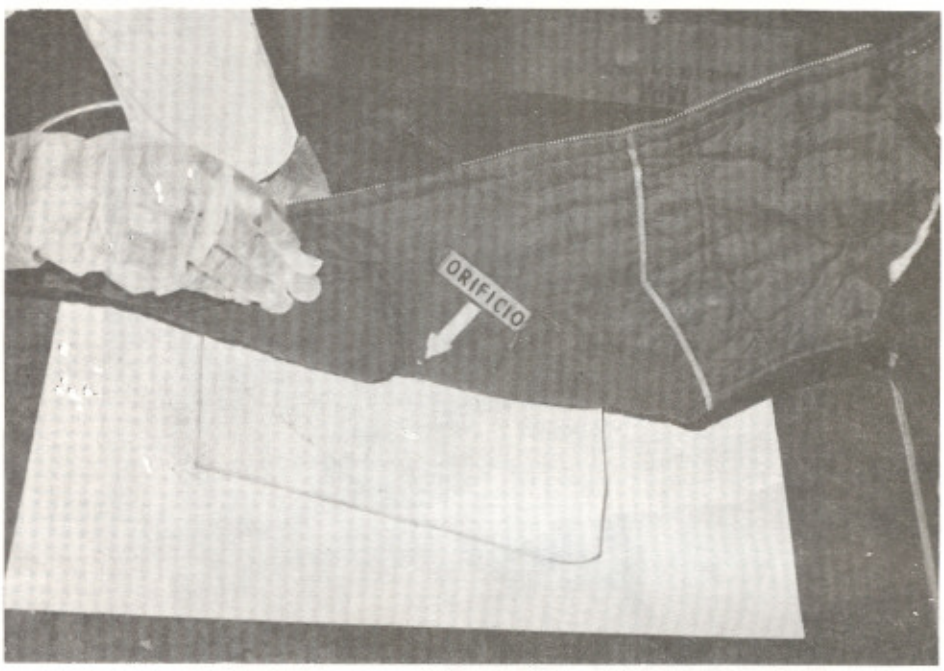


Figura 175. Sobre una mesa de trabajo de laboratorio se coloca el papel seco con la cara gelatinosa hacia arriba y sobre éste se extiende la cara problema de la prenda en estudio.

Resultados:

- En casos positivos, la maculación de pólvora alrededor del orificio producida por el arma de fuego sobre la tela, se adhieren en forma de —nitritos— al papel fotográfico desensibilizado, exhibiendo pequeños puntos de color naranja, rojos o rosados, de acuerdo con la estructura de la pólvora quemada (figura 181).
- La mayor y menor concentración de los puntos alrededor del orificio, indican el ángulo de incidencia del disparo (figura 182).
- El diámetro de distribución de la maculación de los puntos, comparado con el patrón obtenido con disparos de prueba, indicarán con aproximación la distancia entre la boca del arma de fuego y la superficie de contacto. Es decir, la distancia del disparo.

Recomendaciones:

- Para hacer disparos de prueba, es recomendable utilizar el mismo instrumento de fuego usado en el hecho, así como cartuchos de la misma marca y calibre y sobre prendas semejantes, o en su caso, sobre áreas



Figura 176. Con especial cuidado, con un instrumento de graficar se marca el papel a través del orificio, a fin de situar exactamente la figura de la rasgadura.

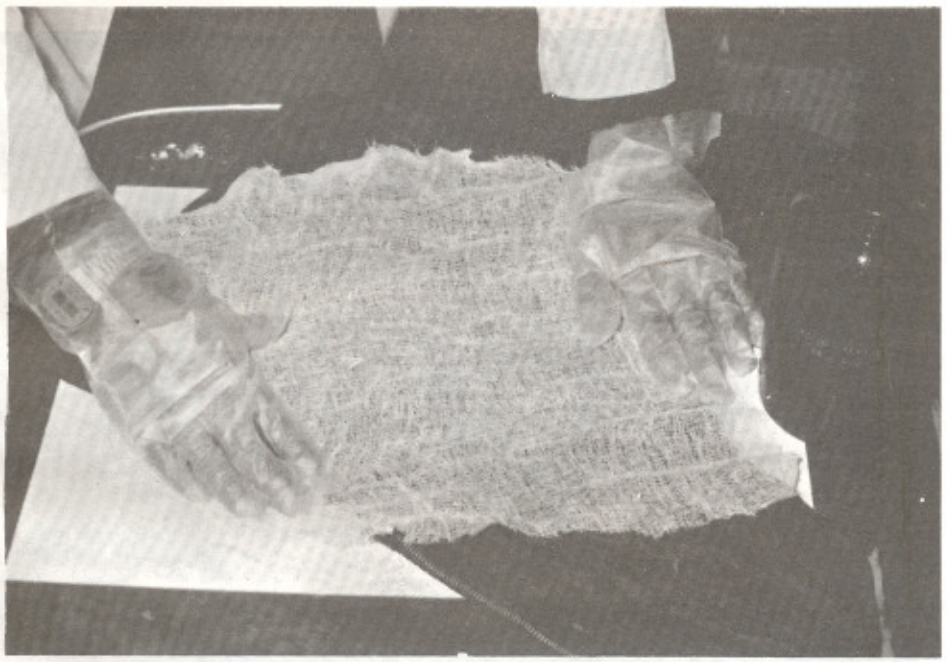


Figura 177. Sobre la prenda problema idóneamente extendida contra el papel desensibilizado, se coloca el lienzo de gasa humedecida normalmente con ácido acético al 25%.



Figura 178. En consecuencia, sobre el lienzo de gasa se extiende una hoja limpia de papel blanco del tamaño adecuado para cubrir el área que se va a planchar.

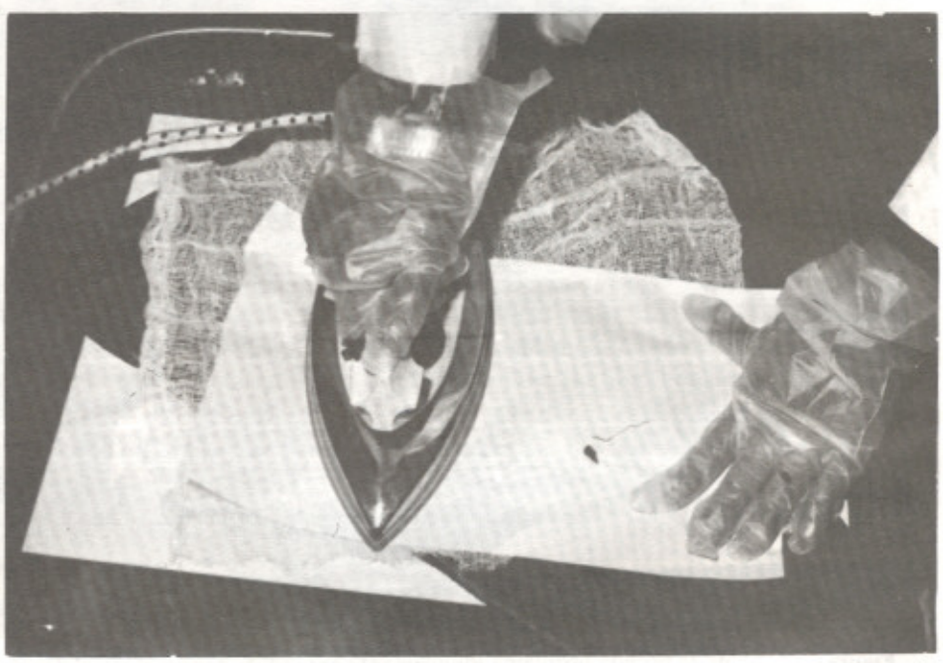


Figura 179. Con una plancha eléctrica con calor de 60°C., se presiona durante tres minutos sobre toda la superficie del papel que cubre la gasa.

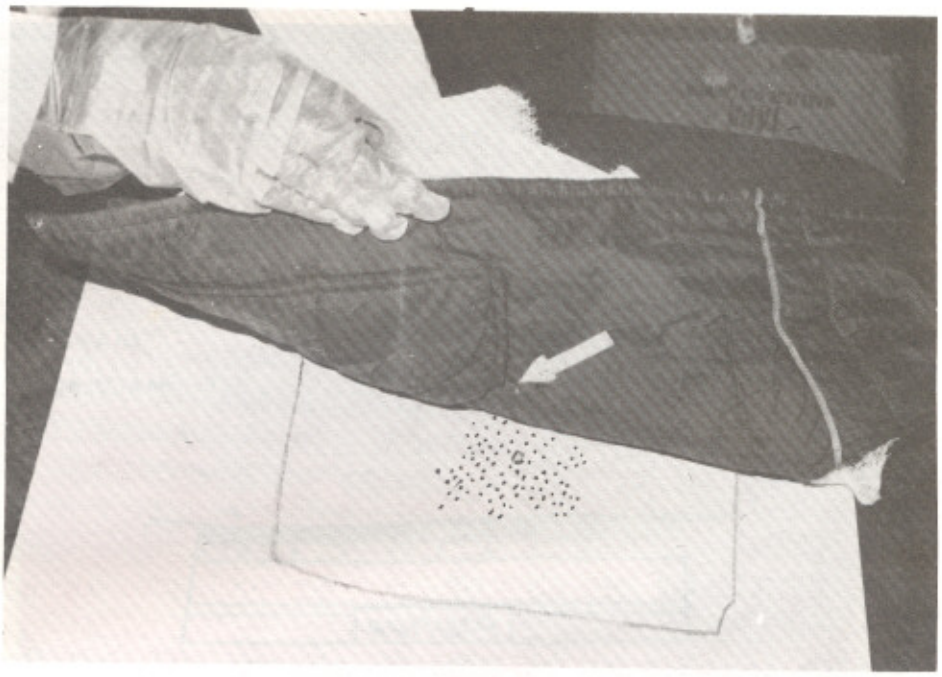


Figura 180. Finalmente se retiran la hoja de papel, la gasa y la prenda sujeta a estudio y se observa con cuidado los resultados que registre el papel desensibilizado.

utilizables de la prenda problema sin alterar o afectar el área sujeta a estudio y haciendo la aclaración en el informe o dictamen de resultados.

- Por lo general se realizan cinco disparos de prueba, cuyas distancias las selecciona el investigador o perito, de acuerdo con su experiencia respecto a las formas, distribuciones y diámetros de las maculaciones que ha estudiado en otros casos.
- Sobre las áreas de prueba, se realiza de igual manera todo el procedimiento para la detección de nitritos, a efecto de establecer el patrón testigo para consulta y cotejo.
- Se comparan cuidadosamente los diámetros de maculación problema contra los del patrón testigo, utilizando reglas de medición y observando meticulosamente la distribución y concentración de los puntos anaranjados, rojos o rosados.
- Cumplidos sistemáticamente todos los pasos metodológicos descritos y considerando los resultados finales del procedimiento, el investigador o el perito podrán externar su opinión o decisión con bastante confiabilidad.
- El doctor Moreno González, opina que: "La reacción química que se efectúa entre la –alfa–naftilamina– y el –ácido sulfanílico con los

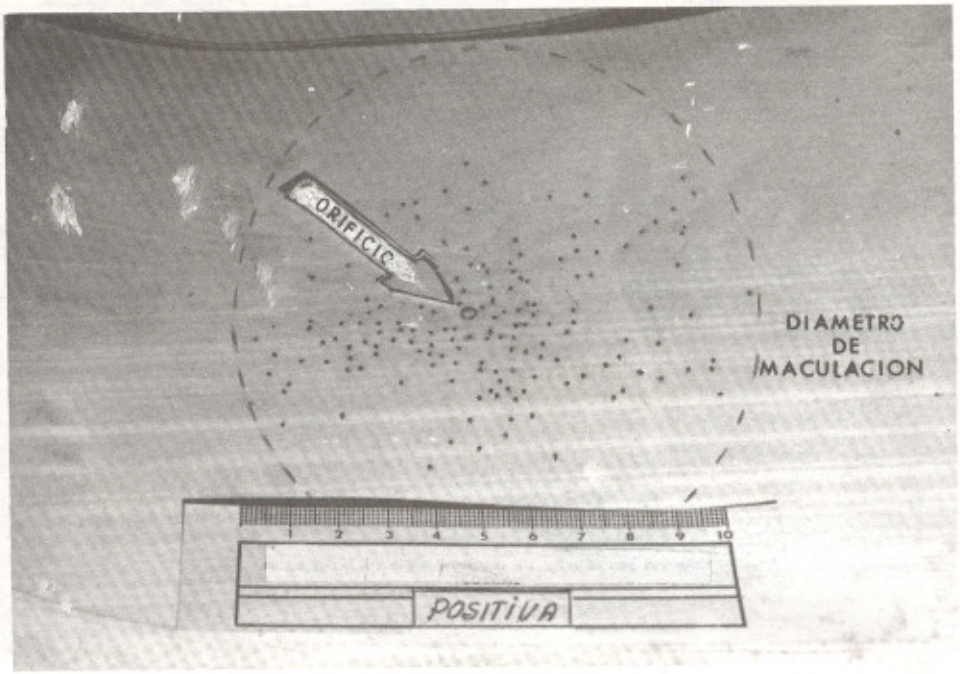


Figura 181. En casos positivos se aprecian los puntos de maculación de nitritos sobre la cara del papel desensibilizado, ya sean en color anaranjado, rojo o rosado, según la composición de la pólvora.

nitritos es altamente específica, en virtud de que ningún otro radical produce esta reacción. Por tanto, no es posible obtener falsas positivas".[2]

20.12 DESCRIPCION DE LA PRUEBA DEL RODIZONATO DE SODIO

El objetivo de la prueba del rodizonato de sodio es la detección de elementos de bario del fulminante y plomo del proyectil, componentes de un cartucho útil que al ser percutido explota desalojando varios elementos constantes, entre ellos los enunciados que se impregnan o adhieren a las —zonas típicas dorsales y palmares— de la mano del individuo que ha disparado un arma de fuego.

La prueba del rodizonato de sodio es de origen químico y sus resultados son colorimétricos, debido a la reacción que se logra entre las partículas

[2]Moreno González, Luis R.— *Manual de Introducción a la Criminalística.*— Porrúa, S. A.— México, 1982, p. 197.

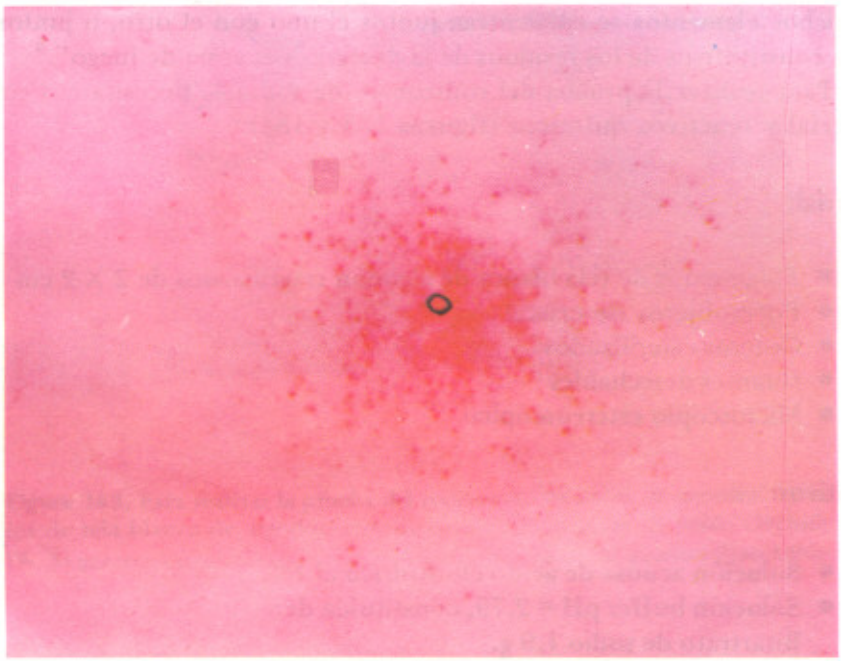


Figura 182. Ejemplo de prueba positiva. La mayor y menor concentración de los puntos coloreados alrededor del orificio, indican el ángulo de incidencia del disparo.

de bario y plomo recogidas de la mano de quien acciona un instrumento de fuego para dispararlo y el material químico que se utiliza para tal fin. Esta prueba colorimétrica ha sido aplicada desde 1954 en varios países del mundo, con resultados mejores que la obsoleta prueba de la parafina, la que identifica derivados nitrados producto de la deflagración de la pólvora de un cartucho útil.

Debe recordarse que existen otras técnicas de mayor confiabilidad que han sido reseñadas sintetizadamente al principio de capítulo, como: la activación de neutrones de origen físico nuclear y la espectrofotometría de absorción atómica[3] de origen físico, ambas con resultados altamente confiables en la identificación de elementos constantes que maculan las manos de quien dispara un arma de fuego, en comparación con la prueba de la parafina y la prueba del rodizonato de sodio.

El doctor Moreno González, comenta que: "En la aplicación de esta técnica, W. W. Turner ha obtenido resultados satisfactorios. Prueba de ello son sus siguientes palabras: "La prueba del rodizonato de sodio se ha revelado

[3]La técnica de análisis por Espectrofotometría de Absorción Atómica sin flama para identificar entre varios elementos, bario, plomo y antimonio, ya se está aplicando en México, D. F., por iniciativa del doctor Luis R. Moreno González, respetable cultivador de la Criminalística Mexicana.

satisfactoria para la detección tanto de bario como de plomo, incluso cuando dichos elementos se encuentran juntos el uno con el otro, o juntos con otros constitutivos de los residuos de la descarga del arma de fuego".[4]

Para realizar la prueba del rodizonato de sodio se necesita el siguiente material y reactivos químicos (figuras 183 y 184):[5]

Material:

- Fragmentos de tela blanca de algodón esterilizados de 2 X 2 cm
- Portaobjetos de cristal
- Goteros esterilizados
- Guantes desechables
- Microscopio estereoscópico

Reactivos:

- Solución acuosa de ácido clorhídrico al 1%.
- Solución buffer pH = 2.79, constituida de:
  Bitartrato de sodio 1.9 g.
  Acido tartárico 1.5 g.
  Agua destilada c.b.p. 100 ml.
- Solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2%.
  Para preparar 10 ml, se debe pesar 20 mg y aforar a 10 en un matraz volumétrico.
  Esta solución deberá prepararse diariamente, teniendo cuidado de mantenerla protegida de la luz, es decir, sólo será útil dentro de las primeras 24 horas a partir del momento de su elaboración.
  Generalmente el matraz con la solución de rodizonato de sodio se envuelve en papel negro y se mantiene en refrigeración.

Método:

- Se tiene presente a la persona que se supone ha disparado un arma de fuego.
- Se humedece un fragmento de tela de algodón esterilizado de 2 X 2 cms. en ácido clorhídrico al 1%.
- El experto, con las manos enguantadas, sujeta el fragmento de tela y limpia a fin de recoger partículas de bario y plomo, primero la región

[4] Moreno González, *op. cit.* p. 74.

[5] Material y reactivos químicos que recomienda la Q.F.B. Martha Franco de Ambriz, Jefe del Depto. de Criminalística de la Procuraduría del Distrito Federal.

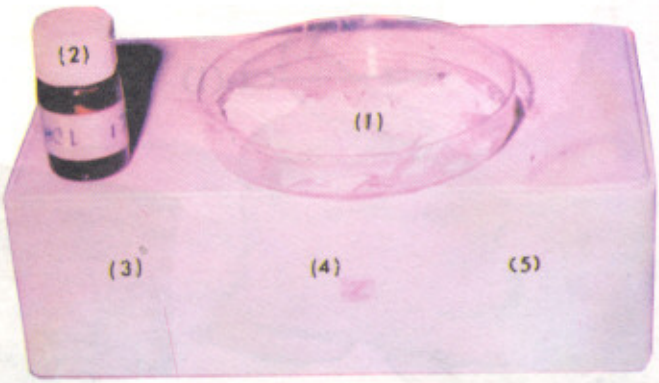


Figura 183. Para realizar la prueba del rodizonato de sodio, se necesita: 1) fragmentos de tela blanca de algodón esterilizados de 2 × 2 cm, 2) ácido clorhídrico al 1%, 3) goteros esterilizados, 4) porta-objetos de cristal, 5) guantes desechables.

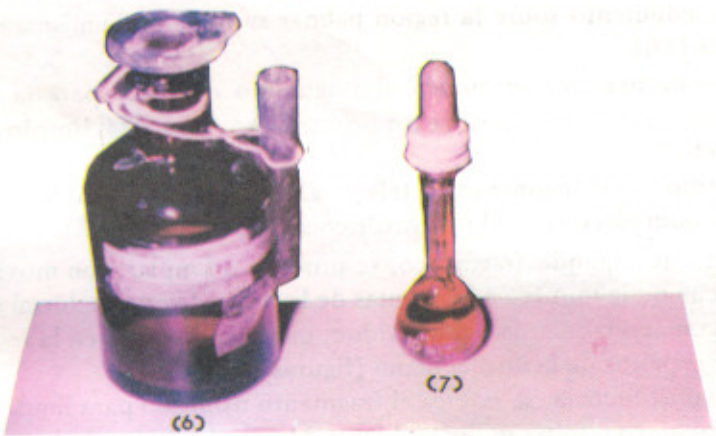


Figura 184. También se necesita: 6) la solución buffer pH = 2.79, y 7) la solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2%.

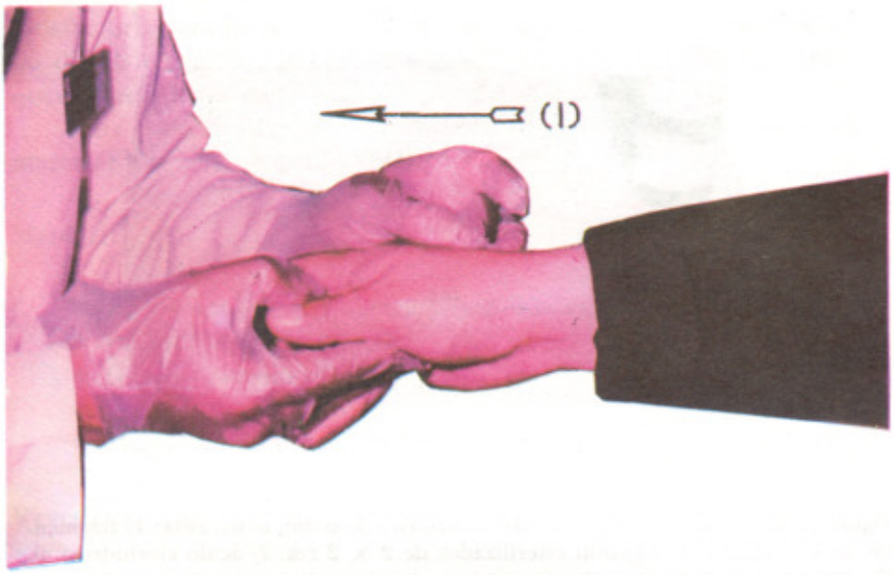


Figura 185. El experto, con las manos enguantadas y con un fragmento de tela esterilizada humedecida de ácido clorhídrico al 1%, limpia la región típica dorsal superior de la mano derecha del sospechoso, siguiendo una trayectoria de limpieza de la muñeca hacia la punta de los dedos.(1)

superior dorsal de la mano derecha del individuo, haciendo movimientos únicos de la muñeca hacia las puntas de los dedos (figura 185).

- Consecuentemente, con el mismo fragmento de tela, hace el mismo procedimiento sobre la región palmar superior de la misma mano (figura 186).
- A continuación, se coloca el fragmento utilizado para la limpieza de la mano derecha sobre un portaobjetos de cristal limpio e identificado.[6]
- Se toma otro fragmento de tela de algodón esterilizado de 2 × 2 cms. y se humedece en ácido clorhídrico al 1%.
- Con este segundo fragmento, se procede a limpiar, con movimientos únicos de la muñeca a las puntas de las uñas, la región dorsal superior de la mano izquierda del individuo, incluyendo también la región palmar superior de la misma mano (figuras 187 y 188).
- En consecuencia, se coloca el fragmento utilizado para limpiar la mano izquierda, sobre el portaobjetos de cristal sobre su lado izquierdo.

[6]Por lo general, el fragmento de tela esterilizada de algodón utilizado para limpiar la mano derecha, se coloca a la derecha del portaobjetos de cristal y el utilizado para limpiar la mano izquierda se coloca a la izquierda.

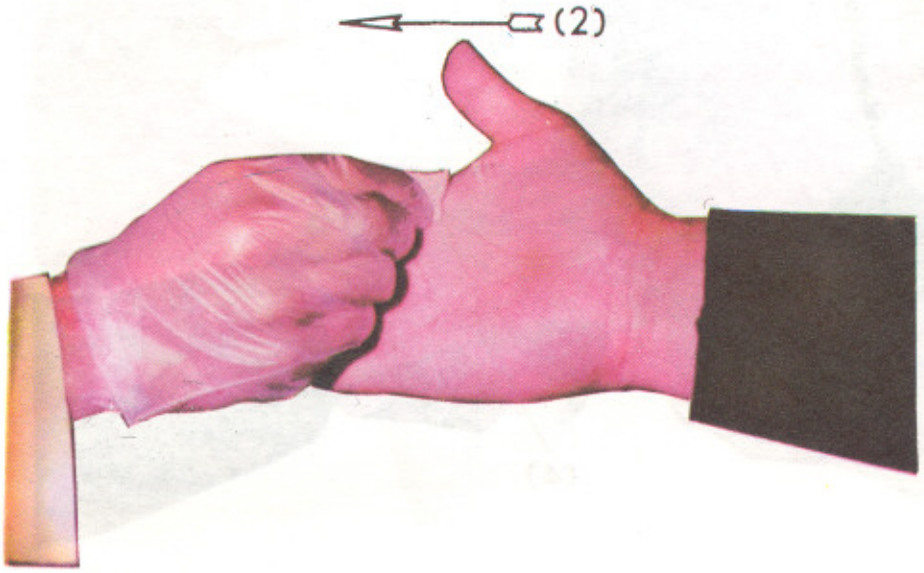


Figura 186. Igualmente con el mismo fragmento de tela se limpia la región típica palmar superior de la mano derecha.(2) Todo ello a fin de recoger las partículas de bario y plomo.

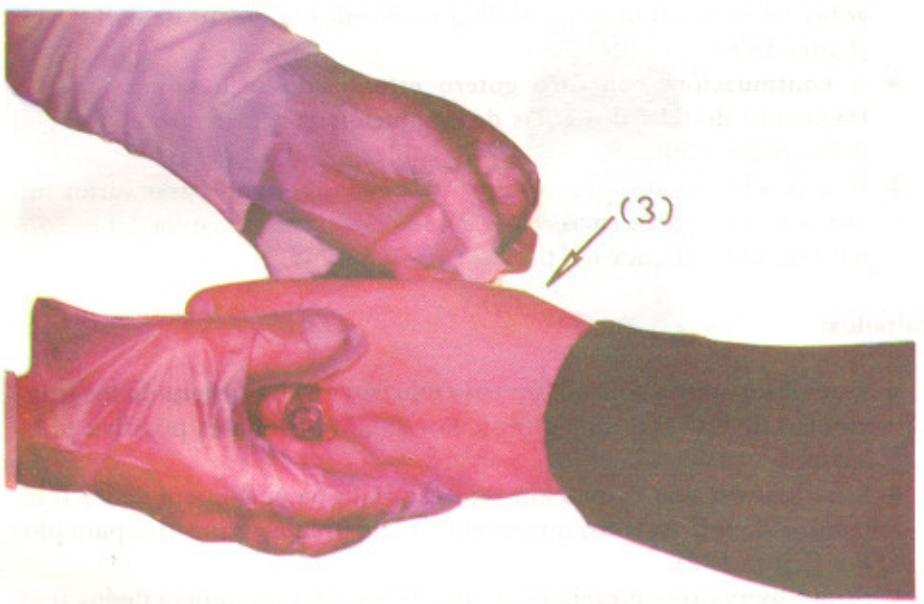


Figura 187. Con otro fragmento de tela esterilizada humedecida de ácido clorhídrico al 1%, se procede a limpiar la región típica dorsal superior de la mano izquierda.(3)

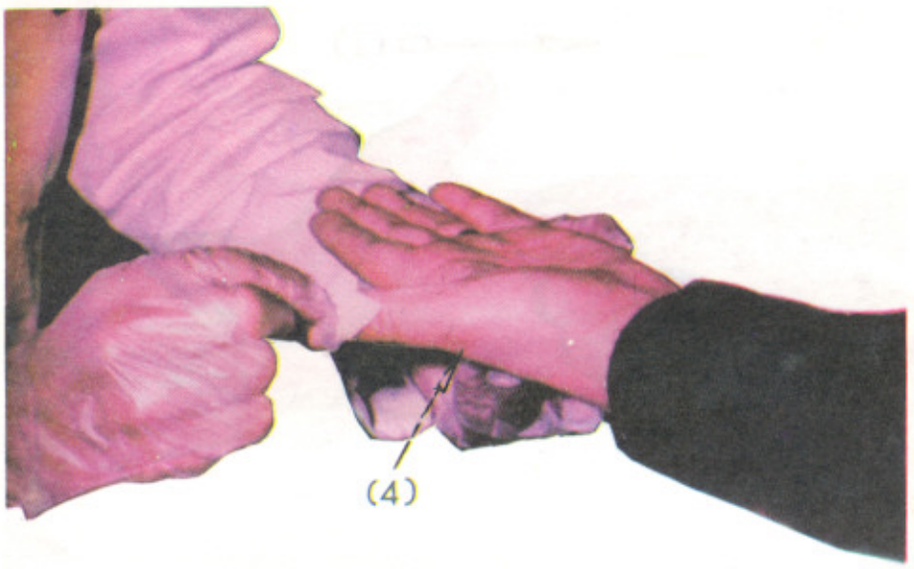


Figura 188. El mismo fragmento de tela se utiliza para limpiar la región típica palmar superior de la mano izquierda,(4) teniendo cuidado finalmente de no confundir o mezclar cada uno de los fragmentos utilizados para recoger el bario y plomo.

- Sobre las superficies de cada fragmento de tela depositados sobre el portaobjetos de cristal, se les aplican con un gotero esterilizado dos gotas de solución buffer a cada uno de ellos, a efecto de darles base (figura 189).
- A continuación, con otro gotero esterilizado se le aplican a cada fragmento de tela dos gotas de la solución de rodizonato de sodio al 0.2% (figura 190).
- Finalmente, se está atento a los resultados, dejando pasar varios minutos hasta que desaparezca la coloración clásica amarilla del rodizonato de sodio (figura 191).

Resultados:

- Si se observa una coloración rosa marrón en cualquiera de los fragmentos de tela tratados químicamente, la prueba es positiva para bario.
- Si se observa una coloración rojo escarlata en cualquiera de los fragmentos de tela tratados químicamente, la prueba es positiva para plomo (figura 192).
- Si se observa una mezcla de ambos colores en cualquiera de los fragmentos de tela tratados químicamente, la prueba es positiva para bario y plomo.



Figura 189. Ambos fragmentos de limpieza se colocan sobre un portaobjetos de cristal limpio. Consecuentemente, se aplican dos gotas de solución buffer a cada uno de ellos, a fin de darles base.

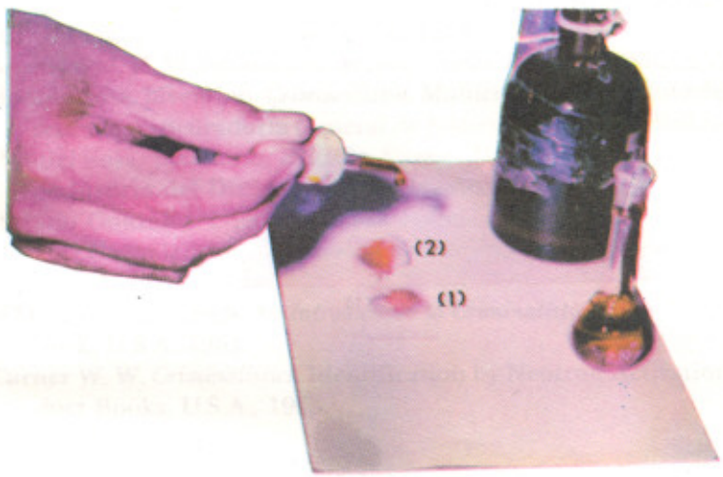


Figura 190. En seguida se les aplican dos gotas de la solución de rodizonato de sodio a cada uno de los fragmentos, teniendo cuidado de identificar el de la mano derecha(1) y el de la mano izquierda.(2)

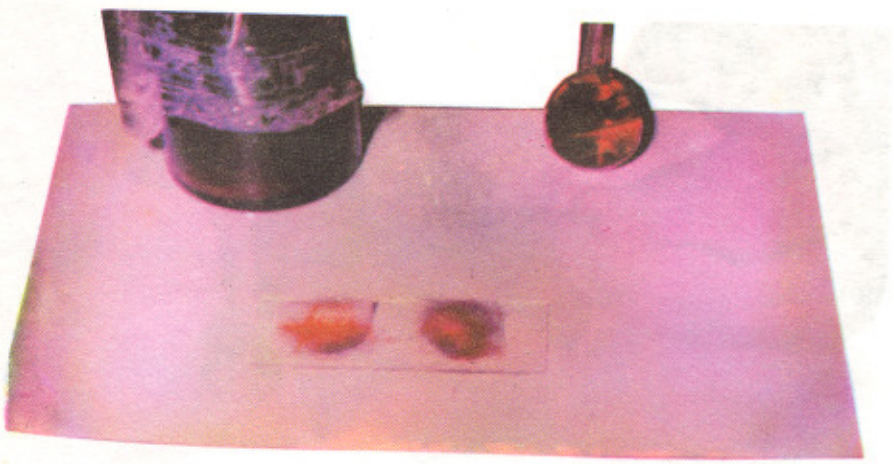


Figura 191. Finalmente se observa con cuidado los resultados, dejando pasar el tiempo suficiente hasta que desaparezca la coloración amarilla del rodizonato de sodio.



(1)

Figura 192. Al desaparecer el color amarillo del rodizonato de sodio, se puede observar la coloración correspondiente al bario o al plomo. En este caso, en el fragmento de tela respectivo a la mano derecha, se aprecia el color rojo escarlata(1) característico de positividad para el plomo.

- Si no se observa ninguna de las coloraciones indicadas en cualquiera de los fragmentos tratados químicamente, la prueba es negativa.

Recomendaciones:

- No confundirse ni guiarse para algún resultado con el color oscuro o gris oscuro que muchas veces se aprecia sobre los fragmentos de tela ya tratados, es polvo que se recoge de las manos del que se sospecha ha disparado un arma de fuego y por lo general se observa cuando las pruebas resultan negativas, una vez que desaparece el color amarillo del rodizonato.
- Sería de mayor confiabilidad percatarse con el microscopio estereoscópico, en casos positivos, de la presencia de pequeñas partículas de plomo en las superficies de los fragmentos de tela tratados químicamente.
- El grado de sensibilidad para bario, es de: 0.25 microgramos de bario, dilución límite 1:200,000. Y para plomo es de: 0.1 microgramos de plomo, dilución límite 1:5'000,000.
- Las falsas positivas son muy bajas. Las falsas negativas son bajas. Las probabilidades de maculación ajenas al disparo son escasas. Y el grado de confiabilidad de la prueba es media.

BIBLIOGRAFIA

Clark, W. *Photography by infrared*. Ed. John Wiley. Nueva York, U.S.A. 1946.
FBI. *Handbook Forensic Science*. U.S.A. 1978.
Greenwood, H. W. *Infrared for every one*. Chem. Publisher. Nueva York, U.S.A. 1946.
Montiel Sosa, Juventino. *Criminalística*. Multicopiados. Instituto de Formación Profesional. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. México, 1978.
Montiel Sosa, Juventino. *Balística Forense*. Multicopiados. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1976.
Moreno González, Luis R. *Balística Forense*. Ed. Porrúa, S.A. México, 1979.
Moreno González, Luis R. *Manual de Introducción a la Criminalística*. Ed. Porrúa, S.A. México, 1982.
O'Hara & Osterburgh. *An Introduction to Criminalistics*. The Mc. Millan Co. Nueva York, U.S.A. 1963.
Turner W. W. *Criminalistics*. Identification by Neutron Activation Analysis. Aqueduct Books. U.S.A., 1965.