

CRIMINALÍSTICA 1

Montiel

2ª edición



LIMUSA

NO HAY DUDA QUE EL ESTUDIO y el conocimiento de la Criminalística y de las Ciencias forenses que la auxilian en la investigación de los delitos proveen de ojos científicos a los funcionarios que procuran y administran justicia, y les permiten reconocer hechos y conductas delictivas para no ser engañados por la delincuencia ocasional, reincidente, habitual y organizada, que constantemente vulnera a la sociedad y a las instituciones.

La comunidad científica nacional de las Ciencias forenses ha construido una nueva cultura de selección y formación profesional de técnicos y facultativos que se inician o especializan como expertos en la investigación criminal. Esta nueva formación de recursos humanos profesionales se realiza con una sólida orientación y adoctrinación por parte de los institutos oficiales especializados y de las universidades autónomas de los estados, cuyo objetivo es consolidar una educación idónea con un espíritu de servicio sustentado en la ética y en la moral.

Los nuevos paradigmas de la Criminalística exigen de sus cultores la más estricta actitud científica en la investigación de los delitos, pues si el experto se equivoca de manera deliberada o accidental, propicia lamentables errores ministeriales y judiciales en detrimento de la procuración y administración de la justicia.

Un intelectual de la Criminalística y de las Ciencias forenses del siglo XXI, en el desarrollo de sus investigaciones y conclusiones, no determina de modo arbitrario los hechos y las conductas relacionados con la comisión de ilícitos, sino que los interpreta de manera razonada a través de la metodología criminalística y los explica científicamente con premisas fundamentadas para conocer su verdad histórica.

Por tales razones, el maestro Juventino Montiel Sosa, con la sencillez que le caracteriza en su modesta posición como trabajador de la Criminalística y de las Ciencias forenses, hace valiosos aportes técnicos y científicos para el desarrollo ideal de la investigación de los delitos otorgando conocimientos comprobados en su experiencia para contribuir a que el perito emita dictámenes de calidad superior, el agente del Ministerio Público dirija la indagatoria de manera idónea, y el juez con un criterio sustentado dicte las resoluciones jurisdiccionales correspondientes.

No dudo que la nueva edición de esta obra, en cuyos conocimientos actualizados se refleja la evolución de la fenomenología criminal, será, como lo expresé en el prólogo de la primera edición, el libro de cabecera para estudiantes y estudiosos de la Criminalística.

María García de Montiel

CONTENIDO

Prólogo	9
Introducción	17
1. Resumen histórico	19
1.1. Ciencias y disciplinas precursoras	19
1.2. Origen de la Criminalística	23
1.3. Evolución de la Criminalística	25
1.4. La Criminalística en la actualidad	28
2. Confusión respecto a la Criminalística con otras ciencias penales y forenses	31
2.1. Consideraciones respecto a la Criminalística	31
2.2. Objetivo general de la Criminología	32
2.3. Objetivo general de la Policía científica	33
2.4. Objetivo general de la Policiología	33
2.5. Objetivo general de la Medicina forense	34
2.6. Conclusiones referentes a la Criminalística	34
2.7. Conclusiones generales	36
3. Definición y objetivos de la Criminalística	39
3.1. Objetivo material	42
3.2. Objetivo general	42
3.3. Objetivo formal	43
3.4. La Criminalística en auxilio del órgano investigador	44
3.5. La Criminalística en auxilio del órgano jurisdiccional	45
3.6. La Criminalística en la <i>Enciclopedia de Ciencias Penales</i>	46
3.7. La Criminalística y la policía judicial, ministerial y preventiva	49
4. Criminalística general	51
4.1. Disciplinas científicas que constituyen la Criminalística general	51
4.2. Ciencias en que se fundamenta la Criminalística	51
4.3. Artes y oficios auxiliares	52
4.4. Objetivos particulares de las disciplinas científicas de la Criminalística	52

4.5.	La documentoscopia y sus disciplinas	54
4.6.	Sistemas de identificación y sus técnicas	55
	Bibliografía	58
5.	Indicios en general	61
5.1.	Principio de intercambio de indicios	62
5.2.	Métodos para la búsqueda y localización de indicios	65
5.3.	Indicios determinantes e indeterminantes	66
5.4.	Indicios asociativos y no asociativos	66
5.5.	Indicios más frecuentes en el lugar de los hechos	66
5.6.	Origen de los indicios	69
5.7.	Cadena de custodia de los indicios	69
6.	Huellas y manchas	73
6.1.	Huellas positivas y negativas	74
6.2.	Manchas en general	75
6.3.	Manchas de cemento (inhalante volátil)	76
6.4.	Polvos y fragmentos de materia	77
6.5.	Suciedad en uñas; puros y cigarros	78
6.6.	Masa encefálica	79
6.7.	Fibras, fragmentos de tela y ropa	81
6.8.	Huellas labiales	83
6.9.	Huellas de pies calzados y descalzos	85
6.10.	Técnicas para el moldeado y fijación de huellas	89
6.11.	Cabellos	97
6.12.	Vidrios fracturados	99
	Bibliografía	103
7.	Otro tipo de manchas e indicios biológicos	105
7.1.	Manchas de semen	105
7.2.	Manchas de orina, sudor y saliva	108
7.3.	Meconio y líquido amniótico	109
7.4.	Vómito	110
7.5.	Manchas fecales	110
7.6.	Manchas de pinturas	111
7.7.	Dermis y epidermis	111
7.8.	Caspa	112
7.9.	Sangre menstrual	112
7.10.	Leche materna	113
7.11.	Pus	113
7.12.	Mucosa y lágrimas	114
7.13.	Cerumen y cebo	114
7.14.	Uñas	114
7.15.	Tejido muscular	115

7.16.	Indicios biológicos y huellas que produce el cuerpo humano	117
7.17.	Indicios biológicos para la técnica del ADN	117
	Bibliografía	121
8.	Manchas de sangre	123
8.1.	En ropas, objetos e instrumentos	124
8.2.	Limitaciones de los análisis	125
8.3.	Colección de las manchas de sangre	126
8.4.	Utilidad de las manchas de sangre	126
8.5.	El rastreo hematológico	127
8.6.	La sangre en el lugar de los hechos	128
8.7.	Sangre arterial y sangre venosa	129
8.8.	Sangre menstrual y sangre por desfloración	129
8.9.	Características morfológicas en huellas de sangre	130
8.10.	Suicidio con arma blanca y las huellas de sangre que se producen	136
8.11.	La sangre y la técnica del ADN	139
	Bibliografía	143
9.	El lugar de los hechos	145
9.1.	Principios fundamentales para el buen desarrollo de la investigación	154
9.2.	Reglas para proteger y preservar el lugar de los hechos o sitios sujetos a investigación	155
9.3.	Equipo de trabajo criminalístico indispensable	156
9.4.	El lugar de hallazgo	158
9.5.	El lugar de inspección	159
9.6.	Conclusiones respecto a los lugares	159
10.	Metodología general de investigación en el lugar de los hechos	161
10.1.	Protección del lugar	164
10.2.	Observación de lugar	165
10.3.	Fijación del lugar	166
10.4.	Colección de indicios	167
10.5.	Suministro de indicios al laboratorio	167
10.6.	Interrogatorio pericial, policial y ministerial	168
	Bibliografía	170
11.	Fijación del lugar de los hechos	171
11.1.	Descripción escrita	171
11.2.	Fotografía forense	175
11.3.	Planimetría forense	176
11.4.	Moldeado	177
11.5.	Videofilmación	177
11.6.	Infografía forense	178

12. Colección de indicios en el lugar de los hechos	179
12.1. Levantamiento	180
12.2. Embalaje	180
12.3. Etiquetado	181
12.4. Técnicas para la colección de indicios	181
12.5. Valor investigativo de los indicios	204
Bibliografía	205
13. Posiciones de cadáveres	207
13.1. Decúbito dorsal	207
13.2. Decúbito ventral	207
13.3. Decúbito lateral derecho	207
13.4. Decúbito lateral izquierdo	208
13.5. Posición sedente	208
13.6. Posición genopectoral	208
13.7. Suspensión completa	211
13.8. Suspensión incompleta	212
13.9. Sumersión completa	212
13.10. Sumersión incompleta	213
13.11. Posición de boxeador	214
13.12. Posición fetal	214
Bibliografía	215
14. Conceptos metodológicos de la investigación criminalística en el laboratorio	217
14.1. Sección de Criminalística de campo	218
14.2. Sección de Balística forense	219
14.3. Sección de Documentoscopia	220
14.4. Sección de Dactiloscopia	221
14.5. Sección de Explosivos e incendios	222
14.6. Sección de Fotografía forense	224
14.7. Sección de Hechos de tránsito terrestre	225
14.8. Sección de Sistemas de identificación	226
14.9. Técnicas forenses de laboratorio (Química, Física y Biología forenses)	228
15. Resultados de la aplicación metodológica de la Criminalística en el lugar de los hechos y en el laboratorio	231
15.1. Recomendaciones importantes para la investigación criminalística	232
15.2. Identificación de agentes vulnerantes	233
15.3. Cuadro sinóptico para identificar agentes vulnerantes	234
Bibliografía	237
16. Signos de forcejeo, lucha y defensa	239

<i>Contenido</i>	15
16.1. Forcejeo	239
16.2. Lucha	240
16.3. Defensa	242
Bibliografía	245
17. La investigación criminalística en Hechos de tránsito terrestre	247
17.1. Anotaciones del lugar de los hechos	249
17.2. Anotaciones del examen a los vehículos	252
17.3. Indicios más comunes	253
17.4. Lesiones de las víctimas	254
Bibliografía	264
18. Intervención de la Criminalística en un hecho de arma de fuego	265
18.1. Metodología aplicada en la investigación en el lugar de los hechos	265
18.2. Métodos inductivo y deductivo	273
18.3. Suministro y comprobación de indicios en el laboratorio	275
18.4. Consideraciones del criminalista	280
Bibliografía	282
19. Fenómenos físicos y químicos en el disparo de arma de fuego	285
19.1. Elementos constantes en el cono posterior de deflagración	287
19.2. Elementos constantes en el cono anterior de deflagración	288
19.3. Utilidad de los elementos constantes para la Criminalística en el laboratorio	289
19.4. El arma de fuego	291
19.5. Las armas largas	293
19.6. Las armas de fuego ultramodernas	294
Bibliografía	298
20. Conceptos generales de la investigación criminalística con análisis instrumental	301
20.1. Análisis por activación de neutrones	301
20.2. Espectrofotómetro de absorción atómica	303
20.3. Espectrofotómetro visible	303
20.4. Energía ultravioleta	304
20.5. Energía infrarroja	304
20.6. Espectrofotómetro infrarrojo	304

20.7. Espectrofotómetro de difracción de rayos X	305
20.8. Espectrógrafo de emisión	305
20.9. Cromatógrafo de gases	305
20.10. Espectrógrafo de masas	305
20.11. Microscopio electrónico de barrido	306
20.12. Microscopio de comparación (balística)	306
20.13. Descripción de la prueba de Walker modificada	307
20.14. Descripción de la prueba del rodizonato de sodio	316
Bibliografía	324
Bibliografía general	327

INTRODUCCIÓN

DESDE EL NACIMIENTO de la Criminalística, especialidad 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 a México, han surgido diversos libros relacionados con la materia demasiado técnicos en su terminología, por lo que quizá han resultado ininteligibles hasta cierto punto para los 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 y forense que auxilia con sus conocimientos, métodos y técnicas a los organismos que procuran y administran justicia, sin apartarse del procedimiento sistemático de actuar y con una terminología adecuada para mejor 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 en forma científica fenómenos y mecanismos de hechos delictivos, en los que existen tantas formas de muerte, robos, fraudes, falsificaciones, siniestros por explosiones o incendios, etcétera, y tan variados *modus operandi* de delincuentes que utilizan también tantos y tan diversos instrumentos y agentes vulnerantes. Pienso que la lectura y estudio de esta obra permitirá a investigadores y profesionales iniciar el conocimiento de los fundamentos de la ciencia Criminalística, para no ser engañados por aquellos que cometen hechos ilícitos con la creencia 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 con el fin de conocer su origen; después, sobre conceptos de

valiosa importancia para 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, así como algunos aspectos de fundamental importancia de la balística forense 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 todavía son pilares para el estudio y conocimiento de esta ciencia natural multidisciplinaria.

Juventino Montiel Sosa

1. RESUMEN HISTÓRICO

DESDE LA ÉPOCA en que el hombre realizaba investigaciones empíricas hasta nuestros días, concurrieron ciencias y disciplinas de investigación criminal que finalmente han venido a constituir la Criminalística general. La historia de la Criminalística registra a las que le precedieron; asimismo, ha definido a las que la 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. B.C. Bridges, ilustre experto en identificación, hace la siguiente referencia en una de sus obras:

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-yen, 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 probaba 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 referencia al

¹ *Practical Finger-Print*, Ed. Funk & Wagnalls, Co., Nueva York y Londres, 1942, págs. 11-12.

mencionado método del 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 y, empalmadas dichas tablas, se podía constatar la autenticidad o falsedad de los contratos de referencia.

El propio Bridges hace otro comentario significativo al expresar:

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 en 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.

Enrique de Benito, eminente jurista español, comentaba:

Si hemos de creer, sin embargo, al profesor Manzini, 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 de Anatomía en 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, realizada por el doctor Nehemiah Grew, perteneciente al Colegio de Físicos y Cirujanos de la Real Sociedad de Londres.

En 1686, de nuevo Malpighi hizo valiosas aportaciones al estudio de las impresiones dactilares, a tal grado que una de las partes de la piel humana lleva el nombre de capa de Malpighi (*Malpighi layer*).

Otro ilustre estudioso y precursor, el doctor Boucher, en 1753 realizó estudios sobre Balística, disciplina que a la postre se llamaría Balística forense, también precursora de la Criminalística.

² *Ibidem*, pág. 12.

³ De Benito, Enrique, *Manual de policía científica*, Hijos de Reus, Madrid, España, 1915, pág. 22.

En 1809, la policía francesa permitió la inclusión en sus filas de Eugene Francois Vidocq, célebre delincuente de esa época, quien, para algunos, originó la mayor equivocación en la historia de la investigación policiaca, aunque para otros ha sido uno de los mejores policías del mundo, ya que muchos de sus sistemas de investigación fueron heredados a sus sucesores (Allard, Canler, Claudé y Macé) y se difundieron en muchos países. Vidocq fundó la Sureté (seguridad) en 1811, y no se deja de reconocer que tuvo muchos aciertos y ayudó de manera empírica 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 de modo empírico, Avé Lallemart colaboraba en el desarrollo de la policía alemana en Berlín.

Un acontecimiento sobresaliente 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 los clasificó en nueve grupos principales.⁴

Durante ese mismo año, 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, Mayne y Rowan, los dos primeros *comisioners* de la policía de Londres, tenían sus oficinas en unos inmuebles muy viejos que pertenecían al antiguo Palacio de Whitehall. Tiempo después, 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, a quien Jorgen Thorwald calificó como uno de los últimos y más famosos *bow-street-runners*, de la policía británica, y hace referencia a 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

⁴ B. C. Bridges, *Op. cit.*, pág. 13.

⁵ Osorno Negrín, Héctor, *Los criminales dejan siempre una tarjeta de visita*, Ed. Sucesos, México, 1966, págs. 38-41.

⁶ Thorwald, Jorgen, *El siglo de la investigación criminal*, Ed. Labor, México, 1966, págs. 46-47.

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 llamara *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.

El italiano Orfilia creó la Toxicología en 1840 (Ogier continuó desarrollándola en 1872), ciencia que auxiliaba a los jueces a esclarecer ciertos tipos de delitos, en los cuales predominaba el uso de venenos. Esta ciencia o disciplina también se considera precursora de la Criminalística.

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

Allan Pinkerton, y su *Pinkerton's National Detective Agency*, en Chicago, Estados Unidos, en 1886 pusieron en práctica la fotografía criminal para reconocer a los delincuentes, disciplina que después llamaron Fotografía judicial y en la actualidad se conoce como Fotografía forense.

Alfonso Bertillón creó en París el Servicio de Identificación Judicial en 1822, con el que ensayaba su método antropométrico dado a conocer en 1885, y se adoptó de modo oficial en 1888 como otra de las disciplinas que se incorporaría a la Criminalística general. Este método antropométrico se basaba en el registro de las diferentes características óseas métricas y cromáticas de personas mayores de 21 años en 11 diferentes partes del cuerpo. La Dactiloscopia sucedió a este método.

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

⁷ *Ibidem*, pág. 46-47.

En este mismo año, Francisco de Latzina denominó como Dactiloscopia al antiguo sistema Icnofalangométrico.

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

El inglés Henry Faulds, en Tokio, Japón, hizo valiosos descubrimientos y contribuciones en el campo de la Dactiloscopia en 1888; 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 la Oficina de Estadística de la Policía de la Plata, en Argentina, Juan Vucetich fue comisionado para organizar un gabinete de identificación antropométrica. Vucetich observó las enormes deficiencias. Dos meses después inauguró la Oficina de Identificación y utilizó la Antropometría y las huellas digitales de ambas manos y creó así la ficha decadactilar. Al poner en práctica sus sistemas, descubrió entre los sentenciados a siete reincidentes.⁸

1.2. ORIGEN DE LA CRIMINALÍSTICA

Con lo anterior es posible establecer que las investigaciones policíacas se empezaron a guiar de manera científica, pero con un considerable porcentaje de empirismo, en las que se usaba la intuición y el sentido común, pero sin obtener resultados satisfactorios. No obstante, todas estas investigaciones y pesquisas empíricas adquirieron un nombre propio, mismo que les adjudicó el más ilustre y distinguido criminalista de todos los tiempos, el doctor en Derecho Hanns Gross, quien las llamó Criminalística, en Graz, Austria, en 1892, nombre que se difundió en 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. En España, se editó y publicó en 1894 bajo el título *El manual del juez*, con traducción de Máximo de Arredondo, eminente jurista y doctor en Derecho. En Latinoamérica la editó Lázaro Pavía en 1900, mismo año que se conoció en México.

El citado Máximo de Arredondo, en el prólogo que hace al *Manual del juez*, publicado en Madrid, España, en 1894, como ya se mencionó, valora su contenido y precisa la fecha en que el doctor Hanns Gross dio a conocer la Criminalística, y comenta lo siguiente:

⁸ Osorno Negrín, Héctor, *Op. cit.*, pág. 36.

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, Enrique de Benito, otro eminente jurista español, expuso:

Ésta 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, profesor en Derecho Penal en la Universidad de Graz y, por primera vez, 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 los cuales hizo orientaciones que debe reconocer la instrucción de una averiguación para la aplicación de la técnica del interrogatorio, levantamiento de planos y diagramas, utilización de los peritos, interpretación de escrituras, conocimiento de los medios de comunicación entre los participantes de un mismo delito, para el reconocimiento de las lesiones, etcétera; en general constituye un manual útil para los jueces en el esclarecimiento de cualquier caso penal.¹¹

Hans Goppinger ilustra:

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 prin-

⁹ Gross, Hanns, *El manual del juez*, Est. Tip. Viuda e Hijos de M. Tello, Madrid, España, 1894, pág. 7.

¹⁰ De Benito, Enrique, *Op. cit.*, pág. 22.

¹¹ Gross, Hanns, *Op. cit.* Resumen general de los capítulos principales.

cial 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, Documentoscopia, Explosivos, Fotografía, Grafología, Hechos de tránsito ferroviario, Hematología, Incendios, Medicina legal, Química legal e Interrogatorio.

1.3. EVOLUCIÓN DE LA CRIMINALÍSTICA

En los años de la creación de la Criminalística, varios estudiosos de la investigación criminal se inclinaron por 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 algunos más. En Berlín, Paul Jeserich respaldó en 1900 a Gross con la publicación de su manual *Handbüch der Kriminalistischen Photographie*, en el que expuso técnicas para la toma de fotografías en las nacientes investigaciones criminalísticas.

Sin embargo, para Hanns Gross la Criminalística era una disciplina auxiliar jurídico-penal y, por tanto, su obra se tradujo a varios idiomas y suscitó 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 eran notorias y nació la imperiosa obligación de concretar estudios especializados para 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 logró que la policía de Río de la Plata, Argentina, dejará de utilizar el método antropométrico de Bertillón y redujo a cuatro los tipos fundamentales de la Dactiloscopia, determinados por la presencia o la ausencia de los deltas. Vucetich nació en Croacia, Yugoslavia.

¹² Goppinger, Hans, *Criminología*, Ed. Reus, S.A., Madrid, España, 1975, pág. 28.

¹³ Villarreal Rubalcava, *Apuntes de Criminalística*, Multicopiados, México, 1969, pág. 8.

El profesor Salvatore Ottolenghi presentó un programa para el curso de Policía científica en 1897, en el cual desarrollaba sus sistemas de enseñanza, que se aplicaron en la Facultad de Medicina en Siena, Italia, desde ese año hasta después de 1915.

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

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

Entre tanto, 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 la mayoría de ellos había aceptado el sistema dactiloscópico de Vucetich como el más práctico y operable.

En México, el profesor Carlos Roumagnac escribía en 1904 los primeros fundamentos de Antropología criminal con base en estudios efectuados en la cárcel de Belén, del Distrito Federal.¹⁵ Este mismo personaje ponía en práctica en 1907 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.

En Inglaterra, en 1905, sir Francis Galton modificó su sistema citado en *Fingerprint Directories* con otro manual, cuyo título es *Clasification and uses of fingerprints*.

Constancio Bernaldo de Quiroz en España (1908), redujo 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 cual el personal, ya no tomado entre los delincuentes, lucha con ellos

¹⁴ De Benito, Enrique, *Op. cit.*, pág. 23.

¹⁵ Roumagnac, Carlos, *Los criminales en México*, Tip. El Fénix, México, 1904. Se recomienda leer esta obra.

de manera empírica sólo con las facultades naturales, vulgares o excepcionales; c) una tercera fase científica en la que a estas facultades naturales se añaden métodos de investigación técnica fundados en la observación razonada y en el experimento químico, fotográfico, etcétera.¹⁶

El alemán Rudolph Archibald Reiss, en Lausana, Suiza (1911), se dedicaba por completo a los estudios de la policía científica y escribía una tesis al respecto. También fue 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 distinguido criminalista.

En México, a principios del siglo xx los doctores Francisco Martínez Baca y Manuel Vergara publicaron sus trabajos en el libro *Estudios de antropometría criminal*; además, el primero de ellos escribió *Los tatuajes*; el licenciado Julio Guerrero, elaboró una verdadera tesis que tituló *La génesis del crimen en México*, obra que, según Carlos Roumagnac, tuvo mucho éxito y se tradujo a otros idiomas.¹⁷

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

Carlos Roumagnac, escribió en México el primer libro sobre Policía judicial científica en 1923, en el que definió los métodos y técnicas de esa época para las investigaciones criminales.

En 1935, los policiólogos Carlos Roumagnac, Benjamín Martínez, Fernando Beltrán y otros instituyeron en la ciudad de México una escuela para policías en la que se enseñaba Criminalística, entre otras materias, escuela cuyo nombre tuvo algunas transformaciones: primero se llamó Escuela Técnica Policiaca, después Escuela Científica de Policía, y por último Escuela de Técnica Policial. Esta escuela enfrentó múltiples vicisitudes y estuvo a punto de desaparecer.¹⁸

Fue hasta 1938 cuando el doctor José Gómez Robleda, director de Servicios Periciales, implantó la aplicación de la Criminalística en la

¹⁶ Bernaldo de Quiroz, Constancio, *Las nuevas teorías de la criminalidad*, 2ª ed., Madrid, España, 1908. Se recomienda leer toda la obra.

¹⁷ Roumagnac, Carlos, *Op. cit.*, pág. 5.

¹⁸ López Calderón, Salvador, *Criminología*, núm. 8, Ed. Tolloacan, Toluca, México, 1978, pág. 40.

Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, entonces también de Territorios Federales.

En 1946, entusiasmado con la Criminalística, el doctor Constancio Bernaldo de Quiroz, en las conferencias que dictaba en la Asociación de Abogados de Puebla, explicaba:

De todos los elementos 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

Hacía una exposición muy interesante acerca de 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.

Por su parte, el doctor Camilo Simonín señaló en 1955:

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 CRIMINALÍSTICA 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. 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,

¹⁹ Bernaldo de Quiroz, Constancio, *Panorama de la Criminología*, Ed. José M. Cajiga Jr., Puebla, México, 1948, págs. 91-92.

²⁰ Simonín, Camilo, *Medicina legal*, capítulo "Criminalística", ed. JIMS, Barcelona, España, 1966, pág. 812.

Galton, Goppinger, Harris, Hatcher, Henry, Hoffmann, Hughes, Lacassagne, Locard, Malpighi, Nicéforo, Oloriz, O'Connel, O'Connor, Osterburg, Ottolenghi, Purkinje, Reiss, Saferstein, Sckharan, Snyder, Söderman, Thorwald, Thomas, Turner, Vandersvoch, Vivert, Villalain, Weller, entre otros. También están 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 ya se indicó, participó en la investigación científica con la aplicación de la Criminalística en 1938; en este proceso ilustres científicos mexicanos como José Gómez Robleda (iniciador), Fernando Beltrán, Arturo Baledón Gil, José Torres Torija, José Sol Casao, Salvador Iturbe Alvirez, Javier Piña y Palacios, Jorge Peña Reyes, Luis R. Moreno González, Ramón Fernández Pérez, Homero Villarreal Rubalcava, Raúl Jiménez Navarro, Martha Franco de Ambríz, Arminda Reyes Martínez, Mario Alva Rodríguez y otros investigadores no incluidos en la historia de la Criminalística en México.²¹

En la actualidad, a los miembros de la policía, peritos y ministerios públicos no sólo se les exige capacidad inductiva y deductiva para la investigación de los delitos, sino también una esmerada preparación científica en el estudio de las ciencias penales y forenses, que en forma acertada se imparten en el Instituto Nacional de Ciencias Penales, el Instituto de Capacitación de la Procuraduría General de la República, en la Academia Nacional de Seguridad Pública y en el Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, 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 policilogías.

²¹ Moreno González, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000. Algunos datos históricos se consultaron en el capítulo VIII, págs. 237-249.

2. CONFUSIÓN RESPECTO A LA CRIMINALÍSTICA CON OTRAS CIENCIAS PENALES Y FORENSES

CRIMINALÍSTICA, Criminología, Policía científica, Policía técnica, Policiología y Medicina forense son de fácil confusión para quienes se inician en el estudio de estas ciencias penales o forenses y, por tanto, es importante conocer, por lo menos en forma sintetizada, los objetivos generales o conceptos que se tienen de todas ellas. Palacios Bermudes define:

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.

Después agrega:

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 RESPECTO A LA CRIMINALÍSTICA

La Criminalística nace sobre todo de tres ciencias naturales: la Química, la Física y la Biología. En opinión del autor, la Criminalística es una ciencia natural y penal, que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología en el estudio de los indicios o de las evidencias físicas asociativas investiga, descubre y verifica de manera científica un hecho presuntamente delictuoso y al o los presuntos autores y sus cómplices; además aporta las pruebas materiales y periciales a los órganos que procuran y administran justicia mediante estudios identificativos y reconstructivos e informes o dictámenes expositivos y demostrativos.

Cuenta con conocimientos universales y técnicas actualizadas propias para su aplicación metódica y sistemática en la investigación de hechos o

¹ Sodi Pallares, Ernesto, Roberto Palacios Bermudes y Tibón Gutierre, *La Criminalística y su importancia en el campo del derecho*, Populibros La Prensa, México, 1970, págs. 5-6.

conductas presuntamente delictuosas. En capítulos posteriores se explica con claridad 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 CRIMINOLOGÍA

Respecto a la Criminología, los criminólogos Juan Pablo de Tavira y Jorge López Vergara describen su objetivo general de la siguiente manera:

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

Indican de manera sobresaliente:

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.

Además explican:

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 el estudio criminológico, el prevenir que se den o repitan determinadas conductas consideradas como criminales.³

La Criminología, para cumplir con las tareas científicas que tiene encomendadas en su objetivo general, sintetiza las siguientes materias: Antropología criminológica, Biología criminológica, Psicología criminológica, Sociología criminológica, Criminalística, Victimología y Penología. En resumen, el doctor Luis Rodríguez Manzanera establece que la Criminología clínica es la aplicación de la Criminología general al caso concreto, es el análisis criminológico a nivel del criminal, es decir, a nivel

² De Tavira y Noriega, J. Pablo y Jorge López Vergara, *Diez temas criminológicos actuales*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, 1979, pág. 12.

³ *Ibidem*, págs. 12-13.

de interpretación individual. Agrega que el resultado final del análisis contiene las características antropológicas, biológicas, psicológicas y sociológicas del criminal, las peculiaridades criminalísticas del crimen, el estudio de la víctima y la proporción penológica de tratamiento.⁴

2.3. OBJETIVO GENERAL DE LA POLICÍA CIENTÍFICA

El profesor Carlos Roumagnac opinaba que la Policía científica, llamada también Policía técnica, es la que mediante el estudio práctico de los criminales y del crimen, y de la aplicación de métodos científicos de investigación, da la posibilidad de descubrir a los autores de los crímenes y de los delitos.⁵

En opinión del autor, la Policía científica tiene fines y propósitos casi semejantes a los de la Criminalística, pero sin llegar a lo científico de la investigación en los escenarios y en el laboratorio; además, el término Policía científica es anacrónico por completo en esta época y en este país, y fueron otros los estudiosos que la llamaron así, antes y durante el nacimiento de la Criminalística, aunque todavía en algunos países se considera vigente y se aplica con el apoyo de la Criminalística.

Recordemos el criterio del prestigiado Camilo Simonín, quien refiere que la Policía científica ha llegado a ser Criminalística; en la investigación de los delitos, especialistas, biólogos, físicos y químicos deben intervenir y crear laboratorios de Criminalística.

2.4. OBJETIVO GENERAL DE LA POLICIOLOGÍA

El doctor Moreno González expone que: "... La otra disciplina que frecuentemente se confunde con la Criminalística es la Policiología o Policía técnica", y añade:

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.⁶

Al respecto se dirá que, como materia de estudio, la Policiología es una denominación todavía vigente y no así la designación de Policía técnica.

⁴ Rodríguez Manzanera, Luis, *Criminología*, Porrúa, México, 1981, págs. 57 y 77.

⁵ Roumagnac, Carlos, *Elementos de Policía Científica*, Botas e hijo, México, 1923, pág. 9.

⁶ Moreno González, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000, pág. 19.

En la actualidad, la Policiología incluye técnicas, métodos y conocimientos muy propios de sus funciones para aplicarse en la localización, persecución y detención de presuntos responsables de hechos delictuosos, así como en operativos para la prevención de los delitos; además estudia otros conceptos tácticos, estratégicos, orgánicos y estructurales de la policía para el desarrollo ideal de las funciones de las corporaciones policiacas, es decir, la palabra policiología significa tratado o estudio de la policía, derivada de los vocablos griegos *politeia* y *logos*. En el presente a sólo un conjunto de algunos de sus conocimientos se le conoce como Táctica y orgánica policial, materia que se ha difundido a nivel nacional en el ámbito policiaco, creada y estructurada por el extinto policólogo Rosalino Ramírez Faz.

2.5. OBJETIVO GENERAL DE LA MEDICINA FORENSE

Para concluir con estas aclaraciones, el maestro Ramón Fernández Pérez explica que la Medicina forense es una disciplina de aplicación de conocimientos científicos, sobre todo médicos, 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 la investigación judicial.⁷

La Medicina forense, también reconocida como Medicina legal, para cumplir con las tareas técnico-científicas que tiene encomendadas en la resolución de los problemas biológicos humanos que están en relación con el Derecho, resume de modo esencial las siguientes materias: Tanatología, Traumatología forense, Asfixiología, Sexología forense, Obstetricia forense, Psiquiatría forense, Odontología forense y Toxicología forense, las cuales tienen objetivos particulares que cumplir a través de sus respectivos objetos de estudio.

2.6. CONCLUSIONES REFERENTES A LA CRIMINALÍSTICA

Es importante conocer que la Criminalística fue creada por el doctor en Derecho Hanns Gross para el auxilio del Derecho, y debe quedar en forma perpetua en nuestra memoria que la Criminalística investiga, descubre y verifica de manera material y científica “la forma o manera del hecho” con sus mecanismos o mecánica de producción, considerando los instru-

⁷ Fernández Pérez, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, 6a. ed., Méndez Cervantes, México, 1988, pág. 4.

mentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones materiales y todas aquellas maniobras que se efectúan para realizarlo; asimismo, identifica a las víctimas, a los autores y coautores, establece en el hecho el grado de participación física de los protagonistas, y aporta las pruebas materiales y periciales a los órganos que procuran y administran justicia. Por su parte, la Medicina forense determina “las causas de la muerte” por medio del estudio de las lesiones inflingidas, si existen en el o los occisos, o por medio del estudio de otros hallazgos en el cuerpo sujeto a necropsia con intervención de estudios de laboratorio, o en su caso soluciona a otro tipo de aspectos biológicos humanos mediante la aplicación de sus ramas, de acuerdo con los problemas planteados en el procedimiento penal.

La Criminalística, con sus ramas en el campo de los hechos o en los escenarios sujetos a investigación, establece las normas con técnicas adecuadas para proteger, observar y fijar los escenarios; de igual modo, proporciona los métodos y las técnicas para buscar, levantar, embalar, etiquetar y suministrar al laboratorio para su estudio los indicios asociados al hecho; con los conocimientos y experiencia del experto estudia, razona e interpreta en forma inductiva y deductiva la ubicación física, condiciones y presentación morfológica de los indicios *in situ*; correlaciona los resultados de su estudio en el laboratorio de un hecho determinado; asesora en el aspecto técnico y de inmediato al Ministerio Público y a la Policía Judicial o ministerial, y de manera mediata al órgano jurisdiccional.

La Criminalística también reúne las técnicas forenses en el laboratorio para realizar los análisis identificativos, cualitativos y cuantitativos, así como para realizar las experimentaciones y cotejo de particularidades de los indicios provenientes del escenario investigado, de la víctima o del victimario, o suministrados por otras vías legales, con el objeto primordial de dar solución científica a los problemas planteados en la investigación de las conductas o hechos presuntamente delictuosos. La Criminalística establece en la investigación una primera fase “determinativa” con el estudio científico del lugar de los hechos o del escenario sujeto a inspección, así como de los indicios colectados y asociados al hecho; corresponde a la Policiología, en una segunda fase llamada “ejecutiva”, desarrollar las actividades investigativas por la Policía Judicial o ministerial con la aplicación de los dispositivos y operativos propios para abrir las líneas de investigación e identificar, localizar, perseguir y detener al o a los presuntos responsables.⁸

⁸ Moreno González, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 1982, pág. 21. El doctor Moreno González establece las fases determinativas de la Criminalística y la ejecutiva de la Policiología en la pesquisa criminal.

Por otra parte, la Criminalística es penal por tres razones: a) porque su génesis es de orden procesal y penal, b) porque está considerada en el marco de la *Enciclopedia de las Ciencias Penales*, y c) porque con su aplicación científica contribuye con sus resultados para conocer las peculiaridades materiales de los hechos o conductas y llegar a las penalidades de los infractores determinadas por los jueces. Se considera forense porque en su metodología, tecnología y principios universales que aplica en la investigación de hechos y conductas incluye procedimientos selectivos de las ciencias naturales: Química, Física y Biología, cuyos expertos las aplican en los escenarios y en las unidades periciales especializadas del laboratorio para dar la respuesta idónea a los problemas planteados.

La Criminalística no determina responsabilidades ni señala en forma directa penalidades, sino que realiza investigaciones y estudios científicos para conocer los hechos materialmente realizados y el grado de participación de los protagonistas y, en consecuencia, otorgar a los órganos competentes las pruebas respecto a su ejecución, desarrollo y consumación.

2.7. CONCLUSIONES GENERALES

En lo que se refiere a la aplicación de algunas de las ciencias penales o forenses, cuando la representación social recibe una denuncia, acusación o querrela, de acuerdo con las características del hecho o conducta; 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 para que lo auxilien en forma técnica en la investigación ministerial, se recurre a la Criminalística general y sus disciplinas científicas que la constituyen. Por tanto, al darle intervención a la Policía Judicial o ministerial para auxiliarlo en las localizaciones de pruebas y testigos, así como en persecuciones, detenciones o presentaciones de personas relacionadas, o conducción de los presuntos autores, se pone en práctica la Policiología, de manera independiente de que el agente de la policía debe conocer y aplicar conocimientos de la Criminalística para el reconocimiento de los indicios o evidencias asociadas y las formas, maniobras y mecanismos del hecho que se investiga para darle eficacia a sus tareas profesionales.

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

Por último, como disciplina causal-explicativa para el estudio del delito, del delincuente, de la delincuencia y del tratamiento para la posible readaptación social de los infractores, incluso su estudio de personalidad, se presenta la Criminología, sin descartar que tal vez en la fase jurisdiccional se requiera de nuevo, conforme a la ley, de alguna de las ciencias enunciadas para aclarar o ampliar alguna interrogante no explicada con nitidez 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 procesal, Derecho penal, Criminalística, Medicina forense, Policiología 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, tales como Antropología forense, Genética forense, Psiquiatría forense, Psicología, Cibernética forense (con sus sistemas computarizados de identificación fisonómica y dactiloscópica o para la recreación o reconstrucción tridimensional del acontecimiento, etcétera), todo de acuerdo con las características o circunstancias de los hechos o conductas que se investiguen.

3. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LA CRIMINALÍSTICA

LA CRIMINALÍSTICA ES INDISPENSABLE en la investigación de hechos o conductas presuntamente delictuosas para una correcta procuración y administración de justicia, por lo que deben conocerla todos los funcionarios que realicen tareas relacionadas con ella, sobre todo agentes de la policía, peritos, agentes del Ministerio Público, jueces, magistrados y abogados postulantes. En la actualidad, los casos penales más complejos, de acuerdo con sus características, se han resuelto de manera técnica y científica por medio de la Criminalística, y han otorgado 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 que permita 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 los indicios o evidencias materiales, y se debe prever que el empírico no confunda con sus argumentos y estar atento a los razonamientos del científico. El doctor Hanns Gross recuerda:

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 mexicano Rafael Moreno González define a la Criminalística de la siguiente manera:

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 (indicios) relacionado con un presunto hecho delictuoso con el fin de determinar, en auxilio de los órganos 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

¹ Gross, Hanns, *Manual del juez*, Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello, Madrid, España, 1894, pág. 54.

² Moreno Gonzalez, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Ciencias Penales*, "Cap. La Criminalística", Secretaría de Gobernación, México, D.F., 1976, págs. 344-345.

Por su parte, el doctor venezolano Dimas Oliveros Sifontes, en su *Manual de Criminalística* 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 Luis Rodríguez Manzanera, también mexicano, en su manual de Criminología define a la Criminalística de la siguiente manera:

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:

El fin de la Criminalística consiste en el descubrimiento del delito, del delincuente y de la víctima a quien perjudicó el delito.

Agregan en forma muy importante:

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 mexicano Homero Villarreal Rubalcava, en sus apuntes de Criminalística, la define:

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

El doctor Alfonso Quiroz Guarón la definía de la siguiente manera:

³ Oliveros Sifontes, Dimas, *Manual de Criminalística*, Monte Ávila-Editores, Caracas, Venezuela, 1973, pág. 7.

⁴ Rodríguez Manzanera, Luis, "La Criminología", en *Manual de introducción a las ciencias penales*, Secretaría de Gobernación, México, D. F., 1976, pág. 389.

⁵ Sodi Pallares, Ernesto, Roberto Palacios Bermudes y Tibón Gutierre, *La Criminalística y su importancia en el campo del derecho*, Populibros La Prensa, México, 1970, pág. 4.

⁶ Villarreal Rubalcava, Homero, *Apuntes de Criminalística*, Multicopiados, México, 1969, pág. 4.

La Criminalística es la disciplina auxiliar del Derecho Penal que se ocupa del descubrimiento y verificación científica del delito y del delincuente.⁷

No se pretende exponer todas las definiciones existentes de la ciencia en estudio, sino sólo presentar algunas con el propósito de que el estudiante y el estudioso normen su criterio y consideren el objetivo 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 *La Criminalistique*; del doctor Luis Sandoval Smart, en su *Manual de Criminalística*; de Pedro López Calvo y Pedro Gómez Silva, en *Investigación criminal y Criminalística*; de José Adolfo Reyes Calderón, en su *Manual de Criminalística*; de Miguel Maza Márquez, en *Manual de Criminalística*; de Evaristo Vargas Dueñas, en *Manual de Criminalística*; del doctor J. D. Villalain, en su libro *Medicina Legal-Criminalística*; de Jon Zonderman, en su obra *Laboratorio de Criminalística*, 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 según la evolución científica de esta ciencia en estudio, se puede dar una definición o concepto contemporáneo de acuerdo con su aplicación en la investigación de hechos presuntamente delictuosos: **La Criminalística es una ciencia natural y penal, que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología con el estudio de los indicios o evidencias físicas, investiga, descubre y verifica en forma científica la existencia de un hecho o conducta presuntamente delictuosa, y al o a los presuntos autores y coautores, aportando las pruebas materiales y periciales a los órganos que procuran y administran justicia.**

Esta definición o concepto hace comprender que la Criminalística investiga los hechos y las conductas presuntamente delictuosas con la aplicación de conocimientos universales, metodología científica y tecnología actualizada, a través del estudio y análisis de los indicios o evidencias materiales que se utilizan y que se producen en la comisión de los hechos, e identifican a los sujetos activos y pasivos, determinan los agentes vulnerantes empleados, establecen el grado de participación o intervención

⁷ Quiroz Cuarón, Alfonso, "Concepto de Criminalística", en *Revista Mexicana de Derecho Penal*, Procuraduría General de Justicia del D.F., octubre de 1961, pág. 35.

de los protagonistas en el hecho o conducta que se investiga, determinan las maniobras y mecánicas realizadas y aportan las pruebas materiales y periciales a los órganos de competencia. Todo esto mediante estudios de campo y análisis de los indicios en el laboratorio o unidad pericial especializada, cuyas tareas son de orden identificativo y reconstructivo, cuyo resultado es la emisión de informes o dictámenes expositivos y demostrativos.

La Criminalística puede aplicarse 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 y científica de investigar conductas diversas de fraudes, robos, falsificación de documentos, abusos de confianza, daños en propiedad, delincuencia cibernética, etcétera, así como en otras maquinaciones o maniobras donde la Criminalística, con las disciplinas científicas que la constituyen, coadyuva de modo eficaz con sus conocimientos, metodología y tecnología para esclarecer 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 o concepto también se deduce que el objeto de estudio u objetivo material de la Criminalística general son los indicios o las evidencias físicas que se utilizan y que se producen en la comisión de hechos o conductas presuntamente delictuosas.

En las conductas, para realizar un hecho presuntamente delictuoso, siempre se utilizan agentes vulnerantes de orden mecánico, químico, físico o biológico, y de igual modo siempre se producen indicios o evidencias físicas de origen mecánico y de naturaleza química, física o biológica.

3.2. OBJETIVO GENERAL

El estudio de los indicios o evidencias físicas, orgánicas o inorgánicas 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 en forma técnica y demostrar de manera científica la existencia de un hecho en particular, probablemente delictuoso,

mediante la localización, identificación y estudio de los indicios o evidencias físicas, determinando su origen, naturaleza y manera de uso y producción correlacionándolos con consecuencias uniformes para reconocer la existencia del hecho.

2. Determinar las conductas en la utilización de los agentes vulnerantes y los fenómenos de producción de los indicios a través de la reconstrucción de los mecanismos o la mecánica del hecho, señalando los instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones materiales y todas aquellas maniobras y dinámicas que se involucraron para realizarlo.
3. Aportar indicios o evidencias, o coordinar técnicas o sistemas para la identificación de la víctima, si existiera.
4. Proporcionar indicios o evidencias, o coordinar técnicas o sistemas para la identificación del o los presuntos autores y coautores.
5. Suministrar las pruebas materiales y periciales con estudios técnicos y científicos para probar el grado de participación del o los presuntos autores, de la o las víctimas y demás involucrados.

Las líneas de investigación para conocer la autoría intelectual de un hecho se desprenden de los resultados de la investigación criminalística de la autoría material a través de los indicios identificadores y reconstructores, considerando también los resultados del estudio histórico de los hechos registrados en las constancias oficiales del expediente de la averiguación o de la causa penal y los resultados de estudio del entorno personal, familiar, social y profesional de la víctima, o del o los sospechosos en su caso, mismos que proporcionarán elementos de juicio muy importantes para dar continuidad a las investigaciones. Asimismo, con la metodología del interrogatorio aplicada de manera idónea a testigos y sujetos involucrados en el hecho, se obtienen datos significativos para la identificación y persecución del o los autores intelectuales. Todo esto debe ser un proceso indagatorio de nivel y excelencia que los expertos de la investigación deben conocer y realizar.

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 con objeto de proporcionarles elementos probatorios identificadores y reconstructores y conozcan la verdad técnica e histórica de los hechos que se investigan.

3.4. LA CRIMINALÍSTICA EN AUXILIO DEL ÓRGANO INVESTIGADOR

El delincuente, en 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 se lleva, en la mayoría de los casos, algunas evidencias del lugar o de la víctima. Existe un intercambio de ellos entre el autor, la víctima y el lugar de los hechos.

Con el anterior principio de intercambio de indicios, siempre debe tenerse en mente que el auxilio inmediato al agente investigador del Ministerio Público consiste en el asesoramiento y las orientaciones técnico-científicas que hace el experto criminalista en el escenario del suceso sobre cuestiones técnicas en exclusiva; asimismo, coordina e indica la aplicación de las reglas para la protección del escenario, observa en forma metódica el sitio y sus evidencias con los métodos idóneos, fija el lugar de los hechos, el lugar del hallazgo o el sitio sujeto a inspección con las técnicas aplicables y colecciona todas las evidencias materiales para estudiarlas y reflexionarlas de manera metódica, entregándolas para su aseguramiento y custodia al órgano persecutorio que dará fe de ellas y formulará los oficios correspondientes para su suministro al laboratorio de Criminalística en sus diferentes secciones para estudios identificativos, cualitativos, cuantitativos y comparativos.

En el lugar mismo de los hechos, antes de la colección y suministro de las evidencias materiales, el criminalista realiza estudios preliminares mediante exámenes macroscópicos de los indicios registrados y con el apoyo de instrumental de aumento y aplicación de metodología inductiva y deductiva, orienta al personal del Ministerio Público y a la Policía Judicial o ministerial sobre la forma, manera, mecanismo o mecánica del hecho, instrumentos utilizados y sus manifestaciones materiales. Por otra parte, señala las evidencias que hacen probable la identificación del autor o de los presuntos autores, si los hay; asimismo, identifica a la o las víctimas, o bien coordina las técnicas para su identificación. Por último, aporta las pruebas indiciarias del caso, procesadas de manera científica, las cuales pasan a la observación y estudio del propio agente del Ministerio Público y de la Policía Judicial o ministerial para su ilustración y evaluación, primero en forma física y después en fotografías, acompañadas por un informe o dictamen pericial.

También en las ampliaciones de inspección ocular a sitios o escenarios relacionados con la comisión del hecho o conducta que se investiga, la representación social requiere del perito criminalista, del perito en fotografía

y/o del experto en alguna otra disciplina criminalística, quienes de la misma manera auxilian y asesoran en lo pericial al órgano investigador con la observación, fijación y descripción del escenario y sus indicios, y coleccionándolos para su suministro al laboratorio. Todo ello de acuerdo con las circunstancias del hecho y con los problemas planteados para el desarrollo de la inspección; al final formula su informe o dictamen y lo integra con fotografías o videofilmaciones a la averiguación previa.

Por otra parte, en caso de reconstrucción de los hechos por acuerdo ministerial, el perito criminalista auxilia y asesora al Ministerio Público respecto a cuestiones técnicas periciales que se presenten o que se planteen durante el desarrollo de la reconstrucción, sobre todo con base en las declaraciones de los protagonistas, testigos de los hechos y en el registro y resultado del estudio de los indicios relacionados con el hecho; de igual modo, formula su informe o dictamen y lo integra a la averiguación previa. La intervención del perito en Fotografía en la reconstrucción es fundamental y deberá tomar las secuencias fotográficas o de videofilmación que le indique la representación social en concordancia con el perito criminalista. Asimismo, la intervención de otros peritos de las disciplinas criminalísticas en la reconstrucción puede ser acordada por la representación social con base en las necesidades de la indagatoria.

En otros casos, en la mesa de trámite es frecuente que el Ministerio Público acuerde y solicite la intervención de un perito criminalista o de otra especialidad para el estudio pericial de algún expediente y aclarar de manera científica la situación de los puntos específicos que someten a su consideración en relación con el hecho que se investiga y que resultan significativos para la debida integración de la averiguación previa.

3.5. LA CRIMINALÍSTICA EN AUXILIO DEL ÓRGANO JURISDICCIONAL

Ejercitada la acción penal en su caso, la Criminalística, con sus disciplinas científicas y a través de sus expertos, auxilia de modo técnico al órgano jurisdiccional con dictámenes periciales en cualquiera de sus ramas, de manera fundamental para la apreciación de los dictámenes oficiales que se consideraron para la acción penal o de otros que se acuerden promovidos por el Ministerio Público adscrito o por la defensa, así como con 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.⁸

De acuerdo con los criterios de los jurisperitos, las pruebas supervenientes son las que nacen después de la *litis* contestación o aquellas de las que se tiene conocimiento en el mismo tiempo. Todas las pruebas deben rendirse durante la dilación probatoria o en la audiencia del juicio, pero la ley, por motivos de indiscutible equidad, permite que las partes hagan valer las supervenientes fuera de esas circunstancias,⁹ es decir, es una prueba que puede surgir después de las pruebas ofrecidas en forma original por las partes; esta prueba surge en el proceso ya sea que el caso concreto esté con el juez, magistrado o ministro, y se constituya en determinante para decidir el fondo del asunto.

3.6. LA CRIMINALÍSTICA 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 |
| 2. Ciencias causales
explicativas (Criminología) | Antropología criminal
Biología criminal
Psicología criminal
Sociología criminal
Penología |
| 3. Ciencias jurídico-represivas | Derecho penal
Derecho procesal penal
Derecho penitenciario
Política criminal |

⁸ Montiel Sosa, Juventino, *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979, pág. 13. Criterios actualizados conforme a la experiencia.

⁹ *Pruebas*, Publicación de probanzas, México, pág. 670.

¹⁰ Villarreal Rubalcava, Homero, *Op. cit.*, págs. 6-7.

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, a partir del esquema clásico de Jiménez de Azúa, sitúa a 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, *Op. cit.*, págs. 287-288.

Al respecto el doctor Moreno gonzález comenta:

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

Agrega en otra parte:

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 progreso científico de estas disciplinas aumentó el contenido de sus conocimientos y amplió su campo de acción haciendo que se separarán como ramas vigorosas del frondoso árbol que constituía la Medicina Forense.¹³

Es decir, en la actualidad todas son independientes y se aplican en la investigación de los delitos, 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 ubicó a la Criminalística, junto con la Policía judicial científica (Policilogía), 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, y hace recordar que el objeto de estudio u objetivo material de la Criminalística es el estudio de los indicios o evidencias materiales que se usan y se producen en la comisión de hechos presuntamente delictuosos. Por tal motivo, algunos estudiosos contemporáneos la consideran como la ciencia del “pequeño detalle”, en virtud de que en el momento menos indicado, con el indicio más insignificante, se encuentra la luz que se busca en las investigaciones o pesquisas criminales.

El doctor Luis Rodríguez Manzanera, al considerar a la Criminalística en el marco de las Ciencias criminológicas, explica:

La Criminalística es una disciplina que reúne las ciencias y conocimientos humanos para descubrir el cómo, cuándo, dónde, con qué y para qué de un crimen o delito, para identificar y descubrir al presunto autor, así como poder explicar y reconstruir el hecho.¹⁴

¹² Moreno González, Luis R., *Manual de introducción a la Criminalística*. Porrúa, México, 1977, pág. 241.

¹³ Moreno González, Luis R., *Op. cit.*, pág. 175.

¹⁴ Rodríguez Manzanera, Luis, *Criminología*, Porrúa, México, 1981, págs. 71 y 77.

De sus criterios que vierte se establece la utilidad de la Criminalística en las actividades científicas de la Criminología, en virtud de que las peculiaridades criminalísticas del delito se integran a la Criminología clínica para el análisis del autor del hecho, y enriquecen y perfeccionan la síntesis criminológica permitiendo una mejor explicación de la conducta antisocial.

3.7. LA CRIMINALÍSTICA Y LA POLICÍA JUDICIAL, MINISTERIAL Y PREVENTIVA

Por su parte y en primer orden, las tareas criminalísticas de los agentes de la policía tienen fundamental importancia al tener conocimiento de un hecho o conducta presuntamente delictuosa, porque por lo regular son los primeros funcionarios en establecer contacto con el probable ilícito cometido, con el escenario, con las evidencias y con los protagonistas del hecho.

En la actualidad, de modo lamentable los grupos o bandas de la delincuencia en general se han sofisticado con armamento, equipo de comunicación, informadores, cómplices y estrategias sistemáticas para cometer delitos diversos como robos, asaltos, secuestros, homicidios, etc. Para no permitir que la delincuencia rompa o vulnere los esquemas de reacción inmediata que tienen estructurados las corporaciones policiacas, los agentes de la policía preventiva, ministerial y judicial deben conocer y aplicar la Criminalística preventiva que resulta de muy trascendente utilidad. Existen situaciones en las que el policía interviene de inmediato en el acaecimiento de un suceso, a petición de parte ofendida o testigo del hecho, así como en flagrancia o cuasiflagrancia, o cuando recibe la orden del Ministerio Público para investigar o trasladarse, como unidad de avanzada preventiva e investigativa, a un escenario. Su tarea primordial, al intervenir en el lugar del acontecimiento de acuerdo con las características del hecho, es protegerlo en forma adecuada y velar por la custodia de los indicios, objetos, instrumentos y armas, sin menoscabo de realizar detenciones, entrevistas o interrogatorios a los sospechosos o testigos y personas que se encuentren en el lugar y lograr en general el acopio de información útil para las investigaciones policiales y ministeriales.

En la protección del escenario, los agentes de la policía deben realizar lo siguiente: 1) llegar con rapidez al escenario del suceso, desalojar a los curiosos y establecer un cordón de protección; 2) no mover ni tocar las evidencias materiales ni permitir que lo hagan otros, hasta que no se haya examinado y fijado el lugar por el órgano competente; 3) seleccionar las

áreas donde se permitirá caminar, con objeto de no alterar o borrar indicios. Al realizar lo anterior, como parte de la Criminalística preventiva, los agentes de la policía en general coadyuvan de modo significativo para conservar la situación original del escenario del suceso y, a su vez, en el desarrollo de las actividades investigativas registran datos inmediatos del acontecimiento que serán útiles al Ministerio Público y a los peritos en diversas especialidades para un desarrollo eficaz de la indagatoria, y a quienes les será de enorme utilidad para inspeccionar un lugar debidamente conservado y estar en condiciones correctas para partir de premisas indiciarias verdaderas en el esclarecimiento del hecho o conducta acaecida.

La Criminalística preventiva reúne conocimientos específicos para las funciones inmediatas de los agentes de la policía preventiva, ministerial o judicial en los operativos de prevención e investigación de los delitos, de tal manera que al intervenir de inmediato en algún lugar de hechos o de algún acontecimiento, se actuaría de manera correcta para el acopio de medios de prueba, se brindaría la integridad y conservación de los escenarios y de los indicios o evidencias asociadas al hecho, se realizarían detenciones legales y entrevistas a los sospechosos, testigos y personas del lugar, así como el registro de datos relativos y significativos de inmediatez procesal, útiles para la consecución ideal de las investigaciones.

Precursores de la Criminalística

- Cesar Lombroso - Antropología Criminal
- Rafael Garófalo - Estudio de la criminalidad
- Enrico Ferri → Sociología Criminal

Ciencias Naturales

- Biología
- Química
- Física

Disciplinas Auxiliares

- Grafología
- Dactiloscopia
- Medicina Forense

4. CRIMINALÍSTICA GENERAL

PARA ENTENDER la situación actual de la Criminalística general ante las 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 en forma permanente 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 CIENTÍFICAS QUE CONSTITUYEN LA CRIMINALÍSTICA GENERAL

Desde su nacimiento y a través de los años, la Criminalística y sus cultores aportaron técnicas y procedimientos para formar las disciplinas básicas que la ordenan y la constituyen de manera científica, dándole su importancia intelectual, enriqueciéndola con nuevos conocimientos y técnicas para realizar su práctica, primero en el lugar de los hechos o en los escenarios sujetos a investigación y después en el laboratorio. Por ello, hablar de Criminalística es hablar de todas estas disciplinas que la han constituido en forma general, como se aprecia en el cuadro siguiente:

3
Criminalística
general

1. Criminalística de campo
2. Balística forense
3. Documentoscopia
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 CRIMINALÍSTICA

4
Como ya se indicó, la Criminalística es consecuencia de tres ciencias naturales, Química, Física y Biología; aplican en forma permanente técnicas y procedimientos específicos para el estudio de los escenarios y para el análisis identificativo, cuantitativo, cualitativo y comparativo de los indicios o evidencias materiales que se utilizan y que se producen en la comisión de

hechos presuntamente delictuosos, por ejemplo, de la Física se utilizan casi todas sus ramas; de la Óptica, la Espectroscopia, la Fotografía y la Microscopía, además de la mecánica, la electricidad, los rayos X, la luz ultravioleta, la luz infrarroja, los rayos láser, el análisis por activación de neutrones (Física Nuclear), la espectrofotometría de absorción atómica, la microscopia electrónica de barrido, la ingeniería cibernética y otros instrumentos forenses de laboratorio y la aplicación de otras técnicas y procedimientos que surgen con los nuevos descubrimientos y muy útiles a la Criminalística; de la Química se utilizan todas las ramas de la Química analítica, Bioquímica, Química orgánica e inorgánica, Microquímica, etcétera. 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 polarografía y la conductometría. De la Biología, se involucra la Antropología forense, la Citología, la Enzimología, la Hematología forense, la Medicina forense, la Microbiología, la Serología, la Histología, la Genética forense, etcétera. Y en algunos casos se requiere de la Psicología clínica y de la Psicología criminal para la aplicación de la Poligrafía Forense.

En un capítulo posterior se hace una breve referencia a múltiples técnicas forenses que se han integrado a la Criminalística en el laboratorio, donde es posible percatarse 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 también se auxilia de todas aquellas artes y oficios que puedan servirle como apoyo técnico en la investigación de hechos presuntamente delictuosos, por ejemplo, en la búsqueda, examen y verificación de ciertos indicios o vestigios al parecer insignificantes, pero que resultan de vital importancia en la investigación, así como para la interpretación razonada en su estructura o morfología, ubicación y presentación física. Estas artes son arquitectura, escultura, dibujo, orfebrería, pintura, joyería, entre otras. Los oficios son carpintería, cerrajería, herrería, hojalatería, plomería, tornería, zapatería, talabartería, etcétera.

4.4. OBJETIVOS PARTICULARES DE LAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS DE LA CRIMINALÍSTICA

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

acuerdo con el estudio técnico y científico de los indicios o evidencias materiales que se usan y que se producen en la comisión de hechos o conductas, iniciándose con la investigación en los escenarios, identificación de los indicios y demostración científica de la existencia de un hecho en particular presuntamente delictuoso; continúa con la verificación y determinación de los fenómenos conductuales de su producción; reconstruye los mecanismos o la mecánica del hecho con sus instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones materiales y todas las maniobras y dinámicas que se utilizaron para realizarlo; coordina técnicas o sistemas para la identificación de la víctima, si existiera, y para la identificación del o los presuntos autores y coautores; por último, aporta las pruebas materiales y/o periciales con estudios técnicos y científicos para probar el grado de participación de los involucrados, en auxilio de los órganos que procuran y administran la justicia.

Es de suma importancia conocer los objetivos particulares de cada una de las disciplinas científicas de la Criminalística general, para precisar en forma genérica 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 o los escenarios sujetos a inspección, así como para coleccionar y suministrar al laboratorio de Criminalística o unidad pericial especializada las evidencias asociadas con el hecho.
2. Balística forense: aplica los conocimientos, métodos y técnicas con el propósito de investigar con sus ramas (interior, exterior y de efectos) los fenómenos, formas y mecánicas de hechos originados con armas de fuego cortas y largas portátiles, así como para la identificación de armas, cartuchos, casquillos y balas relacionadas con los hechos.
3. Documentoscopia: aplica los conocimientos, métodos y técnicas para estudiar y establecer la autenticidad, alteración o falsedad de todo tipo de documentos con escrituras cursivas, de molde, mecanografiadas o de imprenta, y hacer probable la identificación de los falsarios.
4. Explosivos e incendios: aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con el objetivo de investigar siniestros producidos por explosiones o incendios, y localizar cráteres, focos y demás indicios o evidencias materiales para determinar sus orígenes en el sitio, formas de producción y manifestaciones de destrucción, es decir, establece las causas y los efectos.
5. Fotografía forense: aplica los conocimientos, métodos y técnicas para imprimir y revelar las gráficas necesarias en auxilio de las inves-

C base

Gratología
estudio
de la letra

aplican
 tigungen que realizan los expertos de todas las disciplinas de la Criminalística, incluso la video-filmación.

6. Hechos de tránsito terrestre: aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con objeto de investigar los fenómenos, formas, orígenes y manifestaciones materiales en atropellamientos, colisiones entre dos o más vehículos, volcaduras, proyecciones sobre objetos fijos y caídas de personas, producidas por el tránsito de vehículos automotores. Establece las causas, evolución y consecuencias del hecho.

7. Sistemas de identificación: aplica los conocimientos, métodos y técnicas, con objeto de identificar de modo inequívoco a personas vivas o muertas, putrefactas, descarnadas o quemadas, o restos humanos relacionados con la comisión de un hecho o siniestro acaecido.

8. Técnicas forenses de laboratorio: aplica los conocimientos, métodos y técnicas, seleccionadas de las ciencias naturales Química, Física y Biología con el fin de realizar los estudios, análisis y manejo propio del instrumental científico para identificar, cualificar, cuantificar y comparar los indicios o evidencias materiales, orgánicas o inorgánicas, asociadas a hechos presuntamente delictuosos. Se determina su origen, naturaleza y correspondencia.

4.5. LA DOCUMENTOSCOPIA Y SUS DISCIPLINAS

Cada una de las disciplinas científicas de la Criminalística general se constituye con sistemas, procedimientos, técnicas y métodos, que le dan integridad y utilidad científica, por ejemplo, la Documentoscopia, para realizar y cumplir con su objetivo, aplica las siguientes disciplinas que la constituyen: caligrafía, grafoscopia, grafometría, paleografía, diplomática, criptografía, taquigrafía y estenografía, que se encargan del estudio de los documentos y de las escrituras desde una óptica física o material, y no bajo un enfoque psíquico. Esto debe quedar muy claro.

Caligrafía: escritura elegante o bella.

Grafoscopia: escritura moderna.

Grafometría: medición de la escritura.

Paleografía: escritura antigua.

Diplomática: documento antiguo.

Criptografía: cifración o descifración de signos o claves secretas.

Taquigrafía: escritura manual rápida.

Estenografía: escritura mecanográfica rápida.

En relación con la Grafología, cuya ausencia en el marco de las disciplinas de la documentoscopia, lo cual debe causar extrañeza a los estudiantes y

los estudiosos de la materia, obedece a que aun cuando su objeto de estudio es la escritura, también tiene otros fines fundamentales de orden psíquico y fisiológico que le han determinado sus adeptos. El concepto actual que se tiene de la Grafología es: "Método para identificar el carácter y/o personalidad de una persona, a partir del estudio de la escritura",¹ es decir, tiene otros fines ajenos por completo a la pericia forense útil para los tribunales y la Corte.

Por otra parte y como ejemplo, el instrumental moderno para estudios documentoscópicos son el sistema computarizado Fisch, que estudia y compara escrituras o firmas manuscritas "problema" en cheques, letras, pagarés, tarjetas de crédito y otro tipo de documentos, contra las escrituras o firmas "testigo" de los sospechosos, así como contra las grafías que se encuentran memorizadas en los programas de computación de delincuentes fichados por falsificación o fraudes, con objeto de identificar al falsario. El espectrómetro Raman² que, en auxilio de los procedimientos manuales convencionales y computarizados avanzados, analiza documentos para ayudar a comprobar su autenticidad, alteración o falsedad, al medir y comparar los espectros Raman de las tintas y pinturas de las escrituras y firmas que contienen. El sistema computarizado Mobil doc Colour³, transportable de baterías, con monitor de 10" y sistema en color para margen visual, infrarrojo y ultravioleta, que permite en forma rápida y sistemática, a través de su óptico, el examen de documentos en el área de los hechos, en la oficina o en el laboratorio, para comprobar las marcas de seguridad en los documentos, así como en la detección en los mismos de alteraciones tales como escrituras sobrepuestas, adiciones y borraduras.

4.6. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN Y SUS TÉCNICAS

De igual modo, los sistemas de identificación, como otro ejemplo, cuentan con técnicas y sistemas para identificar de manera inequívoca ^{inequívocadamente} a personas vivas o muertas, putrefactas, descarnadas o quemadas, o restos humanos relacionados con la comisión de un hecho o de un siniestro acaecido, en virtud de que con el apoyo de la Antropología forense y con la aplicación de sistemas manuales convencionales y de la Cibernética forense se realiza lo siguiente: Antropometría, Retrato hablado, Dactiloscopia, Fotografía, Reconstrucción facial o fisonómica, Superposición radiofotográfica cráneo-cara, Odontología

¹ Ricard G., Bru, *Introducción a la Grafología*, Roca, México, 1990, pág. 12.

² News, Foster & Freeman, *El espectrómetro Raman*, Worcesterchire, Inglaterra, 1998-1999.

³ Proyectina A.G., *El Mobil Doc Colour*, Schweiz, Suiza, 2000.

legal o forense, Identikit, Foto-robot, Superposición de pabellones auriculares, Queiloscopia, Estomatología y otros múltiples procedimientos.

1. *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 y para formular medias filiaciones.
2. *Retrato hablado*: elabora la filiación descriptiva o reseña histórica de la fisonomía de una persona o sospechoso para reconstruir sus rasgos faciales o físicos por medio del dibujo manual especializado o la Cibernética forense para identificarla.
3. *Dactiloscopia*: estudia y compara las huellas dactilares que se producen con las yemas de los dedos de las manos, con el fin de identificar a personas vivas o muertas.
4. *Fotografía*: imprime, revela, estudia y compara fotografías “problema” y “testigo”, con el propósito de reconocer los caracteres físicos y fisonómicos, morfológicos, cromáticos y mesurativos de personas vivas o muertas y establecer su correspondencia física o fisonómica; incluye las imágenes de videofilmación para efectos de identificación.
5. *Reconstrucción facial*: estudia cráneos, elabora moldes y reconstruye las fisonomías por medio de la Antropología forense, la escultura y el moldeado con arcilla, plastilina, silicones u otro material afín, así como por medio de la Cibernética forense, con objeto de identificarlas.
6. *Superposición radiofotográfica cráneo-cara*: estudia y elabora montajes o superposiciones de radiografías de cráneos “problema” con ampliificaciones de fotografías “testigo” por medio de sistemas manuales convencionales o de la Cibernética forense, con el objetivo de establecer la probable correspondencia de características entre la tipología del cráneo y la fisonomía del retrato para identificar a personas descarnadas, momificadas, putrefactas o quemadas.
7. *Odontología legal o forense*: estudia las características de las piezas y arreglos dentales, elabora moldes y fórmulas dentarias para comparaciones, con objeto de identificar a personas descarnadas, putrefactas o quemadas.
8. *Superposición de pabellones auriculares*: elabora y estudia montajes o superposiciones comparativas de la morfología o fórmula geométrica de pabellones auriculares “problema” contra “testigo”, para identificar a personas vivas o muertas.

9. *Queiloscopia*: estudia las huellas de los labios “problema” que se producen con cosméticos o alguna otra sustancia colorante sobre diversas superficies o soportes y las compara contra otras “testigo”, con el propósito de identificar a la persona que las produjo.
10. *Identikit*: aplica técnicas de superposición de placas transparentes o acetatos que contienen gran variedad de particularidades fisonómicas como cabello, frente, cejas, ojos, nariz, boca, mentón, etcétera, con la finalidad de identificar a las personas o sospechosos.
11. *Estomatología forense*: estudia todos los tejidos y órganos duros y blandos de la cavidad bucal para efectos de identificación. No tan sólo estudia los órganos dentarios, sino todos los indicios del aparato estomatognático para establecer sexo, edad, grupo racial, ocupación, nivel socioeconómico y lugar de origen.

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 EUA, donde se reseñan características fisonómicas propias de las razas prevalecientes en aquel país, se sustituyó ya por el sistema computarizado *Facet*, que reconstruye o elabora retratos hablados de sospechosos en la comisión de algún ilícito con base en las descripciones filiativas consistentes en caracteres fisonómicos de orden morfológico (forma), cromático (color) y mesurativo (medida), proporcionados por testigos idóneos. El programa de esta computadora tiene memorizadas decenas de características de pelo, frente, cejas, ojos, nariz, boca y mentón que, de acuerdo con las descripciones vertidas por el testigo, se conforman de modo sistemático hasta configurar el retrato que nos acerca a la imagen o fisonomía del sospechoso. En México se aplica un programa similar denominado *CARA-MEX* con resultados altamente confiables.

Los sistemas computarizados *Printrak* y *Afis* estudian y comparan huellas dactilares problema localizadas en los escenarios sujetos a investigación sobre objetos y soportes obvios, contra las huellas dactilares testigo de los sospechosos y las registradas en archivos manuales convencionales o en discos con programas memorizados de computación para identificar a los autores de algún ilícito. También lo hacen con las huellas dactilares de las víctimas para establecer o confirmar su identidad.

Otra técnica para identificar a sospechosos o presuntos delincuentes y comprobar de modo pericial su asociación a la comisión de algún ilícito es el espectrógrafo de sonidos para identificar voces y ruidos o sonidos

de fondo que se registran en llamadas telefónicas, radiooperadoras y grabaciones en general que captan y registran este tipo de evidencias orales o verbales, las cuales con frecuencia se ven asociadas con amenazas, secuestros, extorsiones y terrorismo. Los espectrogramas de control, problema y testigo obtenidos a través del espectrógrafo de sonidos son comparados por el experto, quien emite en forma detallada sus conclusiones periciales.

Asimismo, se puede identificar a una persona, con aceptables probabilidades de éxito, por medio del estudio de la pelmatoscopia, quiros-copia, impresiones dentales, cicatriz umbilical, uñas, venas del dorso de las manos, iris de los ojos, cabellos, etcétera, pero en la actualidad lo más moderno que se aplica de manera universal es la identificación a través del ADN (ácido desoxirribonucleico), en cuyo estudio, por medio de la Genética forense, se establecen y comparan los códigos genéticos o huellas digitales genéticas provenientes de los especímenes orgánicos “problema” y “testigo”.

BIBLIOGRAFÍA

- CECCALDI, Pierre-Fernand, *La Criminalistique*, Oikos-Tau, Barcelona, España 1971.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 1982.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Instituto de Formación Profesional, México, 1976.
- , *Principios básicos de Criminalística*, Instituto de Formación Profesional, México, 1979.
- , *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Instituto de Formación Profesional, México, 1979.
- Memoria de labores de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1973-1974.
- News, Forester & Freeman, *El espectrómetro Raman*. Worcestershire, Inglaterra, 1998-1999.
- PROYECTINA A.G., *El Mobil Doc Colour*, Schweiz, Suiza, 2000.
- REYES CALDERÓN, José Adolfo, *Tratado de Criminalística*, Cárdenas Editor Distribuidor, México, 1998.
- VILLALAIN BLANCO, J.D. y F.J. Puchalt Fortea, *Identificación antropológica policial y forense*, Universidad de Valencia, Unidad Docente de Medicina Legal, Tirant Lo Blanch, Valencia-España, 2000.

VILLAVICENCIO AYALA, Miguel José, *Procedimientos de investigación criminal*, Limusa, México, 1974.

ZONDERMAN, Jol, *Laboratorio de Criminalística*, Limusa-Noriega, México, 1993.

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 se integró desde hace tiempo al Derecho, para el orden procesal y penal sobre todo, y en el orden técnico de la investigación criminalística se le conoce como evidencia física, evidencia material o material sensible significativo; no obstante, para la comprensión de todos aquí se usa la acepción consagrada de indicio y de modo indistinto se mencionan las otras definiciones que también se permiten en la investigación criminal.

Desde el enfoque criminalístico, se entiende por indicio o evidencia física, “Todo objeto, instrumento, arma, huella, marca, mancha, 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, estudio o análisis proporciona las bases científicas para encaminar con buenos principios toda investigación, y lograr de manera fundamental, a) la identificación del o los autores, b) las pruebas de la comisión del hecho, y c) la reconstrucción de los mecanismos o mecánica del hecho, en forma independiente de otras cuestiones que surjan en el procedimiento penal; por lo tanto, los indicios o las evidencias físicas como objeto de estudio de la Criminalística tienen un valor investigativo de orden identificativo y otro de orden reconstructivo.

Con base en la experiencia y con los métodos inductivo y deductivo, así como con 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

Estos “testigos mudos que no mienten”, que se utilizan y se producen en la comisión de hechos o conductas presuntamente delictuosas, de acuerdo

¹ García Pelayo y Gross, Ramón, *Pequeño Larousse Ilustrado*, Larousse, México, 1974, pág. 573.

² Moreno González, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 1982. pág. 175.

con los criterios actuales de la Criminalística y de las Ciencias forenses, explican que el indicio material es “el objeto, instrumento, arma, huella, marca, mancha, rastro, señal o vestigio” que se localiza en inmediatez procesal en el escenario inspeccionado o que es suministrado por otras vías legales durante la indagatoria. El indicio orgánico o inorgánico localizado y estudiado de manera correcta con un resultado en el laboratorio o en la unidad pericial especializada, a través de operaciones materiales e intelectuales, se traduce en una “evidencia”,³ en virtud de que se conoce su origen, naturaleza, manera de uso y forma de producción, siendo evidente su condición material demostrativa y señalativa de algo, es decir, nos muestra en forma clara y cierta su estructura, características y procedencia, así como su asociación y participación en alguna conducta o maniobra realizada por algún protagonista en el hecho que se investiga. Conformados, descritos y explicados en forma idónea los métodos, técnicas y resultados de su estudio en el proceso de elaboración de un dictamen, de acuerdo con su correcta fundamentación, desarrollo metódico y conclusiones científicas, se traduce en una prueba, cuyo órgano competente puede apreciarla como tal, durante el desarrollo del procedimiento penal, ya sea para la integración del expediente de la averiguación o para las resoluciones jurisdiccionales correspondientes.

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 de manera científica, 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 materiales útiles en la investigación es porque 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, o en su caso, entre el autor y el lugar.

El principio de intercambio de indicios también se da entre el agente vulnerante empleado, el protagonista que lo toca, manipula o acciona y las superficies, estructuras o regiones corporales que se afectan.⁴

³ **Evidencia:** certeza clara, manifiesta y tan perceptible de una cosa, que nadie puede dudar racionalmente de ella. Verdad patente. Certidumbre. *Diccionario Porrúa de la Lengua Española*, Porrúa, México, 2000, pág. 313.

⁴ Consultar el apartado 1.2 de *Criminalística. Tomo 2*, para conocer los Siete Principios Universales de la Criminalística.

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, tirada sobre un arroyo de lodo y tierra completamente masacrada con una piedra grande sobre la cara y el cráneo; de sus manos se recogieron cabellos que tenía adheridos con sangre seca y se le apreciaron tres uñas rotas de la mano derecha; en el lugar cercano al cadáver y sobre el piso de lodo se apreció un llavero y una huella muy tenue de pie calzado. Después de laboriosas investigaciones realizadas por la Policía Judicial y por el Ministerio Público, el mismo día de los hechos se capturó al responsable del ilícito quien era un pretendiente rechazado por la ahora occisa; al presunto homicida 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 del acontecimiento se localizó bajo la cama un par de zapatos de color negro, de hombre, con vestigios de lodo entre los tacones y la suela, y en experimentaciones en chapas y cerraduras se comprobó que el llavero visto y recogido cercano al cadáver pertenecía al detenido sujeto a investigación; por su parte, el laboratorio de Criminalística demostró con la emisión de peritajes que los vestigios de lodo del calzado correspondían a las muestras colectadas en el lugar de los hechos, y los cabellos adheridos con sangre a las manos de la occisa correspondían a las muestras de cabellos recogidas al detenido. Las investigaciones se concluyeron con éxito. Enseguida se analiza 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 de las manos sobre las regiones dorsales de las manos y antebrazos del victimario (rasguños).
3. Del lugar de los hechos, el victimario se llevó lodo entre los tacones y la suela de su calzado.

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

Otro ejemplo de “intercambio de indicios”, sólo 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 ladrón penetró con violencia a un comercio de discos después de desprender la puerta trasera con barretas y tubos. Una vez en el interior, buscó y encontró dinero en la caja registradora y también se llevó bastantes

discos. Concluidas las investigaciones del caso, se capturó al autor del hecho en posesión tan sólo 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 a quien sustrajo los discos. Aunque es evidente, se analiza cómo se efectuó el intercambio de indicios.

1. El autor del robo se llevó dinero 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.

Por medio de las investigaciones criminalísticas en el lugar de los hechos, en el lugar de su hallazgo y en el laboratorio, los indicios aumentaron 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, es probable que en el futuro se utilicen otros objetos de nueva forma y menos esperados. Como consecuencia, en un tiempo prudente será necesario disponer de expertos mejor preparados en las ramas criminalísticas, y dedicarse en forma exclusiva 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 y las evidencias que se produzcan en la comisión de hechos delictuosos.

Los recientes ejemplos del uso de nuevos instrumentos, aparatos y agentes vulnerantes diversos para la comisión de ilícitos son la cibernética, para cometer fraudes, espionaje, plagios y falsificaciones; la clonación de tarjetas bancarias de crédito, débito y de servicio para fraudes; el polvo químico sarín y biológico ántrax, para cometer homicidios o alteraciones a la salud, y la balística láser para destruir y privar de la vida. La presencia de nuevos agentes vulnerantes e indicios que producen, conllevan nuevos retos para la Criminalística y las Ciencias forenses en su búsqueda, localización y estudio, a efecto de conocer su origen, naturaleza, manera de uso, forma de producción y su relación con los hechos sujetos a investigación.

La indiciología, sin pretender usar un barbarismo, es la columna vertebral de la Criminalística, en la que se plasman las tareas profesionales de esta ciencia en estudio y en la cual se pretende lograr el máximo provecho

para obtener datos únicos y científicos de vital importancia en las investigaciones criminales.

5.2. MÉTODOS PARA LA BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE INDICIOS

En la búsqueda de indicios o evidencias físicas en el lugar de los hechos o en otros sitios sujetos a inspección, se debe adoptar cualquiera de los métodos que a continuación se reseñan y cuyos fundamentos fueron proporcionados por el profesor Carlos Roumagnac:⁵

1. En lugares abiertos, se inicia la búsqueda observando de la periferia al centro sin dejar inadvertida ningún área, en forma espiral hasta llegar al centro mismo del escenario examinado, y viceversa cuantas veces sea necesario.
2. En lugares cerrados, se inicia la búsqueda desde la entrada principal y debe observarse en forma de abanico, de derecha a izquierda y de izquierda a derecha, después de la periferia al centro y viceversa, considerando todos los muebles; por último, en forma paralela de muro a muro hasta finalizar con puertas y ventanas, sin que pase inadvertido el techo.

Se debe estar atento a cualquiera de los siguientes factores que siempre se presentan en la búsqueda y localización de indicios o evidencias físicas:⁶

1. Clase o tipo de hecho que se intenta de esclarecer.
2. Intuición y capacidad de observación del investigador.
3. Considerar que puede tratarse de indicios microscópicos o no, así como su naturaleza orgánica o inorgánica.
4. Saber distinguir y eliminar los indicios producidos por personas extrañas al hecho y que se presentaron en el escenario del suceso después de consumado éste.
5. Hacer constar no sólo los indicios que se encontraron, sino también los que de acuerdo con la forma o manera del hecho se suponía que deberían estar y no se encontraron.
6. Los indicios son elementos muy delicados de la verdad.
7. Los indicios se deben tratar con toda la tecnología y metodología vigentes disponibles para su localización, protección, colección, embalaje y estudios.

⁵ Para mayor información de la aplicación de los métodos de observación, incluso carreteras, consultar el capítulo 3 (Criminalística de campo especializada), numeral 3.2.2 de *Criminalística. Tomo 3*.

⁶ Experiencias del autor en las investigaciones criminalísticas y policológicas.

5.3. INDICIOS DETERMINANTES E INDETERMINANTES

El doctor francés Pierre-Fernand Ceccaldi expone una división de los indicios que él llama determinantes e indeterminantes.⁷ Aquí se denominan determinables e indeterminables. Los *indicios determinables* son aquellos cuya naturaleza física no requiere de un análisis completo de su composición y estructura para su identificación, sino de sólo 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; permiten conocer y determinar su forma y naturaleza, por ejemplo, huellas dactilares, escrituras, armas de fuego, armas blancas, casquillos, balas, etcétera. Los *indicios indeterminables* son aquellos cuya naturaleza física requiere de un análisis completo para conocer su composición o estructura, ya que en el aspecto macroscópico no se podría definir, y por lo general consisten en sustancias naturales o de composición química, como sedimentos en vasos o recipientes, pastillas desconocidas con o sin envoltura, productos medicamentosos sueltos, manchas o supuestas huellas de sangre, semen, orina, vómito, etcétera.

5.4. INDICIOS ASOCIATIVOS Y NO ASOCIATIVOS

Una vez localizados y seleccionados en el escenario investigado, los indicios se subdividen en asociativos y no asociativos. Los primeros están muy 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 relación alguna con el hecho que se investiga.

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

- Determinables e Indeterminables (Ceccaldi).
- Asociativos y No asociativos (Montiel).

5.5. INDICIOS MÁS FRECUENTES EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

Debe recordarse que los indicios son instrumentos muy delicados de la verdad, los cuales, tratados en forma científica, nos ayudarán en la investigación de los delitos, y las reflexiones acerca 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

⁷ Ceccaldi, Pierre F., *La Criminalistique*, Oikos Tau, España, 1971, pág. 48. El doctor Ceccaldi las trata como huellas e indicios.

“hacen hablar” a los indicios e imprimen sus consideraciones y conclusiones en informes o dictámenes periciales, los que orientarán y darán luz en la investigación y persecución de hechos presuntamente delictuosos.

Los indicios más frecuentes en el lugar de los hechos o en el escenario sujeto a investigación y que en general se asocian a ilícitos consumados son los siguientes:⁸

1. Impresiones dactilares, latentes, positivas y negativas, sobre objetos, instrumentos, armas y superficies diversas.
2. Huellas de sangre, con características dinámicas, estáticas, apoyo, embarraduras, etcétera, sobre el piso, muebles, muros, armas, prendas y objetos diversos.
3. Huellas de pisadas humanas, calzadas, descalzas, positivas, negativas e invisibles, sobre pisos diversos.
4. Huellas de pisadas de animales, positivas, negativas e invisibles, sobre pisos diversos.
5. Huellas de neumáticos, por aceleración, rodada y frenamiento o desplazamiento postcolisional, pueden ser positivas o negativas, sobre pavimento, asfalto, tierra, lodo o pisos diversos.
6. Huellas de herramientas (sobre todo en robos) en puertas, ventanas, cajones de escritorios, closets, cajas fuertes, chapas, cerraduras, picaportes, etcétera.
7. Otro tipo de fracturas en diversas partes de los autos o vehículos, por colisiones, volcaduras, atropellamientos o proyecciones sobre objetos fijos; también en objetos diversos por impactos o golpes.
8. Huellas de rasgaduras, descosaduras y desabotonaduras en prendas o ropas pueden indicar defensa, forcejeo o lucha entre los contendientes.
9. Huellas de labios pintados sobre pañuelos desechables, ropa, tazas, cigarrillos, papel diverso, etcétera.
10. Huellas de dientes (estigmas dentales), de uñas (estigmas ungueales) y de pulpejos de dedos (estigmas digitales) en diversas regiones corporales con motivo de luchas, riñas o delitos sexuales.
11. Etiquetas de lavandería y sastrería en ropas o prendas son de utilidad para identificar su procedencia, domicilios y tal vez la identidad de desconocidos.

⁸ Montiel Sosa, J., *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Instituto de Formación Profesional, México, 1976, págs. 25-26.

12. Marcas de escritura sobre las hojas de papel subyacentes a la escrita en blocks o libretas, así como recados póstumos o notas suicidas, anónimos, amenazas escritas o denuncias, etcétera.
13. Armas de fuego, armas blancas, armas u objetos contundentes, balas, casquillos, fragmentos de proyectiles, huellas de impacto por balas, orificios por proyectil disparado, rastros de sangre o de masa encefálica, fragmentos óseos del cráneo, así como cabellos o pelos con sangre sueltos en el escenario o adheridos a instrumentos, objetos, ropas o manos.
14. Pelos humanos, de animal o sintéticos, fibras de tela, fragmentos de ropa, polvos diversos, cenizas, cosméticos, colillas de cigarro, cigarrillos enteros, cajetillas de cigarrillos, encendedores, llaveros, etcétera, en el escenario o en los bolsillos de las ropas.
15. En ropas y piel humana orificios por disparos con arma de fuego, huellas de quemadura por flamazos o fogonazos, tatuajes o quemaduras de pólvora, huellas de ahumamiento, así como esquirlas o fragmentos de camisas de cobre, latón o acero en el escenario investigado.
16. Instrumentos punzantes, cortantes, contundentes, punzocortantes, punzocontundentes, cortocontundentes, etcétera, en el escenario investigado con motivo de hechos consumados con arma blanca.
17. Huellas de cemento para pegar suela u objetos diversos (inhalantes volátiles), incluyendo trapos o estopas impregnadas con thinner, manchas de pintura, grasa, aceite, costras de pintura, manchas de diesel, huellas de arrastramiento en tacones o puntas de calzado, huellas de impactos en instrumentos u objetos diversos, acumulaciones de tierra, fragmentos de accesorios, residuos de marihuana o tóxicos diversos, sedimentos medicamentosos, en vasos y tazas, manchas y maculaciones diversas en pisos, objetos y soportes diversos, etcétera.
18. Polvos metálicos, limaduras, aserrines, cal, yeso, cemento, arena, lodo, tierra. Cristales o fragmentos de cristal, teléfonos, celulares, frascos, vasos y tazas con huellas dactilares latentes por su sujeción.

En la comisión de cada hecho en particular, según sus circunstancias en modo, tiempo, espacio y ocasión, concurren indicios o evidencias físicas constantes y circunstanciales muy propias de su mecánica, dinámica y maniobras en general que se ejercen para realizarlo, y cuyo valor investigativo de los indicios debemos conocer para correlacionarlos con consecuencias uniformes y, de acuerdo con los resultados de su estudio, reconocer

el hecho o conducta y establecer de modo pericial su mecánica de uso y producción, ya sea individual o integral.

5.6. ORIGEN DE LOS INDICIOS

Los indicios o las evidencias materiales se encuentran y proceden en forma primordial de las siguientes fuentes: *a)* del lugar de los hechos o lugar sujeto a investigación, *b)* de la víctima o sujeto pasivo, y *c)* del presunto responsable o autor y sus ambientes. Todos son de invaluable utilidad en la investigación de los delitos y no debe olvidarse que de acuerdo con su naturaleza física se clasifican en determinables e indeterminables, y según su relación con el hecho son asociativos y no asociativos. Por otra parte, a través de la experiencia del criminalista o policólogo, se contará con los conocimientos suficientes para identificar los indicios o evidencias físicas propias de cada uno de los hechos en sus diversas modalidades, de manera fundamental las que se utilizan y se producen *ante facto*, *in facto* y *post factum*.

Las evidencias físicas relacionadas con un hecho o conducta siempre deben asegurarse y suministrarse como elementos de prueba por los funcionarios autorizados para su estudio en el laboratorio o unidad pericial especializada, y debe tenerse cuidado de que dichos indicios se registren de modo específico en las diligencias que se realicen para evitar su manejo inadecuado.

5.7. CADENA DE CUSTODIA DE LOS INDICIOS

De acuerdo con el diagnóstico de necesidades técnico-científicas en la investigación Criminalística, se han establecido los pasos sistemáticos de la “cadena de custodia” de los indicios que debe aplicarse en la investigación de cada hecho en particular. La “cadena de custodia” se refiere a “el manejo cuidadoso de los indicios o evidencias físicas asociadas a un hecho o conducta presuntamente delictuosa, con objeto de protegerlas, guardarlas y vigilarlas para conservar su originalidad y autenticidad” y sean útiles para su estudio pericial, valoración de los resultados de su análisis y reflexiones científicas de su relación con el hecho que se investiga.

Con la correcta aplicación de la “cadena de custodia” de los indicios se garantiza su integridad y se evita cualquier alteración, modificación o sustitución respecto a su estructura, composición, morfología y condiciones físicas que presenten, desde el momento de su descubrimiento en el escenario investigado, su colección y embalaje idóneos, su entrega al laboratorio o

unidad pericial especializada para el estudio correspondiente, hasta su devolución con los resultados de dicho estudio al órgano competente.

Una vez que se concluye con la investigación en el escenario del acontecimiento, previa fe ministerial de las áreas o sitios de localización y condiciones físicas que presenten, los indicios o evidencias físicas deben ser entregados y asegurados por la representación social para su fe y acuerdos ministeriales procedentes, misma que formulará los oficios respectivos para enviarlos al laboratorio o unidad pericial especializada para su estudio de acuerdo con las cuestiones que se planteen.

En esencia, en el desarrollo de la investigación del caso concreto, la "cadena de custodia" de los indicios asociativos debe someterse a un método con apego a los siguientes pasos sistemáticos:

1. Descubrimiento o hallazgo *in situ* del indicio o evidencia física, sin modificar su posición y características físicas.
2. Protección del indicio en función de que no se toque, se mueva o se altere su situación y posición, y proceder en forma pericial a su fijación gráfica y descriptiva, y a su fe ministerial.
3. Levantamiento, embalaje y etiquetado adecuados del indicio o evidencia material por el perito del área respectiva o funcionario autorizado.
4. Entrega del o los indicios debidamente embalados y etiquetados a la representación social, para su fe, aseguramiento, custodia y acuerdos ministeriales procedentes.
5. Formulación del oficio con fe del mismo y entrega, por la representación social, de los indicios o evidencias materiales al área pericial o peritos correspondientes para su estudio en el laboratorio.
6. Recepción y fe ministerial del dictamen o informe pericial con los resultados del estudio o análisis del indicio o evidencia física, con la devolución de ella, o lo que reste de ella cuando son productos consumibles, con motivo de su análisis, a efecto de guardarla, custodiarla y almacenarla si procede, o a su remisión con el respectivo expediente al órgano jurisdiccional correspondiente.
7. En algunos tipos de indicios o evidencias físicas, por su estructura y riesgo en su manejo, gestionar y realizar su cuidadoso almacenaje en el depósito de objetos de la institución que corresponda, para estudios o aclaraciones ulteriores.
8. De igual modo, algunos indicios o evidencias físicas con motivo de la flagrancia o cuasi flagrancia del hecho o conducta de inmediato

conocimiento, se aseguran y entregan por persona o autoridad competente a la representación social. Debe verificarse en forma correcta su procedencia y su relación con el hecho que se denuncia, y proceder a su manejo adecuado, aseguramiento y fe ministerial, sometiéndola a los estudios periciales correspondientes y por consiguiente a su guarda, custodia y almacenaje, cuando así proceda.

6. HUELLAS Y MANCHAS

A PARTIR DE LA DEFINICIÓN de Frecon, en términos genéricos se entiende por huella:

Toda figura, señal o vestigio, producido 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 vulnerante que la produjo, logrando su identificación (figura 6.1).¹



Figura 6.1. Huella dactilar impresa en un portafolios al abrirlo para robar su contenido

Las huellas se estudian de la siguiente manera:²

1. Por su forma de producción. Pueden ser huellas por frotamiento, por arrastre, por apoyo, por transferencia, por impresión guiada,

¹ Roumagnac, Carlos, *Elementos de Policía Científica*, Botas e hijo, México, 1923, pág.38.

² Villarreal Rubalcaba, Homero, *Apuntes de Criminalística. Multicopiados*, Instituto de Criminalística de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1969, págs. 32-33. Sólo se dan las bases fundamentales, pero el autor complementa con lo necesario de acuerdo con la práctica y experiencia.

por impacto o golpe, por maculación de alguna sustancia, por quemadura de pólvora, etcétera.

2. **Por su procedencia.** Pueden ser huellas originadas por herramientas, máquinas, aparatos o vehículos en movimiento, armas, 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 objetos e instrumentos.
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 pueden realizarse estudios comparativos de sus particularidades, entre las huellas problema y las huellas testigo, en búsqueda de su correspondencia o afinidad cualitativa y cuantitativa de las referidas particularidades.

Las huellas se clasifican en positivas y negativas, y deben estudiarse en forma minuciosa y comparativa, valiéndose de impresiones, moldes o fotografías, así como de instrumentos o aparatos de aumento para una mejor observación y examen de su morfología y características.

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 originarse por sangre, pintura, grasa, polvo, cal, lodo, aceite o cualquier otra sustancia orgánica o inorgánica. 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 6.2, 6.3 y 6.4).

Son huellas negativas las figuras formadas por hundimiento o depresión sobre el soporte que recibe el objeto que las produce, por ejemplo,



Figura 6.2

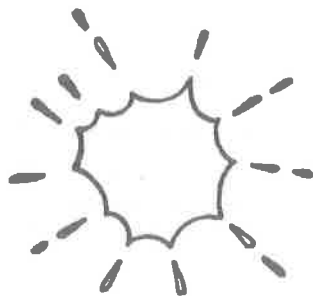


Figura 6.3



Figura 6.4

**Figura 6.5.** Pie descalzo**Figura 6.6.** Pie calzado**Figura 6.7.** Huellas de bastón

lodo, arena, tierra, nieve, o cualquier soporte blando. Dentro del grupo de las huellas negativas se tienen los surcos de ahorcamiento o estrangulación, los hundimientos por impacto o apoyo por algún cuerpo como calzado, pie descalzo, neumático, bastón, pata de animal, etcétera (figuras 6.5, 6.6 y 6.7).

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 encuentra en el lugar de los hechos o en el lugar sujeto a investigación son las manchas de diferente procedencia, impregnadas sobre alguna superficie, y se clasifican de modo general en manchas orgánicas e inorgánicas.

Las manchas orgánicas se producen con sustancias que provienen del organismo humano o de cualquier ser viviente, incluso los vegetales de cualquier índole. Entre este tipo de manchas las más importantes son de sangre, semen, orina, obstétricas (líquido amniótico, vernix caseosa y meconio), sudor, fecales, saliva, vómito, mucosa nasal, cerumen, etcétera. Algunas de ellas, en buenas condiciones, son útiles para realizar la técnica del ADN y establecer el código genético para efectos de identificación de la persona que las produjo.

Estas manchas deben buscarse en las áreas asociadas y cercanas al escenario del crimen, así como alrededor, en posesión anatómica y en las ropas de la víctima, y en las regiones corporales, prendas, objetos y pertenencias de los sospechosos.

Las manchas de origen inorgánico son producidas por sustancias extrañas al organismo humano o algún ser viviente, las más comunes 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, etcétera, las cuales al principio en los exámenes

³ Montiel Sosa, Juventino, *Principios de Criminalística. Multicopiados*, Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979, pág.45.

de los escenarios se confunden con manchas orgánicas, pero el laboratorio las identificará con los procedimientos adecuados.

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; por lo general se encuentran en manos, boca, nariz y ropas superiores de las personas que son afectas a intoxicarse con él. Estas manchas, al tener contacto prolongado con el agua, se vuelven de color blanco, semejante a la leche.

En cierta ocasión se recibió un llamado de la Primera Agencia Investigadora del Ministerio Público para solicitar la intervención del criminalista y sus ayudantes porque había un cadáver atorado y flotando en la orilla poniente del canal del desagüe; al llegar el personal especializado al lugar de los hechos, los bomberos ya habían rescatado el cuerpo de la



Figura 6.8. Asfixia por sumersión, debida a intoxicación por cemento para pegar suela de calzado

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 abajo; las manos presentaban las mismas manchas y también se localizaron en los labios y en la punta de la nariz. Al efectuar su análisis en el laboratorio, resultaron ser de cemento para pegar suelas de calzado. Por otra parte, una vez realizada la necropsia en el Servicio Médico Forense, se constató que la causa de la muerte había sido por asfixia por sumersión. Asimismo, las investigaciones criminalísticas 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, sobre todo en manos, antebrazos, cara y ropas que vestía. Las investigaciones policilogías revelaron que el occiso era afecto a los fármacos y estupefacientes, y que una vez intoxicado se subía al tubo de agua potable que atraviesa por encima del canal y practicaba sus habituales “clavados” para divertir a un grupo de niños, quienes acostumbrados a las exhibiciones se sentaban en las bardas de concreto que protegen el canal. Por tal motivo, se llegó a la conclusión de que el occiso, quizá intoxicado por el inhalante volátil, practicó, o pretendió practicar, un clavado con resultados de asfixia por sumersión (figura 6.8).

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 introduce en los conductos auditivos o canales auriculares hasta quedarse depositados en el cerumen de los oídos; por tanto, si algún hecho delictuoso se cometió contra alguna persona, se podría recurrir a obtener cerumen de la víctima, cuando son desconocidos, para conocer su relación con alguna carbonería, tostador de café, panadería, carpintería, maderería, metalúrgicas, minas de arena, etcétera, que determinen la actividad del investigado o su relación con el lugar de los hechos en los momentos 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; en general se utilizan filtros en los tubos de una pequeña aspiradora.

Conseguidas las partículas de polvo en abundancia, se envían al laboratorio para su análisis y saber su estructura o composición. También es

recomendable revisar los bolsillos de las ropas y las valencianas, si las hay, de los pantalones, ya que podría haber partículas de mariguana o de alguna otra droga que probará la posesión o consumo de las mismas. De la misma manera, podrían existir estos indicios en las ropas de los sospechosos, así como de alguna otra materia procedente de otro lugar o del propio escenario de los hechos.

En cierta ocasión, en el fondo de un barranco del perímetro de Cuajimalpa, en la ciudad de México, se encontró un cadáver en avanzado estado de descomposición, con ausencia de los pulpejos de los dedos, así como de los pabellones auriculares, producto de la acción de los roedores, pero una vez que se revisaron las ropas y el calzado del occiso, se encontraron partículas de estiércol; de inmediato se procedió a la localización de los tres únicos establos cercanos al escenario del suceso, y en uno de ellos hubo personas que manifestaron la ausencia de un trabajador por más de ocho días; poco después sus familiares lo identificaron.

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 de la víctima o del victimario, por ejemplo, restos de epidermis o dermis, sangre, 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 ser nixtamalero, etcétera. Todos son de bastante utilidad para establecer la identidad o intervención en el hecho de la persona o cadáver al que se raspa. Se debe observar si las manos del sujeto pasivo o activo están manicuradas o arregladas, ya que suelen revelar algo acerca de su situación económica, elegancia o costumbres personales.

Los puros y cigarros casi siempre se encuentran en los ceniceros de los lugares de hechos o sitios sujetos a inspección, también se localizan 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 lápiz labial, o de un sujeto masculino si el cigarrillo carece de estas particularidades. Todo depende de las circunstancias del hecho que se investigue, sin olvidar las huellas dactilares sobre el cigarrillo o fragmento útil de cigarrillo, y en el papel celofán de la cajetilla, así como la saliva que se acumula en los filtros de las boquillas y que puede servir como espécimen para la aplicación de la técnica genética del ADN.

6.6. MASA ENCEFÁLICA

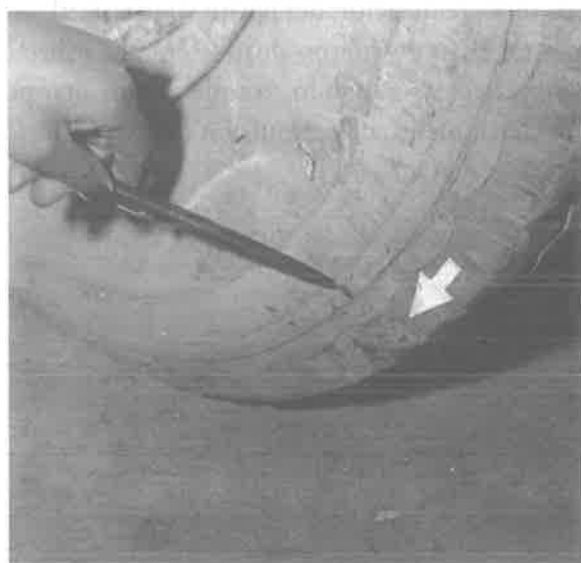
La hernia de masa encefálica se manifiesta cuando hay fractura de cráneo con proyección externa de esta materia, ya sea por impacto fuerte con o contra cuerpo duro, o en su caso por el paso de cuerpo duro y pesado sobre la cabeza, también por disparo de proyectil con arma de fuego, con orificios de entrada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

En los casos de traumatismo sobre la extremidad cefálica (cabeza), causados con palo, varilla, tubo, piedra, tabique, objetos, instrumentos o armas, así como en atropellamientos, caídas o precipitaciones, casi siempre se encuentran restos de masa encefálica con sangre y cabellos, en las partes o áreas que contundieron, así como sobre el piso, muros, cortinas, muebles, etcétera, cercanos al lugar preciso donde se realizaron las maniobras contundentes, los cuales son arrojados en forma violenta y dinámica; las ropas y extremidades superiores, cubiertas o descubiertas, del victimario o sujeto activo pueden recibir salpicaduras orgánicas procedentes del afectado en los momentos de la realización del hecho (figura 6.9).

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



Figura 6.9. Contusiones producidas por un agente vulnerable (piedra). Obsérvense las manchas de sangre sobre la misma



Figuras 6.10 y 6.11. 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

dinámica. Al examinar 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 y tal vez hasta cabellos, siempre y cuando el neumático no ruede una distancia extensa (figuras 6.10 y 6.11).



Figura 6.12. Proyectoil maculado de sangre y masa encefálica

En los casos de disparo de proyectil con arma de fuego sobre la cavidad craneal, se puede manifestar hernia de masa encefálica en el orificio de entrada o en el de salida, si existe, de modo principal cuando hay “golpe de mina” (por contacto); en este tipo de disparos, la proyección violenta de masa encefálica y sangre se realiza sobre los muros, techo, cortinas, muebles y objetos más o menos cercanos al orificio de entrada y de modo principal al orificio de salida. En algunas ocasiones se observarán restos de masa encefálica acompañada de fragmentos óseos del cráneo y de sangre sobre el piso y cercanos al cadáver. Asimismo, la bala disparada rara vez queda impregnada con sangre y masa encefálica (figura 6.12).

La masa encefálica se constituye de materia blanca y materia gris; a su vez la primera se conforma con nervios finos blancos, y la segunda tiene diversos colores (rojo, azul, amarillo y café oscuro), y también está formada por 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

Se encuentran de modo principal en los sistemas de suspensión, muelles, resortes, etcétera, de un vehículo automotor cuando existe atropellamiento con su fase de arrastramiento. También se encuentran en los escenarios cuando se ejercen maniobras violentas sobre las ropas que visten los protagonistas de un hecho, o se localizan adheridos a manos, prendas o muebles relacionados con los hechos.

Las características de la textura y tejido de las ropas dejan huellas negativas y positivas sobre superficies blandas y lisas respectivamente, cuando se apoyan con el codo, rodilla, glúteos y otras regiones del cuerpo cubiertas con tela y queda impresa la figura de los tejidos. En estos casos, se toman grandes acercamientos fotográficos para su estudio; para efectuar cotejos



Figura 6.13. Restos de fibras y dibujo del tejido de la tela en la ojiva de la bala



Figura 6.14a. Balas deformadas por el impacto final, en forma de hongo



Figura 6.14b. Balas fragmentadas o descamisadas

de particularidades se impregna la tela sospechosa con una sustancia igual o similar a la de la figura dubitada y se rueda sobre un soporte también igual o similar al que contenía la figura problema.

Por otra parte, cuando hay disparo de proyectil con arma de fuego, que penetre y traspase a la víctima o que afecte 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, quizá

acompañado con fibras de la propia tela. Por lo general, las balas disparadas se deforman por el impacto final en la estructura que las detiene, o se fragmentan (figuras 6.13, 6.14 a y b).

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 cuáles 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; estas huellas se localizan sobre todo en las boquillas de cigarrillos, tazas, copas, vasos o en hojas de papel y pañuelos desechables, en ocasiones muy bien delineadas y en otras con características de embarramiento.

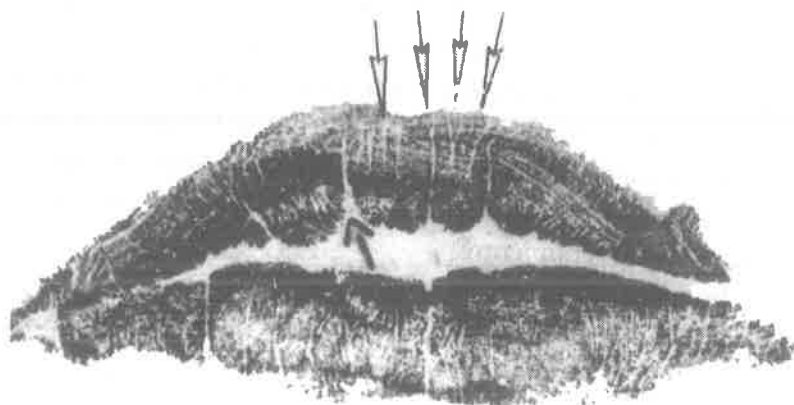
En las boquillas de cigarrillos por lo general se observarán superpuestas, o sea, no se encontrará alguna útil con surcos que constituyan



Figura 6.14c. Labios de boca pintada con cosmético. Obsérvese la morfología de los surcos verticales

características individuales de comparación, semejantes, pero no iguales, a los surcos intercrestaes de las yemas de los dedos. Puede darse el caso de 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 después cotejar particularidades. Compete al experto en queiloscopia realizar los estudios de huellas labiales (figura 6.14c).

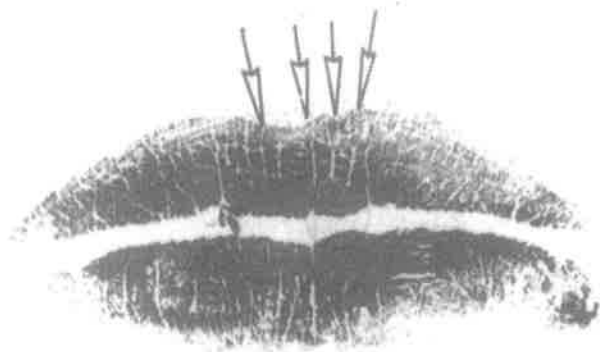
Algunas personas del sexo femenino acostumbran fijar el tono y cantidad de cosmético labial imprimiendo sus labios sobre hojas regulares de papel, o sobre cualquier fragmento de papel, arrojándolas después comúnmente al cesto de basura o recipiente de desperdicios. En este caso, se encontrarán completas y útiles para cotejo, donde se apreciará su contorno, dimensión y surcos verticales con claridad (figuras 6.15 y 6.16).



PROBLEMA

Figura 6.15. 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

También se encontrarán embarramientos de cosméticos en pañuelos desechables, papel sanitario y pañuelos de tela, sin utilidad para cotejo, pero sí aprovechables como indicios para establecer la presencia en el lugar de alguna persona del sexo femenino u homosexual, y la probable identificación del cosmético mediante análisis y comparación con otros patrones. Cuando los labios no están pintados con algún cosmético, sean de mujer u hombre, suelen dejar células epiteliales en las boquillas de cigarrillos o ser-



TESTIGO

Figura 6.16. Acercamiento que muestra claramente las características de una huella labial testigo, impresa para cotejo, sobre una hoja de papel común

villetas de limpieza; asimismo, se localizarán depósitos de saliva en los filtros de los propios cigarrillos, útiles para los expertos en Genética forense.

6.9. HUELLAS DE PIES CALZADOS Y DESCALZOS

Las huellas de pies calzados y descalzos deben buscarse en los lugares cercanos o inmediatos al área del crimen o robo, pero debe tomarse la precaución de buscarlas en sitios más lejanos circundantes al escenario del suceso. Muchas veces en el lugar mismo de los hechos hay tal mezcla de huellas y sobreposición de ellas 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 de manera exhaustiva todas aquellas que sean de utilidad para efectuar cotejos.

Huellas de pies descalzos positivas son las que se imprimen en el suelo cuya superficie es lisa, y el pie que la origina puede estar maculado o no por alguna sustancia colorante. El sudor y las grasas propias de las plantas

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

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

**Figura 6.17**

de los pies hacen que se produzcan huellas plantares sobre un piso muy brillante, encerado o pulido, que forman una figura invisible, pero que podrían encontrarse al proyectar una luz intensa en forma rasante al soporte que las contiene, manteniendo el lugar oscuro por completo, o en su defecto con reactivos para las huellas dactilares.

En la planta del pie descalzo se distinguen las regiones que se ilustran en la figura 6.17 y son: a) el metatarso o antepié, con los dedos separados o unidos, b) el borde interno, c) el borde externo y d) el talón.

Existen otras dos formas clásicas de plantas de pies: la de pie arqueado y la de pie plano, a las que se puede agregar la superposición o acabalgamiento de los dedos, encontrándose en cualquiera de las tres formas de pies (figuras 6.18, 6.19 y 6.20).

Las huellas de pies calzados negativas son las que se imprimen sobre superficies blandas, como lodo, tierra, arena, etcétera; se aprecia mayor hundimiento en la parte del tacón, que es donde más se apoya el pie.

Al caminar, el pie se apoya primero con el talón, después recarga las demás partes de la planta y por último se levanta por la punta. Debido a la desigualdad de la presión durante la marcha, el talón, de modo fundamen-

**Figura 6.18.** Arqueado**Figura 6.19.** Plano**Figura 6.20.** Superposición o acabalgamiento de los dedos



Figura 6.21. Línea de la marcha quebrada

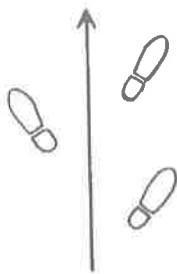


Figura 6.22. Línea de dirección



Figura 6.23. Línea de marcha cerrada, confundida con la línea de dirección

tal, y la punta del pie son las regiones que se hunden más en el suelo, de acuerdo con de la calidad de éste.

La *línea de marcha* es la que une al centro de los talones de las huellas y puede ser quebrada o lineal. En una *marcha normal* se coloca un pie delante del otro en forma sucesiva; la *línea de marcha cerrada* puede confundirse con la línea de dirección (figuras 6.21, 6.22 y 6.23).

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

La línea recta que cruza la planta en forma longitudinal se conoce como *línea del pie* (figura 6.24).

El *ángulo del pie* es el trazo de compás que se obtiene de la línea del pie y de la línea de dirección (figura 6.25).

Las huellas del pie pueden tener modificaciones por edad, sexo, tipo de calzado, hábitos profesionales, costumbres egónicas, enfermedad, defectos físicos (sindactilia, polidactilia, anquilosis, etcétera).

La longitud de los pasos es la distancia que hay de la huella del pie al siguiente, a partir del centro del talón de un pie al otro centro del talón. La



Figura 6.24

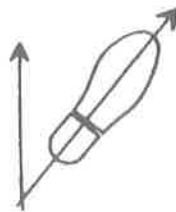


Figura 6.25

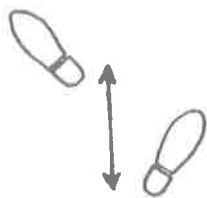


Figura 6.26. Longitud de los pasos

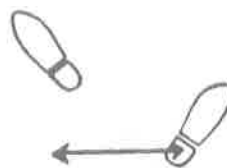


Figura 6.27. Separación de los pies



Figura 6.28

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 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 centímetros.

La separación de los pies del hombre es de 11 a 15 cm, y para la mujer es de 13 a 17 cm (figuras 6.26 y 6.27).

Para el estudio de las huellas de pies calzados, la figura que se imprime se divide en tres regiones, a) parte anterior o punta, b) parte media o central y c) parte posterior o tacón (figura 6.28).

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

1. Reproducir la huella problema por medio de la fotografía, moldeado o dibujo computarizado, con sus mediciones y características morfológicas.
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, con el apoyo de instrumentos de aumento o con pantalla de computarización.
4. Nunca se deben cotejar las características del molde de la huella problema con el objeto que se supone la produjo, sino que se deben cotejar los moldes, fotografías o dibujos problema contra los testigos.
 5. Deben conservarse los moldes, fotografías o dibujos de las huellas dubitadas e indubitadas como elementos de prueba.

6.10. TÉCNICAS PARA EL MOLDEADO Y FIJACIÓN DE HUELLAS

Procedimientos convencionales

Localizada la huella negativa en el lugar de los hechos o en el lugar sujeto a investigación, se protege circundándola con una estructura rectangular de lámina, madera, triplay o plástico, de tal modo que se tenga la seguridad de su adecuada protección. El doctor Edmond Locard recomienda que después de estudiar las huellas en el escenario del hecho, y establecido el trayecto recorrido por el malhechor, deben fotografiarse métricamente cada una de ellas y a un plano de conjunto, y después 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 goma laca (Reiss) en toda la superficie de la huella con un pincel suave. Si no se dispusiera de goma laca, proyéctese contra la huella, con un pincel, aceite de ricino; para tal fin, debe procederse como lo hacen los albañiles para lanzar el yeso líquido cuando blanquean, esto es, golpear la mano que sujeta el pincel contra el antebrazo contrario (lo anterior puede sustituirse con un atomizador de laca). Después de barnizar la huella con goma laca, déjese secar durante media hora, pero si se emplea aceite de ricino, no hace falta esperar. Enseguida, prepárese en un recipiente adecuado una mezcla de yeso escayola muy fino y muy seco y agua pura; la mezcla debe batirse con la mano y con una cucharilla hasta que adquiera una consistencia pastosa (en lugar de yeso escayola, puede usarse cemento blanco o yeso parís), 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

⁶ Locard, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, 4a. ed. José Montesó Editor, Barcelona, España, págs. 111 y 112.

*El mismo procedimiento se puede usar para las huellas de neumáticos dejadas por vehículos automotores en las mismas superficies.

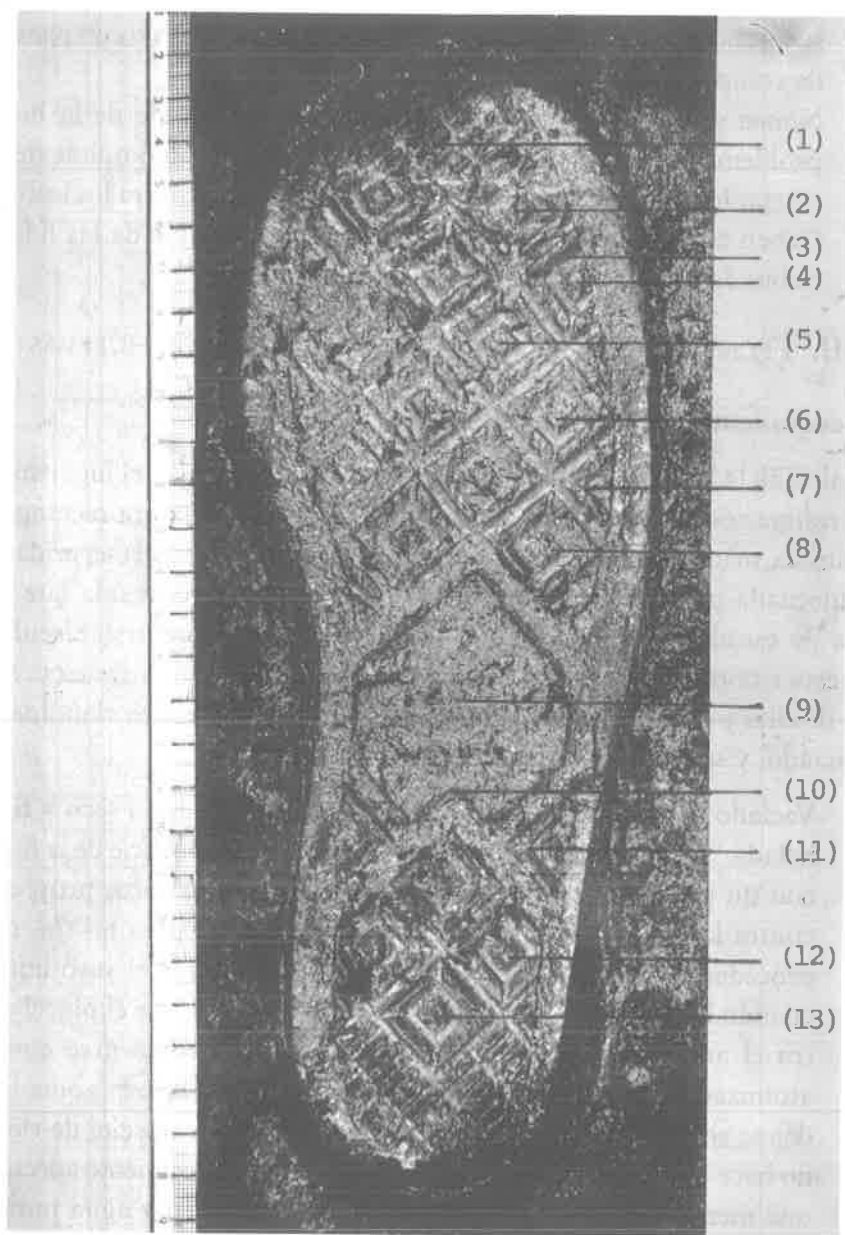


Figura 6.29. Reproducción de la huella problema por medio de fotografía, con su medición y con gran acercamiento en el lugar de los hechos. Señalando puntos característicos muy propios

madera, de alambre o cordel (lo anterior puede sustituirse con un armazón de alambre para darle consistencia al molde y que no se parta al levantarlo). Déjese endurecer la mezcla y no se quite el molde obtenido hasta haber comprobado que fraguó el yeso. Levántese el

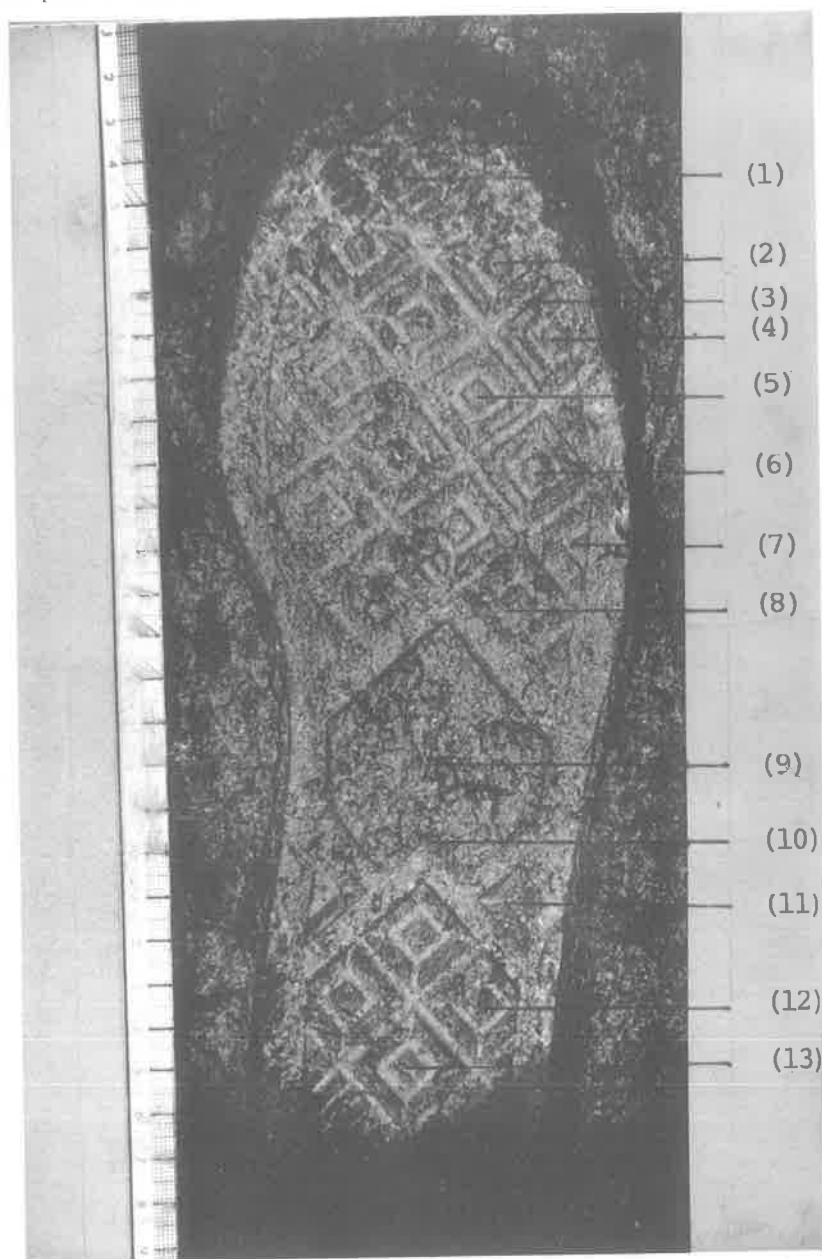


Figura 6.30. Reproducción de la huella testigo por medio de fotografía, con su medición y con gran acercamiento tomada de una superficie similar al soporte donde se encontró la huella problema. Destacando los puntos característicos que las hacen iguales

molde con precaución, sepárese en forma cuidadosa la tierra entorno a él con ayuda de un cuchillo o espátula (en lugar del cuchillo o espátula puede utilizarse una brocha de pelo regular). El mismo cuidado se pondrá para embalarlo.

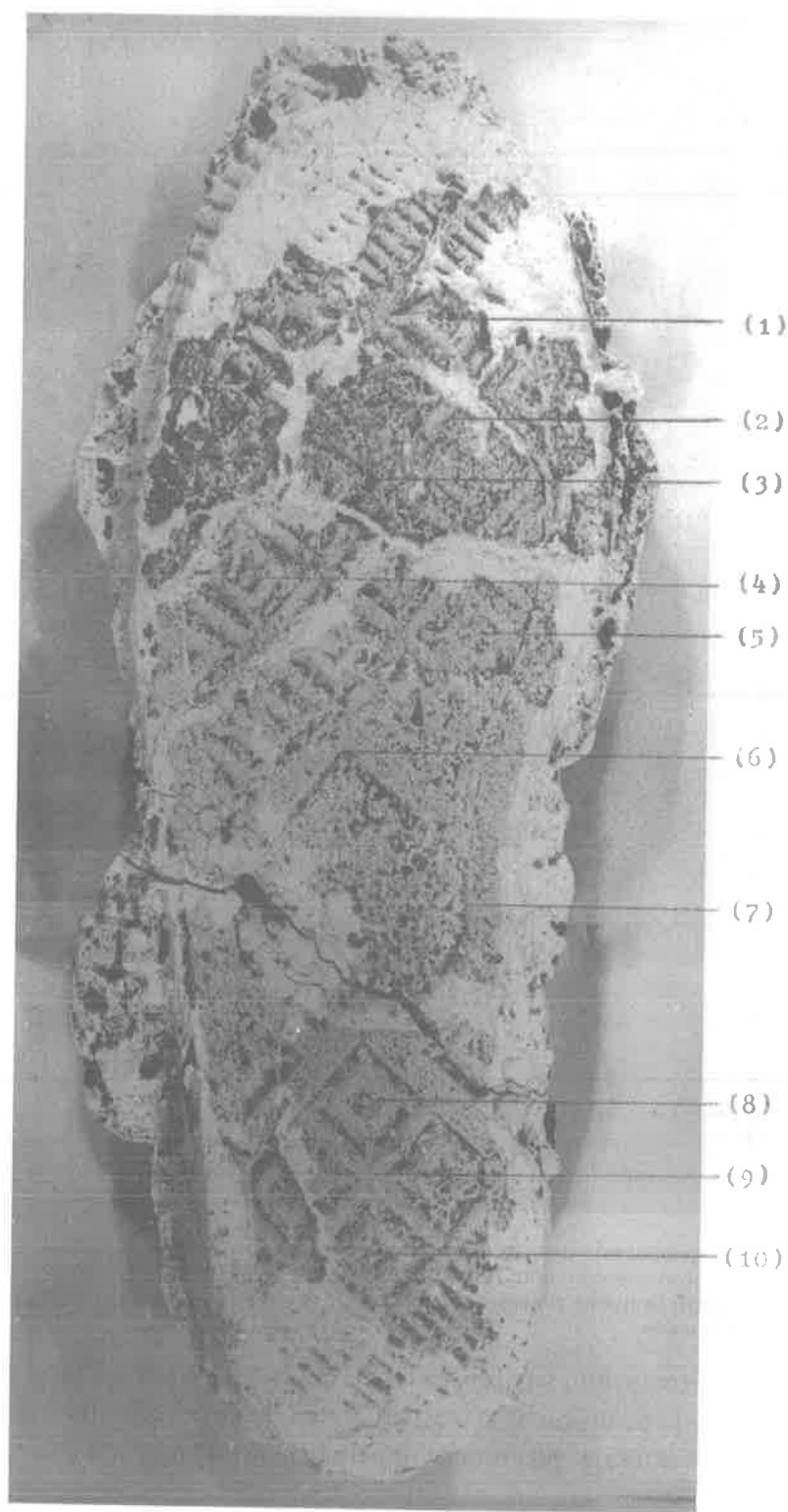


Figura 6.31. Reproducción de la huella problema por medio del "moldeado", cuya fotografía se tomó con gran acercamiento, señalando puntos característicos muy propios

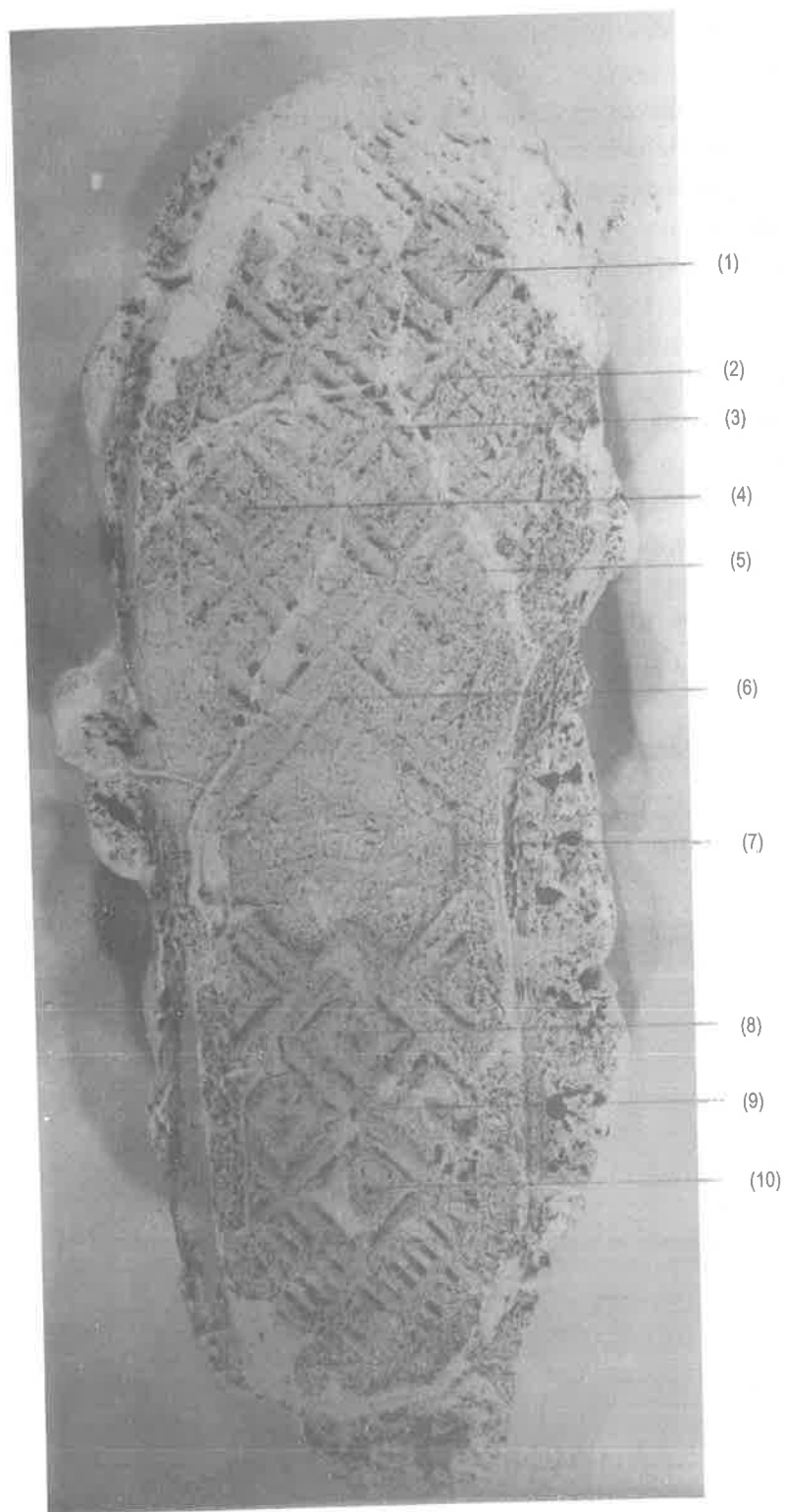


Figura 6.32a. Reproducción de la huella testigo, por medio del "moldeado", cuya fotografía se tomó con gran acercamiento, señalando puntos característicos que la hacen igual a la huella problema

2. **Vaciado en lodo.** Procédase igual que en el caso anterior, pero sin emplear goma laca.
3. **Vaciado en polvo o en arena fina.** Nada de aceite, ya que desfigura el fondo de la huella al correr sus gotas. La goma sólo ofrece 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 la lechada con suavidad en la huella. Se forma así una ligera capa de yeso que registra hasta los más pequeños detalles de la huella. Sobre la primera capa, viértase el resto del yeso y ármese éste como se indicó antes (procedimiento del Laboratorio de la 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; espolveréese 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 describió. Es ventajoso en este caso amasar el yeso con nieve (figuras 6.29, 6.30, 6.31 y 6.32a).

Procedimientos avanzados

El hombre científico, en su empeño por ofrecer tecnología de punta para aplicarse en la investigación criminal, ha innovado instrumental científico



Figura 6.32b



Figura 6.32c

para el estudio de las evidencias físicas que se descubren en los escenarios relacionados con la comisión de hechos presuntamente delictuosos. Por



Figura 6.32d

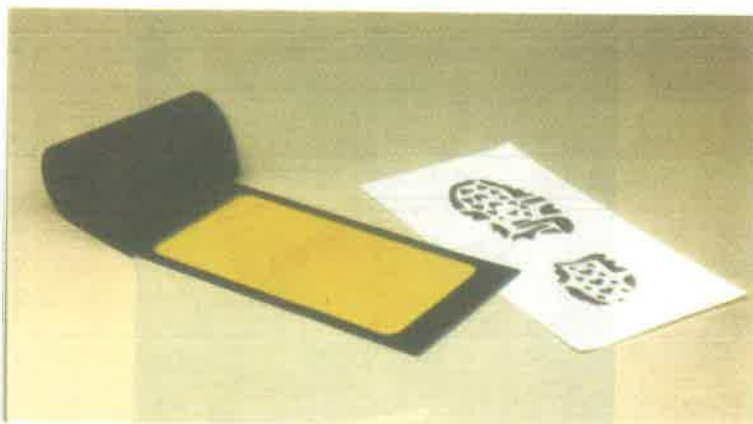


Figura 6.32e. Plantilla *Shoe Print Indicator* que se utiliza para levantar impresiones positivas de todo tipo de calzado, con alto contraste, definidas y permanentes, para estudios comparativos contra otras impresiones sospechosas, una vez que se han estudiado y fijado en el escenario de su descubrimiento



Figura 6.32f



Figura 6.32g

tal virtud, respecto a las huellas de calzado, en la actualidad se aplica el sistema *Dacty Ligth Universal (Projectina)* en los escenarios que se inspeccionan y en el laboratorio para la detección de huellas dactilares latentes, huellas de calzado de todo tipo y localización de fibras textiles, entre otros indicios. Con su accesorio *Epi Ligth* ilumina las superficies examinadas no porosas para contrastar y visualizar las huellas positivas

encontradas y, en combinación con una cámara de 35 mm con adaptador para fotografía o para cámara de video CCD, se fijan las huellas o impresiones con alta definición para comparaciones (figuras 6.32b, 6.32c y 6.32d).

Para la fijación fotográfica en el laboratorio y estudios de comparación a efecto de conocer la correspondencia de características entre las huellas de calzado dubitables e indubitables, se utiliza la *Photo Ligth Box Projectina*, la cual ofrece una iluminación óptima, escala para fijar las dimensiones originales y definición adecuada de la morfología y características de las huellas de calzado que se estudian (figuras 6.32e, 6.32f y 6.32g).

6.11. CABELLOS

Los cabellos o pelos son indicios de especial importancia, porque con frecuencia se encuentran en el lugar de los hechos o en el lugar sujeto a investigación, ya sea en un hecho violento intencional o imprudencial, incluso 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 6.33).

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. Los pelos del pubis se detectan por lo general en delitos sexuales y se localizan, por ejemplo, en la bragueta del pantalón, etcétera. Debe realizarse un meticuloso rastreo de pelos en el escenario investigado, así como en las prendas que vestía la víctima y en las del sospechoso en el momento de los hechos, sin

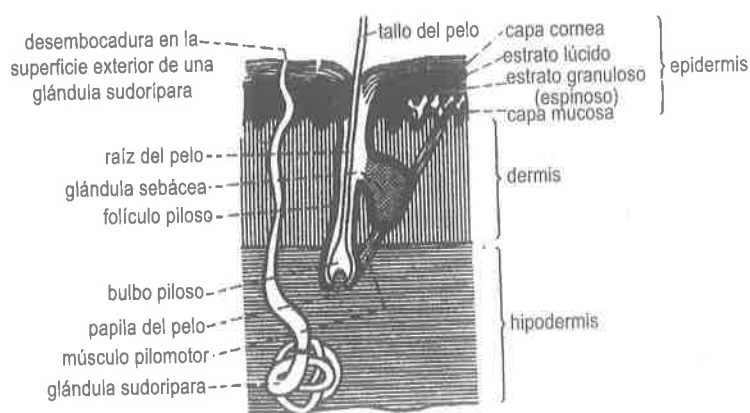


Figura 6.33. Corte esquemático a través de la piel que muestra sus diversos estratos: pelo seccionado en longitud y una glándula sudorípara con su porción profunda

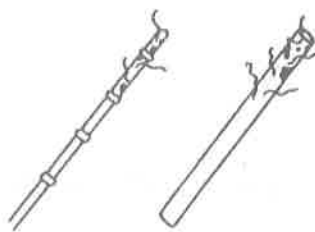


Figura 6.34. Varilla y tubo con pelos y sangre

dejar inadvertido un rastreo en las regiones púbicas de ambos, cuyos pelos se entrelazan y se desprenden por razones obvias del acto. Los cabellos de la extremidad cefálica en atropellamientos se encuentran en las partes bajas del vehículo, como amortiguadores, resortes, varillas de dirección, neumáticos, defensas, etcétera, y muchas veces mezclados con sangre y masa encefálica. También se encuentran en las partes altas de los vehículos, como faros, parrilla, frente del cofre y 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 cofre, el parabrisas o el toldo. Asimismo, pueden encontrarse en la carpeta asfáltica debido a la fase de caída, es decir, al contragolpe final sobre el piso con la cabeza, o por aplastamiento en el neumático, pavimento o carpeta asfáltica.

En los casos de forcejeo o lucha, los cabellos, pelos o vellos se localizan adheridos, a veces con sangre, en las manos, en los espacios interdigitales, bajo las uñas, adheridos a las ropas de los rijosos, sobre el piso, en muebles, etcétera. En impactos directos sobre el cráneo, se encuentran adheridos al agente vulnerante empleado, que puede ser palo, ladrillo, varilla, tubo, piedra, etcétera, en general mezclados con sangre y algunas ocasiones con masa encefálica (figura 6.34).

Los estudios genético, químico y comparativo de las características macro y microscópicas de los cabellos, así como el análisis de sus raíces a través de la técnica genética del ADN, son de fundamental importancia, porque puede determinarse con buen grado de certeza a quién o a quiénes pertenecen los cabellos, pelos o vellos localizados en la víctima, en el victimario o sospechoso o en el lugar de los hechos y se posibilita identificar a las personas sin vida o restos humanos cuando los rasgos fisonómicos y las huellas dactilares han desaparecido.

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

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
 - a) Pelo del cuero cabelludo
 - b) Pelo de la barba
 - c) Pelo del bigote
 - d) Pelo de la ceja
 - e) Pelo de las extremidades
 - f) Pelo de las axilas
 - g) Pelo del pubis
 - h) 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 por sí solo, 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 con pinzas para obtenerlos completos con raíz, tallo y punta.

6.12. VIDRIOS FRACTURADOS

Cuando un proyectil disparado con arma de fuego se desplaza a gran velocidad y atraviesa algún cristal de ventana, cancel, aparador, automóvil, etcétera, se produce un orificio con fracturas radiales y concéntricas, y en varias 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 en una orilla que en otra, aunque se puede manifestar en forma concéntrica cuando la trayectoria es perpendicular. En este tipo de fracturas hay mayor proyección de fragmentos de cristal hacia el lado opuesto del impacto, es decir, hacia donde penetra el proyectil, pero también se encuentran cristales en mínima cantidad por el lado de penetración (figura 6.35).⁷

⁷ Soderman, Harry y John O'Connel, *Métodos modernos de investigación policíaca*, México, 1972, págs. 291-297. Datos fundamentales tomados de estas páginas para el desarrollo de este capítulo; se agregó lo visto en la práctica.

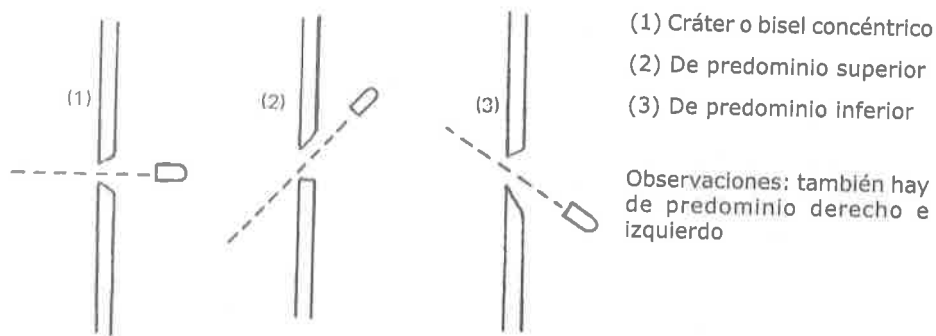


Figura 6.35

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 disparada sufre leve desviación y basculación, pero continúa con su trayectoria y produce heridas mayores al diámetro del proyectil cuando toca algún cuerpo humano (figura 6.36).

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 donde proviene y donde se hizo el disparo (figura 6.37).

Cuando una piedra o puño, o cualquier otro objeto, sólo impactan al cristal y no lo atraviesan, sólo se registran fracturas radiales y concéntricas; si acaso, sólo se encontrarán pequeñas astillas sobre el lado opuesto al impacto (figura 6.38).

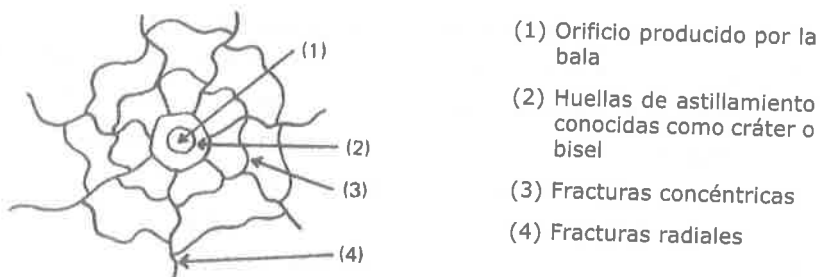


Figura 6.36



Figura 6.37. 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 con lo que observa

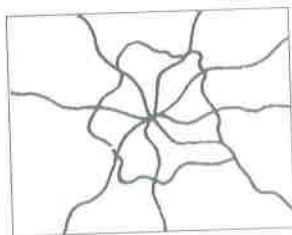
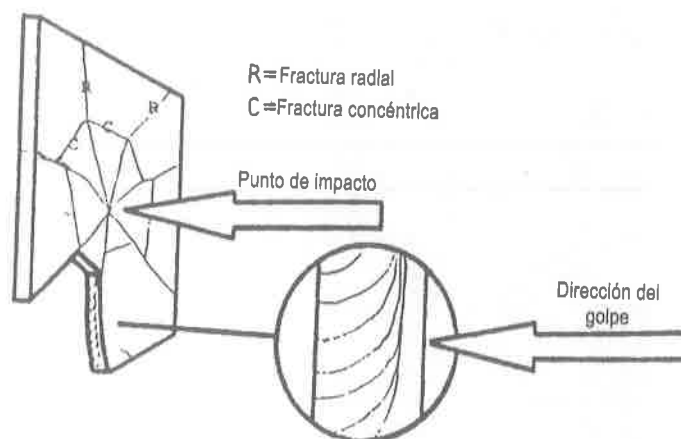


Figura 6.38

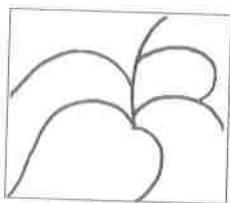
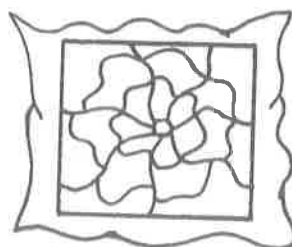
**Figura 6.39**

Al examinar de canto alguno de los fragmentos del vidrio fracturado, se observará un relieve formado por una serie de líneas más o menos curvas 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 6.39).

Se encontrarán cristales que se fracturan con el calor de los 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 6.40).

Para reconstruir un cristal con fracturas múltiples, se debe estar atento a que en uno de sus lados se aprecia mayor suciedad con aspecto de avejentado, por lo general en los lados externos. Su reconstrucción se facilita y se pegan los pedazos con goma transparente sobre una hoja de polietileno también transparente (figura 6.41a).

Por otra parte, cuando se han hecho varios disparos de proyectil con arma de fuego sobre algún cristal o vidrio, las fracturas concéntricas y

**Figura 6.40****Figura 6.41a**

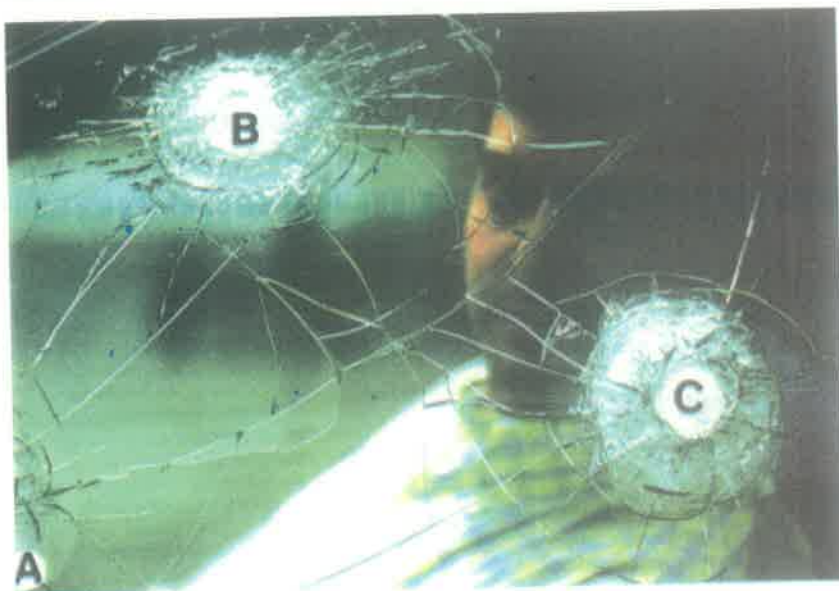


Figura 6.41b. Orden cronológico de los disparos sobre un cristal: A) primer disparo; B) segundo disparo y C) tercer disparo

radiales del primer disparo interrumpen a las del segundo disparo y así de modo sucesivo. Estos fenómenos ayudan a establecer el orden cronológico de los disparos (figura 6.41b).

BIBLIOGRAFÍA

- GOÑI, Miguel J., *Gran enciclopedia de armas de fuego*, Nueva Lente, Madrid, España, 1988.
- FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION, *Handbook of forensic science*, Washington, EUA.
- MARINA DEL REY, C. A., y M. D. Rockville, ID. *Identificador. The best way to develop shoe prints*, EUA, 2000. (Figura 6.32e.)
- LOCARD, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, 4a. ed., José Montesó Editor, Barcelona, España, 1963.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Principios de Criminalística. Multicopiados*, Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- NEWSWEEK, 7.VI.00., México, 2000, Fotografía No.6.41 b.
- PROJECTINA AG. *The Optimal Light Sources-at the scene of the crime and in the laboratory*. Schweiz, Switzerland, 2000. (Figuras 6.32 b, c, d, f y g.)

ROUMAGNAC, Carlos, *Elementos de Policía Científica*, Botas e hijo, México, 1923.

SODERMAN, Harry y John O'Connel, *Métodos modernos de investigación policiaca*, Editorial Limusa, México, 1972.

VILLARREAL RUBALCAVA, Homero, *Apuntes de Criminalística. Multicopiados*, Instituto Técnico de Criminalística. México, 1970.

7. OTRO TIPO DE MANCHAS E INDICIOS BIOLÓGICOS

7.1. MANCHAS DE SEMEN

El espermatozoide humano se encuentra en 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, y tiene forma piniforme. La cola mide de 0.03 a 0.05 mm de longitud por 0.01 mm de grosor, en cifras aproximadas (figuras 7.1a y 7.1b).

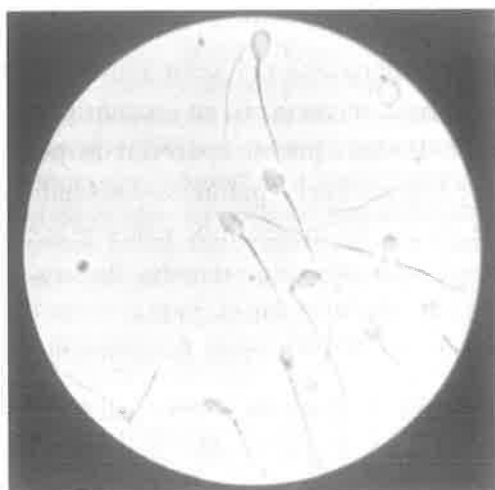


Figura 7.1a

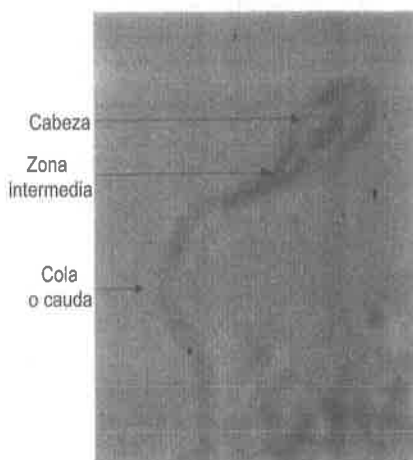


Figura 7.1b

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

La espermatohistogénesis es el periodo de desarrollo del espermatozoide, desde su nacimiento hasta su madurez, y se divide en varias fases: primera, espermatogonias; segunda, espermatoцитos secundarios; tercera, nueva división y se originan los espermátides; cuarta, se transforma en espermatozoo. El camino que deben recorrer los espermatozoides es extenso, salen de las células de Sertoli, pasan a los túbulos seminíferos hasta llegar al conducto deferente y luego llegan 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 milímetro de semen, se depositan en las vías genitales femeninas unos 50 millones de espermatozoides maduros que avanzan de 2 a 3 mm por minuto rumbo al óvulo. Cuando existe una cantidad de 20 millones o menos se considera estéril al individuo.

De la cantidad de espermatozoides que eyacula el organismo humano, sólo uno fecundará al óvulo. Parece que una de las funciones de los espermatozoides puestos en libertad es la de morir, pero proporcionan 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, puede afirmarse que estas manchas siguen en importancia a las de la sangre, ya que se encuentran con gran frecuencia en delitos sexuales, incluso 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, aun a niñas y niños. También se encuentran en escenarios, en masturbaciones previas a la realización de algún hecho; aparecen de modo constante en sábanas, camas, toallas, papel sanitario, pañuelos desechables y de tela, pantaletas, braguetas de pantalón masculino, pisos y tazas sanitarias, así como en asientos de automóviles, y de manera directa se encuentran en la vagina, recto y pelos del pubis de las víctimas.

En el planteamiento para su estudio debe observarse 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 amarillento y textura endurecida cuando no son muy recientes, con una sensación 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 azulado fluorescente, o sea que para identificar una mancha 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 espermatozoides, en tal caso se tendrá que recurrir a las pruebas químicas en las que se detecta fotostasa ácida, colina y espermina, tres 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, secreción vaginal, líquido prostático, etcétera. La fosfatasa ácida se cuantifica por unidades king-Armstrong y en un rango por arriba de 300 unidades contienen semen; si el rango está entre 50 y 300 unidades pertenece a otros líquidos orgánicos señalados.
5. Lo más importante es encontrar los espermatozoides para aplicarles las técnicas idóneas en el laboratorio de Criminalística y establecer en forma correcta los resultados.
6. Las muestras de semen en buenas condiciones también son útiles para la aplicación de la técnica genética del ADN con el fin de establecer los códigos genéticos correspondientes e identificar con certeza a quién o a quiénes pertenecen.

El doctor Mario Alva Rodríguez explica que el arsenal de exámenes de laboratorio es muy numeroso, algunos de ellos han caído en desuso y otros son muy elaborados o costosos; aquí nos referimos a los más practicados y a los modernos, bajo el entendido de que no se puede imponer ninguno y que serán los recursos de cada laboratorio los que determinen cuál utilizar. De manera general se puede clasificar las pruebas en tres grupos:¹

1. **Presuntivas.** Orientan hacia la posible presencia de semen, y son visualización directa, visualización bajo luces especiales (ultravioleta, láser o similar), identificación de colina, identificación de espermina, e identificación de fosfatasa ácida.
2. **Pruebas confirmatorias.** Permiten afirmar que hay semen presente, y son cuantificación de fosfatasa ácida, identificación de P-30 (proteína), identificación de MHS-5 (proteína), e identificación de espermatozoides.
3. **Pruebas individualizantes.** Señalan al individuo del que proviene el semen, y son determinación del grupo sanguíneo del sistema ABO, determinación de los antígenos de Lewis (Le a y Le b) que complementa al estudio de los grupos ABO, presencia y tipos de fosfoglucomutasa (fenotipos PGM (1) 1, PGM (1) 2 y PGM (1) 2-1, identificación de peptidasa A (proteína polimórfica), y ADN (ácido desoxirribonucleico) para individualizar las muestras de semen e identificar a un sujeto en particular.

¹ Alva Rodríguez, Mario, "Métodos de identificación del semen", *Criminalia*, año LXII, núm. 1, Porrúa, México, 1996, págs. 30-38.

7.2. MANCHAS DE ORINA, SUDOR Y SALIVA

La orina es un fluido que contiene sustancias que elimina un organismo humano, producida en los glomérulos de los riñones y está constituida en número aproximados por 95% de agua, 2.5% de urea y una mezcla residual de minerales, hormonas, enzimas y pigmentos. De acuerdo de su concentración, puede ser desde incolora, tan clara como el agua, hasta amarilla oscura. El deseo de orinar se produce cuando la vejiga alcanza un volumen aproximado de 250 mililitros, o por otras causas patológicas o del sistema nervioso central. Un adulto expulsa al día, en varios actos, más o menos 1.5 litros de orina.²

De manera ocasional, se encuentran manchas de orina en ropas, pisos o soportes obvios así como en cantidades adecuadas en contenedores diversos, tacines o tazas sanitarias, cuyo aspecto en color y características dependen de los líquidos ingeridos por la persona que las produjo. Al remover la mancha de orina y calentarla un poco, desprende un olor *sui generis* y es posible identificar en forma química la urea que contiene. En muestras idóneas, el laboratorio puede identificar la presencia de alcohol o etílicos y sustancias tóxicas diversas.

La piel humana contiene unos 3 millones de glándulas sudoríparas, encrinas que refrigeran el cuerpo y apocrinas que confieren el olor personal, se encargan de producir el sudor y transportarlo a la superficie corporal mediante conductos. El volumen de sudor es más o menos de 100 mililitros diarios, aunque con el ejercicio físico intenso y a temperaturas elevadas segrega a mayor cantidad, hasta dos litros por hora. Está compuesto sobre todo por agua y cloruro sódico (sal). Las personas, de acuerdo con su estado psíquico, sudan más cuando están estresadas o nerviosas.³

El sudor se impregna en las ropas interiores del individuo, y cuando hay maniobras de limpieza, por lo general en cara, frente y cuello, se impregna en prendas o pañuelos de tela y desechables, y servilletas de papel. Se recomienda minuciosidad al buscarlos en los escenarios sujetos a investigación.

Las manchas de sudor son comunes en áreas muy específicas de las ropas, como por ejemplo, en zonas inguineales, axilas, calcetines y tiro de los pantalones (pliegue que divide los glúteos). El sudor o secreción

² Coperias, Enrique M., *Humores humanos*, Editorial Televisa, M.I.18-1, México, 2000, pág. 47.

³ *Ibidem*, pág. 47.

sudorípara en las palmas de las manos o pulpejos de los dedos es constante y cuando tocan objetos o superficies obvias imprimen sus huellas palmares y dactilares.

Hay tres tipos de glándulas salivales que producen saliva: las parótidas, las submandibulares y las sublinguales, pero también existen numerosas glándulas accesorias y pequeñas en la membrana mucosa que tapizan la boca y la lengua, y junto con las tres primeras producen de manera cotidiana entre 800 y 1 500 mililitros de saliva que contiene dos tipos de secreciones proteicas: una serosa, rica en pitialina (a-amilasa), enzima que interviene en la digestión de los alimentos, y otra mucosa, que contiene mucina, que cumple funciones de lubricación y protección de la cavidad bucal.⁴

Las manchas o volúmenes de saliva pueden identificarse en el laboratorio por la presencia de tiocinatos, pitialina, amilasa, moco, albúminas, sulfocinatos, tociniatos, nitritos, fosfatasa alcalina, etcétera. Con frecuencia se les localiza en los escenarios sujetos a investigación, en boquillas de cigarrillos, tazas, vasos, botellas, cucharas, chicles, sobres de correo y estampillas. En otras ocasiones encuentran en forma de “escupitajo” sobre el piso, muros, muebles, prendas y cestos de basura. Por otra parte, con motivo de la tos, estornudo o por limpieza, se les localiza en paños o pañuelos de tela, pañuelos desechables o servilletas de papel.

Estas manchas o muestras de orina, sudor y saliva, en buenas condiciones, previa valoración del genetista forense, pueden ser útiles para la aplicación de la técnica del ADN e identificar entre varias cuestiones a quién o a quiénes pertenecen, así como para detectar la probable presencia de sustancias tóxicas diversas con otros procedimientos en el laboratorio.

7.3. MECONIO Y LÍQUIDO AMNIÓTICO

Son manchas llamadas obstétricas y son frecuentes en los casos de aborto; se les localiza en sábanas, colchas, sobrecamas, colchones, ropas y prendas diversas de tela, así como en pisos y baños; son pastosas de color de verde amarillo a café claro. El meconio es la primera evacuación del producto, sustancia orgánica de color negro. El líquido amniótico es un amortiguador en la bolsa para proteger el producto de las causas externas. En estas últimas, al microscopio se aprecian cristales de colesterol, lanugo (material sebáceo) y vellos fetales. El meconio y el líquido amniótico siempre se encontrarán juntos y contaminados de sangre en el aborto criminal. Dichos especímenes,

⁴*Ibidem*, pág. 46.

meconio, líquido amniótico y sangre en buenas condiciones, o restos de placenta, pueden ser útiles para la aplicación de la técnica del ADN e identificar su procedencia.

7.4. VÓMITO

La expulsión violenta del contenido del estómago a través de la boca se denomina vómito. Se trata de una de las formas más llamativas con las que el organismo elimina las sustancias tóxicas o nocivas, así como alimentos en mal estado. También constituyen un potente estímulo para el vómito, la irritación o inflamación del estómago, del intestino o de la vesícula biliar. Antes del comienzo del vómito, suelen ocurrir arcadas (vómitos secos) y abundante salivación.⁵

Por lo general se localizan en casos de intoxicación o envenenamientos, todo depende dónde se encuentre la víctima o el afectado; 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; es posible encontrarlas también en servilletas de tela o papel y en pañuelos desechables en áreas circundantes al sitio del suceso.

Si la víctima o afectado se encuentra sobre una cama, es necesario revisar las almohadas, sarapes, colchas, cobertores, alrededor de la víctima y sobre el piso. Si la víctima se encuentra en la sala, comedor, cocina, patio, jardín, etcétera, debe realizarse un meticuloso rastreo y búsqueda de estas manchas o restos en las áreas circundantes al cuerpo de la víctima y en sus ropas.

El estudio del laboratorio de las muestras de vómito o bolo alimenticio que se obtengan del escenario investigado y en posesión de la víctima o afectado, revelan el tipo de alimento, líquidos y agentes químicos toxicológicos de ingesta previa o durante el desarrollo del hecho en investigación.

7.5. MANCHAS FECALES

Los excrementos son los desechos alimenticios evacuados en situación normal en forma de heces y por lo regular están formados por tres cuartas partes de agua y una cuarta parte de materia sólida; ésta, a su vez, contiene bacterias muertas, grasas, materia inorgánica, proteínas, productos no digeridos, restos de pigmento biliar y células epiteliales desprendidas. El

⁵*Ibidem*, pág. 47.

color café de las heces se debe a un par de sustancias que derivan de la bilirrubina: la urobilina y la estercobilina. Puede tratarse de diarrea cuando hay infección o intoxicación.⁶

En particular, las manchas fecales o de excremento se encuentran en sábanas o cobertores, así como en toallas, papel sanitario, pañuelos desechables y en prendas diversas cuando se ha consumado el coito por vía anal con un adulto o con un menor. Las telas y papeles se utilizan para limpiarse o asearse después de consumado el acto. En otras ocasiones se encontrarán en muestreo de limpieza del mismo pene del activo, en sus 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 tal vez sean útiles en la investigación del hecho o conducta realizada.

7.6. MANCHAS DE PINTURA

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

7.7. DERMIS Y EPIDERMIS

La piel humana está dotada de diminutas estructuras como células, vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas y nervios, diseñadas en especial para tocar, sentir el contacto, el calor y el frío, así como para percibir el dolor, sudar, segregar grasa, regular la temperatura corporal y proteger de agentes naturales externos. En la piel se distinguen dos capas, la dermis y la epidermis, que por el roce, fricción y agresiones mecánicas se desprenden micropartículas de células cutáneas. La piel se renueva cada cuatro u ocho semanas y se desprende o cae en forma de escamas. El espesor de la piel no es el mismo en todas las partes del cuerpo.⁷

⁶*Ibidem*, págs. 43 y 45.

⁷*El Libro del cuerpo humano*, Gráficas La Prensa, Suplemento de M.I-9, México, 2000, págs. 10-11.

En las superficies del piso, sábanas de cama, almohadas y pijamas de una casa habitación, departamento o vivienda se acumulan cantidades valiosas de escamas que se desprenden de la piel humana y caen de acuerdo a los movimientos y desplazamientos de un individuo. Asimismo, las puntas de las uñas de los dedos de las manos violentas retienen micropartículas de células cutáneas en agresiones o sujeciones, así como vestigios de sangre cuando arañan, escorían o friccionan la piel de alguna región de otro individuo. En los escenarios sujetos a investigación, el manejo cuidadoso de miniaspiradoras portátiles ayudan de manera significativa a recoger escamas de la piel, y en el caso de las puntas de las uñas, un raspado o muestreo adecuado proporciona restos de dermis y epidermis y quizá hasta vestigios de sangre.

7.8. CASPA

Se asocia a la dermatitis seborreica, que es una inflamación de las capas superficiales de la piel. La caspa es la descamación seca o grasienta del cuero cabelludo sin pérdida de pelo.⁸

Las escamas de la caspa se presentan adheridas al cuero cabelludo y en el pelo seco, y cuando éste se cepilla o peina caen sobre el cuello y los hombros de la prenda superior que se viste. Los guardarropas y closets guardan ropas con escamas de caspa. De igual modo, se les localiza en cepillos y peines de tocador. Cuando la cabeza reposa en alguna almohada, cama o sillón, transfiere la caspa a sus superficies de apoyo.

7.9. SANGRE MENSTRUAL

La regla es un fenómeno biológico y periódico en las damas para sanear los conductos del aparato reproductor, entre otras funciones orgánicas. Al final del ciclo menstrual y a falta de implantación del huevo, la secreción de estrógenos y progesterona ocasiona acontecimientos que desembocan en la menstruación o regla. Durante la menstruación normal se pierden de 50 a 100 mililitros de sangre que no forma coágulos.⁹

Las manchas o volúmenes de sangre menstrual se localizan en prendas íntimas femeninas, dispositivos higiénicos de retención y en asientos de diversos tipos donde se posa la dama para descansar, conversar o esperar. Pero en casos de violación, dichas manchas se localizan en sábanas o cobertores de cama cuando en estos sitios se realiza el acto, o bien en toallas,

⁸ Coperias, Enrique M., *Op. cit.*, pág. 44.

⁹ *Ibidem*, pág. 47.

papel sanitario, pañuelos desechables o prendas diversas que se usan para aparente limpieza, mezcladas con semen y a veces con pelos púbicos del activo y/o del pasivo; asimismo pueden observarse en los bordes de las braguetas de calzoncillos o pantalones de hombre, en los pelos de la región púbica del activo y en su propio miembro viril.

7.10. LECHE MATERNA

Se compone de 88.5% de agua, 3.3% de grasa, 6.8% de lactosa, 0.9% de caseína, 0.4% de lactoalbumina y de otras proteínas en cifras aproximadas. Durante el embarazo y después del alumbramiento secreta en las glándulas mamarias y fluye por el pezón; la leche materna es el alimento ideal para el bebé, ya que le proporciona los nutrientes necesarios y contiene anticuerpos y glóbulos blancos que lo protegen de las infecciones, entre otros beneficios.¹⁰

Las manchas de leche materna en general se localizan en las copas de sostenes o brasieres, así como en las áreas pectorales de las batas femeninas y en otras prendas superiores que visten las damas. Como evidencia biológica, también tiene su importancia para el esclarecimiento de algún hecho, y se suma como espécimen para estudios genético-nucleares para establecer la identidad física y mitocondriales para determinar los orígenes o raíces de alguien.

7.11. PUS

Es un humor espeso de aspecto opaco que aparece en las heridas, abscesos y áreas ulceradas o infectadas de alguna persona. De manera fundamental, se constituye con una mezcla aleatoria de suero, células del sistema inmune vivas y muertas, y bacterias responsables de la supuración.¹¹

Las manchas, depósitos o rastros de pus se encuentran en vendas, gasas y telas que se renuevan en curaciones, cuyo final es por lo general el depósito de basura o la incineración. Se les puede encontrar en algún utensilio, bandeja o instrumento abandonado sin esterilización. Asimismo, se les observa en áreas internas de las ropas que viste o vistió el individuo ulcerado o infectado, y no sería remoto que se les encontrara en algún escenario relacionado con algún hecho o conducta delictuosa. La consideración de este tipo de evidencia no debe pasar inadvertida en alguna investigación, sobre todo si está relacionada con la atención médica y auxilio de la enfermería en hospitales y centros de salud.

¹⁰*Ibidem*, pág. 46.

¹¹*Ibidem*, pág. 46.

7.12. MUCOSA Y LÁGRIMAS

Los líquidos de la mucosa humedecen y lubrican las vías respiratorias, emanan por lo regular a través de los orificios nasales y en ocasiones son expulsados por estornudos, tos o por limpieza con paños o pañuelos de tela, pañuelos desechables o servilletas de papel, los que en general se tiran al piso o en recipientes de basura.

Las lágrimas proceden de las glándulas lacrimales que producen cada día unos 30 mililitros, las cuales lubrican y limpian de gérmenes y partículas la superficie ocular y forman legañas. Las infecciones oculares favorecen la formación de legañas y éstas caen o se limpian con paño, pañuelos de tela o desechables, servilletas de papel, etcétera. Los paños y pañuelos se guardan para asearlos, y los pañuelos desechables y servilletas de papel se tiran al piso o a los cestos de basura.

7.13. CERUMEN Y CEBO

El cerumen o cerilla es una sustancia oleosa procedente de las glándulas del epitelio; emana a través de los conductos auditivos y en general se limpia con cotonetes o hisopos de algodón, los que se tiran al piso o dentro de contenedores de basura, aunque pueden aparecer en otros sitios, como baños y sanitarios.

Las glándulas sebáceas de la dermis, anexas a los folículos pilosos, secretan un líquido oleoso llamado cebo que lubrica la piel y proporciona un olor característico a la persona. Se localiza en las ropas interiores del individuo y cuando hay limpieza en la cara, frente y cuello se le localiza mezclado con sudor en paños o pañuelos de tela, pañuelos desechables y servilletas de papel. En las estéticas se limpian los depósitos de cebo (acné) en la piel facial y nariz de las personas, cuyos accesorios de tela o papel utilizados pueden quedar maculados con este indicio biológico.

7.14. UÑAS

La uña nace en la raíz ungueal y tarda un promedio de seis meses en alcanzar la punta del dedo, es de tejido cartilaginoso flexible o maleable y su crecimiento ungueal es más o menos de 0.5 a 0.15 milímetros al día. Las uñas de las manos crecen 50% más rápido que las de los pies, y sin menoscabo de una u otra extremidad, las uñas de los dedos largos crecen con mayor celeridad que las de los dedos cortos.¹²

¹² *El libro del cuerpo humano*, Gráficas La Prensa, Suplemento de M.I. XVII-9, México, 2000, págs. 12-13.

En acciones con sujeciones violentas sobre alguna región anatómica descubierta de un individuo, las puntas de las uñas de los dedos de las manos, con motivo del roce, fricción o agresión mecánica, suelen retener micropartículas de células cutáneas.

También es frecuente que se retengan vestigios de sangre entre las puntas de las uñas y el tejido subyacente del pulpejo, cuando por circunstancias de la mecánica de la lesión resultan contaminados o maculados los dedos, es decir, por quien al sujetar algún agente vulnerante de orden mecánico, como arma de fuego, arma blanca o agente contundente, lo acciona para causar lesiones, o porque las manos y los dedos tienen contacto con heridas o superficies, objetos o prendas maculados de sangre.

De igual modo, las uñas retienen suciedad diversa de acuerdo con las actividades laborales del individuo, y en otros casos retienen suciedad doméstica, en general por falta de higiene. En el escenario o lugar sujeto a investigación, al buscar en forma minuciosa se pueden localizar recortes de uñas, sobre todo de los dedos de las manos.

Todos estos indicios biológicos pueden ser de utilidad para aclarar alguna conducta o hecho, de acuerdo con las circunstancias de su desarrollo, de la presencia física y del grado de participación del o los protagonistas.

7.15. TEJIDO MUSCULAR

Son, en número aproximado, 200 los músculos que constituyen un cuerpo humano, tanto de sus regiones anteriores, laterales como posteriores, y se incluye cabeza, región facial, cuello, tórax, abdomen y extremidades torácicas y pélvicas.

Un milímetro cúbico de tejido muscular está compuesto más o menos por 200 fibras musculares y 700 capilares. Cerca de 40% del peso de un hombre corresponde a la musculatura esquelética; las mujeres poseen por lo regular 20% menos.¹³

Son los vehículos automotores, aparatos y maquinaria de diferentes dimensiones, los que de modo accidental o intencionalmente se involucran en la producción de lesiones en algún individuo, ya sea por atropellamiento, desgarramiento o aplastamiento. Por la acción mecánica de alguna de sus partes de acuerdo con su funcionamiento y operatividad, en general desgarran, traccionan o desprenden piel y tejido muscular del o los afectados. Los fragmentos de tejidos se acompañan con manchas y acumulamientos

¹³ *Ibidem*, pág. 18.

CABEZA: produce estigmas frontales o contusiones por impacto o golpe sobre otras regiones corporales.

CERUMEN O CERILLA: procede de las glándulas del epitelio, a través del conducto auditivo.

MUCOSA: líquido pegajoso que segrega por los conductos nasales.

VÓMITO: expulsión violenta del contenido del estómago, a través de la boca.

ARCADAS DENTARIAS: producen estigmas dentales sobre superficies corporales y en otros cuerpos blandos.

MANOS: producen huellas dactilares y palmares latentes o coloreadas, así como sudor a manera de embarraduras, sobre objetos o superficies obvias. Producen también estigmas contusivos por puñetazos sobre regiones corporales.

DEDOS: producen estigmas digitales por presiones en piel.

PELOS PÚBLICOS: se adhieren por desprendimiento o tallamiento en ropas, prendas o regiones púbicas.

SEMEN: los espermatozoides se forman en los testículos y son bañados por semen. Se eyaculan en el acto sexual o por masturbación.

CEBO: procede de las glándulas sebáceas de la dermis anexas a los folículos pilosos de todo el cuerpo.

SANGRE: se producen hemorragias por heridas o lesiones que afectan vasos, venas o arterias de alguna región del cuerpo humano.

CALZADO: produce huellas sobre superficies obvias y estigmas por puntapiés en regiones corporales. También presentan fricciones o alteraciones por arrastramientos, desplazamientos o golpes. Y recogen tierra, lodo, arena, microorganismos y otras materias de los escenarios.

EXCRIMENTO: desechos alimenticios evacuados por vía anal. Puede tratarse de diarrea cuando hay infección.

CABELLOS, PELOS Y VELLO: proceden del cuero cabelludo, cejas, bigote y barba.

CASPA: descamación seca o grasienta procedente del cuero cabelludo y generalmente se adhiere al pelo.

LAGRIMAS Y LAGAÑAS: procedentes de las glándulas lacrimales.

SALIVA: es vertida en la cavidad bucal, a través de tres pares de glándulas bucales.

LABIOS: producen huellas labiales con el uso de cosméticos u otros colorantes, sobre cosas y objetos obvios.

UÑAS: producen estigmas ungueales por presiones en piel, o escoriaciones por tracción.

ORINA: producida en los glomérulos de los riñones, se almacena en la vejiga y se micciona por los conductos del miembro o la vagina.

DERMIS Y EPIDERMIS: se desprenden micropartículas de células cutáneas, por el roce, fricción o agresiones mecánicas.

SUDOR: procede de los tres millones aproximadamente de glándulas sudoríparas que contiene la piel humana. Se impregna por lo general en ropas interiores.

PUS: humor espeso que aparece en heridas, abscesos y áreas ulceradas o infectadas.

PELOS Y VELLO: proceden o se desprenden de las extremidades inferiores y superiores.

ROPAS: se desprenden fibras y botones; producen huellas del tejido; presentan descosaduras, desgarraduras, desabotonaduras y adherencias de sangre, pelos y otros vestigios.

EN DAMAS: leche materna, líquido menstrual y flujo vaginal. Se localiza en prendas íntimas y en dispositivos de retención. Meconio y líquido amniótico en abortos fundamentalmente criminales.



Figura 7.1c

de sangre, y se recomienda buscarlos en las partes correspondientes que los integran de acuerdo con las circunstancias del hecho, así como alrededor del piso, plano o soporte donde descansan o por donde circularon.

En otros casos, con el uso violento de agentes vulnerantes de orden mecánico, tales como azadones, rastrillos, machetes, etcétera, y con motivo de su acción desprenden piel y tejido muscular con lo que provocan hemorragias de consideración en el escenario del acontecimiento.

17.16. INDICIOS BIOLÓGICOS Y HUELLAS QUE PRODUCE EL CUERPO HUMANO

En resumen, es innegable que existen indicios biológicos, huellas que se producen y regiones corporales que intervienen en la comisión de hechos o conductas presuntamente delictuosas, amén de los agentes vulnerantes utilizados. Pueden registrarse en el escenario, sobre el piso, muebles, objetos, prendas y otras estructuras o superficies, así como en vehículos, regiones corporales y ropas de los sujetos activos y pasivos con motivo de las conductas y comportamientos de los protagonistas de un hecho (figura 7.1c).

Es preciso aprovechar las maravillas que ofrece la técnica genética del ADN para identificar el origen y procedencia de los indicios biológicos, sin renunciar, claro está, ante la obviedad del asunto, a otros procedimientos científicos y técnicas forenses que proporcionan la Química, la Física y la Biología para el estudio y análisis de las evidencias problema y testigo relacionadas con un hecho o conducta presuntamente delictuosa.

7.17. INDICIOS BIOLÓGICOS PARA LA TÉCNICA DEL ADN

Los especímenes humanos en buenas condiciones, tales como sangre, semen, saliva, sudor, mucosa, cerumen, cabellos, huesos, piezas dentales y cualquier fragmento de tejido corporal procedente de alguna región o conducto fisiológico humano, recogidos del escenario sujeto a investigación o de la víctima, así como en muestras obtenidas para comparación, son indicios biológicos valiosos y significativos que, previa valoración del experto, estudia la Genética forense con la aplicación de la técnica del ADN a través de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con el fin de lograr su individualización y para la identificación del sujeto a quien corresponde por medio de su código genético establecido.

La técnica genética del ADN en general se aplica en investigaciones de homicidio, violación, robo, identificación de cadáveres o restos humanos, identificación de sujetos vivos y paternidad o maternidad dudosa.

Cepillo de aseo de dientes, cepillos para el cabello, cepillos para masaje facial, peines diversos y objetos de uso muy personal que se localicen en los escenarios o lugares sujetos a investigación pueden contener muestras biológicas para comparación y el establecimiento del código genético del ADN y lograr identificaciones de personas vivas, muertas y restos humanos.

En su caso, si se trata de restos humanos se buscarán los depósitos de ADN más duraderos, como en piezas dentales y huesos (cadera, en forma principal). El interior de una pieza dental sin daños puede guardar por miles de años el ADN susceptible de pruebas.

El doctor Mario Alva Rodríguez describe que con la “huella digital genética” se han obtenido extraordinarios resultados en casos de violación, homicidio y lesiones, tanto para inculpar como para exonerar a presuntos victimarios. Una de las grandes ventajas que tiene la tecnología del ADN es que puede aplicarse ante numerosos tipos de evidencias: sangre, semen, saliva, pelo y cualquier fragmento de tejido corporal, y esto es válido aun en elementos disecados y de gran antigüedad, como se ha demostrado en la tipificación del ADN en momias y restos orgánicos de excavaciones o enterramientos de hasta miles de años. El personal del laboratorio y los criminalistas de campo deben observar de manera rigurosa las técnicas de fijación, colección, embalaje y entrega-recepción de las evidencias físicas orgánicas para evitar que un mal método invalide resultados posteriores.¹⁴

El ADN también es frecuente en las huellas dactilares,¹⁵ en virtud de que Roland Van Orschot y Maxwell Jones, del Centro de Ciencias Forenses de Victoria, Australia, han encontrado material genético en las huellas dactilares de objetos tocados por las manos, y aportaron una nueva herramienta para las investigaciones en escenarios de crímenes. Los citados científicos determinaron primero que se podía obtener ADN de las palmas de las manos de monitores voluntarios, después hicieron pruebas con objetos tocados de modo regular por los voluntarios; entre los objetos utilizados estuvieron maletines de cuero, un llavero personal, aparatos microtelefónicos, un cuchillo de plástico, una taza, un vaso y guantes de vinil nuevos, los que mostraron el perfil genético de quienes los usaron. El ADN también fue transferido a través de un apretón de manos. La técnica ya la requirió la policía australiana del laboratorio de Roland y Maxwell

¹⁴ Alva Rodríguez, Mario, “La genética en el campo forense”, *Criminalística*, núm. 3, México, 1998, págs. 217-218.

¹⁵ Huella dactilar: las secreciones sudoríparas que emanan por los poros de las crestas papilares localizadas en los pulpejos de los dedos de las manos en forma de dactilogramas naturales, al tocar objetos con superficies obvias imprimen su figura a manera de huella dactilar o transfieren la sudoración a manera de embarraduras.

para suministrar pruebas en caso de intento de asesinato, violación, robo y mano armada, extorsión y tráfico de drogas.¹⁶

Por otra parte, mediante el análisis del ADN un equipo de científicos israelíes realizó estudios para descifrar los fragmentos de los manuscritos del Mar Muerto. Marina Faerman, Charles Greenblat, Ariela Openheim y Patricia Smith integran el equipo que, en un laboratorio de la Universidad Hebrea de Jerusalén, descubrió los beneficios de conjugar la paleografía y el estudio de la genética para esclarecer los misterios de la Biblia. En el museo de Rockefeller, al este de Jerusalén, se encuentran las publicaciones de 37 de los manuscritos del Mar Muerto, fechados algunos en el año 30 a. de C. Estos documentos descubiertos en 1947 por un pastor beduino, representan los ejemplares más antiguos que se conocen de la Biblia. Incluyen otros textos religiosos que pueden estar vinculados al surgimiento del cristianismo. A pesar de que la investigación de los rollos se considera uno de los hallazgos más importantes del siglo xx, todavía quedan más de 10 mil fragmentos sueltos que no se han podido descifrar. Unir las piezas de este rompecabezas es una de las tareas que realiza el equipo de la Universidad Hebrea, el único grupo de investigadores de Oriente Medio dedicado al estudio del ADN primitivo. La mayoría de los fragmentos son de piel de cabra, materia orgánica que es manejable desde el aspecto genético. El problema radica en que el ADN contenido en estos cueros se ha desintegrado con el tiempo hasta no quedar prácticamente nada de él. Este desafío ha sido superado mediante la técnica conocida como PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), que permite obtener valiosa información a partir de unas pocas hebras de ADN. Con cada uno de los fragmentos, los científicos han construido un perfil genético mediante este método. Así, es posible reunir los fragmentos provenientes de un mismo animal y reconstruir los manuscritos. Nuevos y sorprendentes datos surgen de este nuevo enfoque del estudio paleográfico y genético de documentos históricos elaborados en pieles y papiros (figura 7.1d).¹⁷

Un ejemplo excepcional es el experimentado por el investigador James Shreeve. Analizado su ADN mitocondrial se obtuvo que, junto con casi 50% de los europeos, desciende de una mujer cazadora-recolectora que vivió en el periodo glacial tardío, miembro quizá de la cultura magdaleniense

¹⁶ Revista *Ciencias Nature*, Londres, Inglaterra, 1996.

¹⁷ Huesca, Patricia, "Antropología y genética", *Ciencias Crónica*, México, 2001, pág. 25.



Figura 7.1d. A) Muestra de fragmento de la piel de cabra con escrituras, codificado con la técnica del ADN. B) Mismo fragmento colocado a un lado de otro con el mismo código. C) Reconstrucción gráfica de las escrituras de ambos fragmentos correspondientes a un mismo código genético

que floreció en Europa central y occidental, y que en la actualidad se conoce mejor por sus pinturas rupestres. Por supuesto que ella no es su único ancestro de aquellos tiempos, pero James Shreeve se alegra de conocerla y se siente orgulloso de que viva en su genoma.¹⁸

Contar en el siglo XXI con una base legal de datos del ADN, ya sea local, estatal, distrital o nacional, apoya la identificación de los presuntos responsables de la comisión de algún ilícito y la exoneración de los inocentes. Otro ejemplo similar: a los reclutas de la Marina del campo de entrenamiento de la Isla Parris, en Carolina del Sur, EUA, les toman muestras de sangre, se establecen los códigos genéticos y se envían a un almacén en Maryland para guardarlas en congeladores,

¹⁸ Shreeve, James, "Los secretos del gen", *National Geographic*, México, octubre 1999, págs. 48-81.

hasta que se necesite el ADN para identificar a las víctimas de combates o accidentes, cuyos restos queden bastante mutilados para un análisis convencional.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVA RODRÍGUEZ, Mario, "La genética en el campo forense", *Criminalía*, núm. 3, México, 1998.
- CUNLIFFE, FREDERICK y Peter B. Piazza, *Criminalistics and Scientific Investigation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, EUA, 1980. Figura 7.1a. Human spermatozoa (500 X) p. 193, cortesía de Michael J. Camp. Northeastern University.
- GROSS, Hanns, *Manual del juez*, viuda e hijos de M. Tello, España, 1894.
- HUESCA, Patricia, *Antropología y genética*, Ciencias Crónica, México, 2001.
- LOCARD, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, José Montesó, España, 1963.
- MARTÍNEZ MURILLO, Salvador, *Medicina legal*, Méndez Oteo ed., y distribuidor, México, 1978.
- MORENO ZÚÑIGA, Juana Ma., *Química forense*, Procuraduría General de Justicia del estado de Aguascalientes, México, 2001. Espermatozoide sin tinción visto con el sistema Exprtsys. (Figura 7.1b.)
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Principios básicos de Criminalística*, Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- OLIVEROS SIFONTES, Dimas, *Manual de Criminalística*, Monte Ávila, Caracas, Venezuela, 1973.
- SHREEVE, James, "Los secretos del Gen", *National Geographic*, México, octubre 1999.
- SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, España, 1972.
- RAMSLAND, Catherine, *The Forensic Science of C.S.I.*, Berkeley Boulevard Book, Nueva York, EUA, 2001.
- ZONDERMAN, Jon, *Laboratorio de Criminalística*, Limusa, México, 1993.
- El libro del cuerpo humano*, Imprentas Gráficas La Prensa, México, 2000. Fundamentalmente experiencias del autor.

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 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 sirvió a menudo para descartar a los sospechosos 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 un olor muy particular y son ligeramente alcalinas. El medio sólido de la sangre lo forman glóbulos rojos (hematíes o eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos), plaquetas, hemoconias, etcétera.

El transporte del oxígeno se realiza por medio de los glóbulos rojos, los cuales tienen hemoglobina, misma 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 cantidades aproximadas 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 más o menos de cuatro 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 se harán presentes en donde exista una herida, infección o enfermedad para combatir a los gérmenes invasores, aunque en algunas ocasiones pierden la batalla. En la actualidad existen antibióticos, sulfas, etcétera, que los refuerzan para ganar la lucha a las enfermedades. Existen elementos como linfocitos, monocitos, eosinófilos, neutrófilos, mielocitos, metamielocitos, etcétera.

El medio líquido (plasma) conduce las sustancias nutritivas proteínas, lípidos, carbohidratos a los diferentes tejidos son absorbidas a nivel intestinal y conducidas al plasma en forma de quilo; además, del hígado recibe diferentes sustancias para transportarlas a los órganos. También transporta

¹ Revista MD Incorporation, México, 1967, marzo, pág. 58.

sustancias de desecho que se eliminan 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, y con las técnicas adecuadas se determinan los subgrupos MN y P, así como el factor Rh positivo o negativo. En otras investigaciones de laboratorio a través de la sangre y de otros especímenes orgánicos, se aplica la técnica genética del ADN para la identificación de sujetos vivos, cadáveres y restos humanos, y para la solución de homicidios, violaciones, robos con violencia, y paternidad o maternidad dudosa.

Un individuo que pesa 75 kilos tiene más o menos seis litros de sangre, comunicada a través de arterias, venas y vasos en todos los órganos que integran el cuerpo humano. La magnitud de las hemorragias depende de los órganos y conductos arteriales, venosos y vasos afectados en los protagonistas de un hecho. La sangre se localiza en los escenarios relacionados con un hecho, en las víctimas y en los autores materiales.

Al contar con una semblanza general sobre la sangre humana, en la investigación criminalística que se realiza en los escenarios y en el laboratorio, por hechos o conductas presuntamente delictuosas, se debe tener presente lo siguiente.²

8.1. EN ROPAS, OBJETOS E INSTRUMENTOS

En las secciones de Química y Biología forenses, por medio de la Hematología, Serología y Genética forense, se estudian muestras problema de sangre procedentes de los escenarios sujetos a investigación, así como de objetos, prendas, instrumentos y armas del delito, de la víctima, victimario o sospechoso. Por otra parte, si se cuenta con muestras testigo o de comparación, se deciden los resultados en una investigación con identificaciones y reconstrucciones.

Es muy frecuente que determinadas áreas del lugar relacionado, así como muebles, ropas, objetos e instrumentos asociados con los hechos, se contaminen en las maniobras y conductas que se realizan para lesionar, violar, consumir muertes violentas, etcétera, además de las manos y antebrazos de los protagonistas. Por ello, el examen de los indicios ori-

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

ginados por la sangre en el lugar y los resultados de su análisis en el laboratorio pueden ser útiles para determinar lo siguiente:

1. Identificar instrumentos, objetos, prendas y armas utilizadas o relacionadas con el hecho.
2. Localizar lugares de hechos, donde se cometieron delitos o lugares relacionados con los mismos
3. Conocer las circunstancias, conductas o maniobras en la comisión de un hecho contra las personas.
4. Se elimina o confirma la presencia de sospechosos en el lugar y su relación con los hechos.
5. Comprobar o verificar coartadas o versiones sospechosas.
6. Se identifica a la o las víctimas y al o a los transgresores.

8.2. LIMITACIONES DE LOS ANÁLISIS

Con la realización de análisis químicos y exámenes microscópicos se puede identificar si la sangre problema es humana o de animal; asimismo, se determinan grupos sanguíneos y factores Rh. De igual modo, de acuerdo con la época y contaminación se pueden determinar los subgrupos MN y P.³ En la actualidad ya se aplica la técnica genética del ADN con excelentes resultados.

Los análisis y exámenes de la sangre con los procedimientos tradicionales están sujetos a ciertas limitaciones:

1. No es posible identificar sangre humana como procedente de una persona en particular, salvo que sea de una estructura muy individual.
2. Con el análisis no se puede determinar el sexo de una persona. Se ha realizado con la determinación de testosterona y hematocrito, y en algunos casos con estudios idóneos de la cromatina de Barr.
3. Tampoco se define la época en que se produjo la mancha o huella en cuestión.
4. Sin embargo, en la actualidad, con la aplicación de la técnica genética del ADN se individualiza la sangre y otros especímenes orgánicos, y es factible establecer con certeza el código genético correspondiente para efectos de identificación y para el establecimiento del sexo, entre otras cuestiones.

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

8.3. COLECCIÓN DE LAS MANCHAS DE SANGRE

En la colección de indicios y tratándose de muestras de sangre, al recogerla del lugar de los hechos, del lugar de su hallazgo o del lugar sujeto a investigación, así como de la o las víctimas y del o los victimarios o sujetos activos, se debe observar lo siguiente:

1. Levantar la sangre con estricto apego a las técnicas adecuadas, ya sea que se encuentre líquida, en coágulos, seca o impregnada en telas, así como cuando se encuentre sobre vegetales, tierra o arena, o bien impregnada en cabellos.⁴
2. Levantar las manchas de sangre en posesión de la o las víctimas y las que se encuentren en algún área, mueble o soporte del escenario investigado, incluso y de modo ineludible las que se sospeche que no corresponden a la del o los pasivos.
3. Tomar las muestras de sangre de la o las víctimas para comparación. Asimismo, tomar, en su caso, las muestras de sangre del o los sospechosos, previo acuerdo ministerial y disposición de éstos, para comparación.
4. Si las manchas o huellas de sangre se encuentran en ropas o telas, deben transportarse embaladas en forma cuidadosa al laboratorio para evitar su contaminación.
5. Cuando las manchas o huellas de sangre proceden de fuentes diferentes, pero del mismo escenario investigado, deben embalsarse por separado y etiquetarse con los datos del lugar preciso donde se recogieron.
6. Las manchas frescas existentes en ropas, telas o tejidos textiles, antes de embalsarse deben ser puestas a secar o de lo contrario entrarán en proceso de descomposición.
7. Para secar las manchas de sangre fresca, las ropas y telas en referencia deben ser puestas a secar en una atmósfera ventilada y 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, salpicaduras, etcétera, son las que con mayor frecuencia se encuentran en delitos contra las per-

⁴ Franco de Ambriz, Martha, *Hematología forense*, Porrúa, México, 1984, págs. 13-15. Para especificidad consultar el capítulo "Recolección y embalaje de las muestras de sangre".

sonas, y constituyen el indicio más constante en el crimen, y debe observarse lo siguiente:

1. Ofrecen altas posibilidades de identificación de las víctimas, de los autores materiales del hecho, de los objetos e instrumentos utilizados, del lugar donde acaeció el hecho y de lugares adicionales o relacionados con el hecho que se investiga.
2. Ofrecen altas posibilidades para la reconstrucción del mecanismo o mecánica del hecho, con las maniobras y dinámicas que se ejercieron para realizarlo.
3. 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. Esas superficies pueden ser la piel del cuerpo humano, ropas o prendas, muros de tabique, cemento o madera, muebles, cortinas, pisos de cemento, mosaico, madera, linóleo, loseta, alfombras, etcétera.
4. Por otro lado, es difícil que permanezcan en superficies poco adherentes, como metales pulidos, cristales, porcelana o superficies pulidas, enceradas o barnizadas.

8.5. EL RASTREO HEMATOLÓGICO

El rastreo hematológico que se efectúa en el lugar de los hechos o en el lugar sujeto a inspección, se debe realizar con sumo cuidado, pues existen algunas manchas visibles a simple vista, pero hay otras que no, o se trata de otras manchas orgánicas o inorgánicas, y para darles luz se realiza un examen metódico del sitio con las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar primero el auxilio de la luz artificial con lámparas de mano, proyectada en forma rasante y oblicua en la superficie en observación, y, de ser posible, con ayuda de filtros coloreados que permiten aumentar el contraste entre la mancha y el soporte.
2. También se puede utilizar la luz ultravioleta en completa oscuridad, la cual brinda mejores ventajas para efectuar un rastreo hemático o de otro tipo de manchas.
3. El color del soporte donde se encuentra la mancha o huella de sangre facilita o dificulta su localización.
4. Localizada la mancha o huella que se considere de sangre, es prudente aplicar a la muestra alguna técnica de orientación, por ejemplo, bencidina, fenoltaleína o leucomalaquita verde, a reserva de utilizar en el laboratorio alguna técnica de confirmación e individuación.

5. Localizadas las huellas o manchas de sangre se procede a su levantamiento o colección con las técnicas adecuadas, de acuerdo con sus condiciones y situación.
6. En la actualidad se cuenta con equipos portátiles de Química forense para el estudio *in situ* de las huellas o manchas de sangre localizadas. Asimismo, se cuenta con laboratorios móviles de Criminalística para el estudio de otras evidencias asociativas en general.

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 lesionada, y debe tenerse cuidado con lo siguiente:

1. Algunas lesiones, por su ubicación y por la posición del cuerpo, pueden ser tales que la acción de la gravedad haga que la sangre continúe su emanación hasta acumularse en gran cantidad sobre el piso o soporte que reciba a la víctima; en algunos casos también interviene el declive del piso.
2. Debe tenerse presente que la sangre *ante mortem* se coagula entre cinco y ocho minutos después de expuesta fuera del cuerpo humano, y no así la *post mortem* que, expuesta al exterior, no origina el proceso de coagulación.
3. Las manchas o huellas de sangre no siempre se encuentran en el lugar de los hechos, sino también en otros sitios cercanos o lejanos del lugar, cuyo estudio indica desplazamiento de la propia víctima o traslado de ella por su o sus victimarios.
4. Los agentes vulnerantes, sobre todo de orden mecánico, como armas blancas, armas de fuego y objetos contundentes, que se utilizan en distancias cortas o cercanas para causar lesiones o la muerte, afectan vasos importantes o conductos arteriales de la víctima y generalmente resultan salpicados de sangre, así como la o las manos de quien sujeta el agente vulnerante para causar las lesiones. Se ha observado también que las salpicaduras o proyecciones de sangre pueden llegar hasta las ropas superiores y/o inferiores del sujeto activo por su cercanía a las regiones afectadas en los momentos de causar las lesiones.
5. Asimismo, en la producción de lesiones dolosas, culposas o por autodestrucción (suicidio) con algún agente vulnerante de orden

mecánico, resultan maculadas de sangre las áreas en torno del sitio mismo donde se realizaron las maniobras, tales como piso, muebles, muros, puertas, ventanas y otros objetos y estructuras del escenario de acuerdo con su constitución.

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, adopta un color pardo cuando permanece determinado tiempo en contacto con el aire; por otra parte, de acuerdo con el tiempo transcurrido desde que se produjo la mancha de sangre, la temperatura, características y naturaleza de la superficie donde cayó, pueden modificar su color, por ejemplo:

1. 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 tono casi negro, con pérdida del brillo original que presentaba cuando era reciente; hay casos en que otras manchas de diferentes sustancias pueden confundirse con las de sangre, por ejemplo, café, vino, pintura, tomate rojo, salsa embotellada, herrumbres, aceites, etcétera.
2. La forma, dirección y estado de las huellas de sangre originadas, ya sea por goteo dinámico, estático, apoyo, salpicaduras, etcétera, puede indicar si la víctima efectuó movimientos o desplazamientos después de sufrir las lesiones; también si existió lucha y forcejeo, si fue desplazada la víctima de un lugar a otro, lesionada o sin vida, si la posición del cadáver corresponde a la original después de la muerte, o si existió probable sobrevivencia cuya atención médica pudo haberle salvado la vida en caso de que las lesiones no hayan sido mortales por necesidad.
3. Las huellas de sangre no sólo se encuentran en el escenario donde estaba la persona sin vida o lesionada, sino también en todos los lugares circundantes al escenario del suceso como baños, cocinas, lavabos, pasillos, teléfonos, toallas, cortinas, etcétera, 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 DESFLORACIÓN

La sangre arterial es de color rojo claro y, una vez lesionados los vasos, se proyecta con fuerza y origina huellas dinámicas sobre piso, muebles, estructuras y soportes cercanos al lesionado. La sangre venosa es de color

rojo oscuro y su fuerza de proyección es mucho menor que la arterial, es posible afirmar que casi no tiene potencia y sólo produce hemorragias leves, pero se debe tener cuidado con lo siguiente:

1. Localizadas las manchas de sangre, se describe su forma, color, dimensión, situación, estado de fluidez o coagulación que presenten 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.
2. Por su importancia y diferencia, es prudente mencionar, que la composición de la sangre menstrual y la de desfloración son diferentes por completo.
3. 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, y en los dispositivos propios para su retención.
4. 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 probablemente hasta pelos de pubis producto de la consumación de cópula. Las huellas de sangre de este tipo se aprecian en sábanas, toallas, pañuelos desechables, papel sanitario y pantaletas; en ocasiones en las braguetas de los pantalones masculinos y mediante un rastreo también se pueden localizar en las regiones púbicas cubiertas de pelo de los activos.
5. En la indagatoria en denuncias por violación a personas mayores, debe tenerse absoluto cuidado con los hechos que en realidad correspondan a desfloración o penetración por violación con o sin resistencia del pasivo en virtud de que en algunos casos, no obstante haber existido acuerdo, complacencia o tolerancia de la supuesta víctima para la cópula, después del acto imputa la violación por algún motivo, interés o inducción falaz. Es necesario agotar todos los medios correctos de prueba al alcance para culpar o exonerar al o a los presuntos responsables.

8.9. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EN HUELLAS DE SANGRE

A continuación se ejemplifican, para orientación, diversas manifestaciones de huellas de sangre caídas y proyectadas sobre soportes desde diferentes

alturas y distancias. Las formas y figuras pueden variar en tamaño y características morfológicas debido a la cantidad, calidad, origen, dimensión de la lesión, profundidad y longitud, tiempo en el espacio durante su caída y característica del soporte que la reciba. Los primeros diez ejemplos se consideran dentro de las huellas estáticas (figuras 8.1 a 8.10):



Figura 8.1. A 2 cm bordes netos



Figura 8.2. A 5 cm bordes netos



Figura 8.3. A 10 cm bordes ligeramente festonados



Figura 8.4. A 15 cm bordes festonados



Figura 8.5. A 20 cm bordes muy festonados

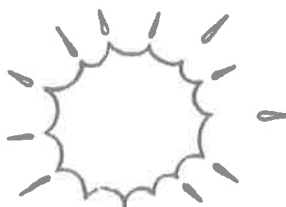


Figura 8.6. A 25 cm bordes festonados con salpicaduras dinámicas ligeras

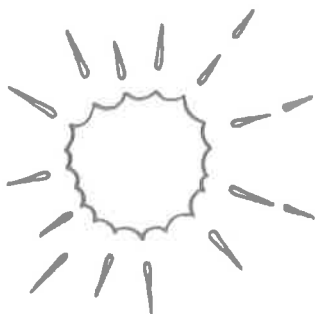


Figura 8.7. A 30 cm bordes dentados con pequeñas salpicaduras

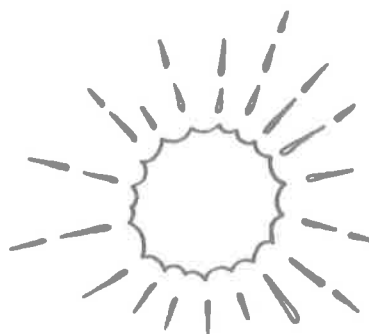


Figura 8.8. A 40 cm bordes dentados con aumento de salpicaduras

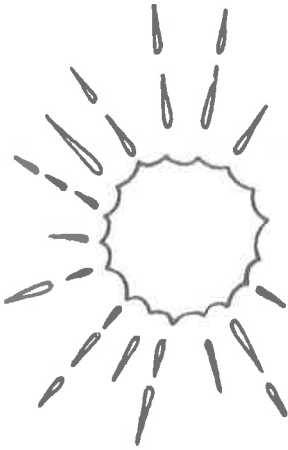


Figura 8.9. A 50 cm bordes con mayor número de salpicaduras

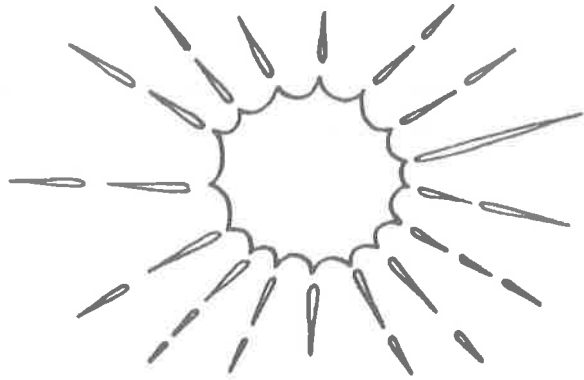


Figura 8.10. A 100 cm con estrías punteadas

- Las huellas de sangre que gotean sobre un plano inclinado sin que la persona tenga movimientos, se presentan ovales y alargadas con escurrimientos largos en la parte inferior, acordes con el ángulo de inclinación del soporte ya sea menor o mayor. También son estáticas (figuras 8.11 y 8.12).



Figura 8.11. A 10 cm de altura con inclinación de 30 grados, forma oval, color casi uniforme

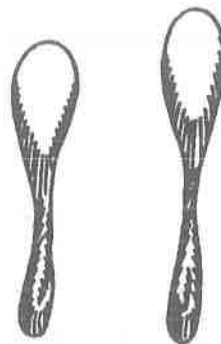


Figura 8.12. A 10 cm de altura inclinación de 45 grados: forma de raqueta, acumulación y abultamiento en la parte inferior y decoloración en la superior



Figura 8.13. Inclínación 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 8.14. A 10 cm de altura, inclinación de 90 grados; alargamiento total, acumulación y abultamiento en la parte inferior, coloración casi uniforme.

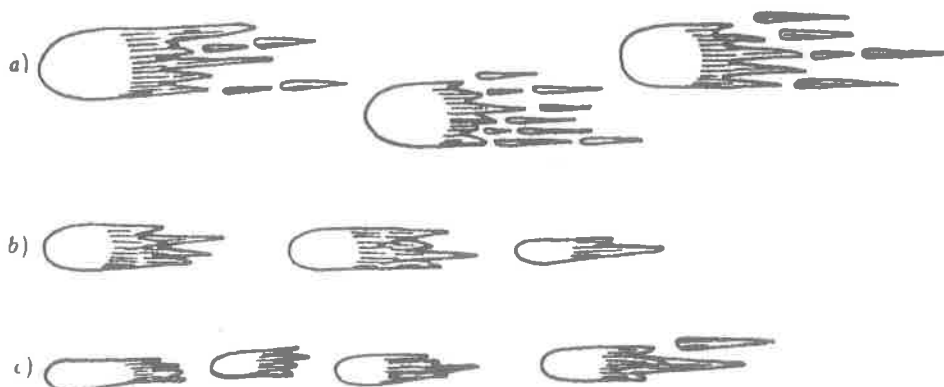


Figura 8.15

- 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 8.15).
- Las huellas de sangre que caen sobre un plano horizontal y que están animadas de movimiento rápido, se presentan en forma de lágrima,

con una sola estría o alargamiento que indica la dirección del movimiento (figura 8.16).

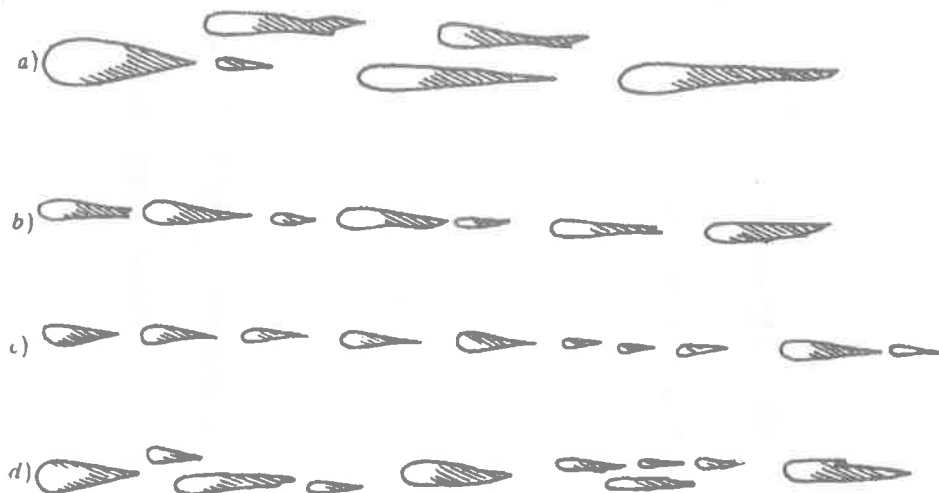


Figura 8.16

- Las huellas de sangre producidas por un goteo ininterrumpido sobre un plano horizontal presentan un rastro de sangre en forma de franja y desplazan estrías en los lados que según su dirección indican el movimiento; en general es poco ancha, según la cantidad de hemorragia (figura 8.17).

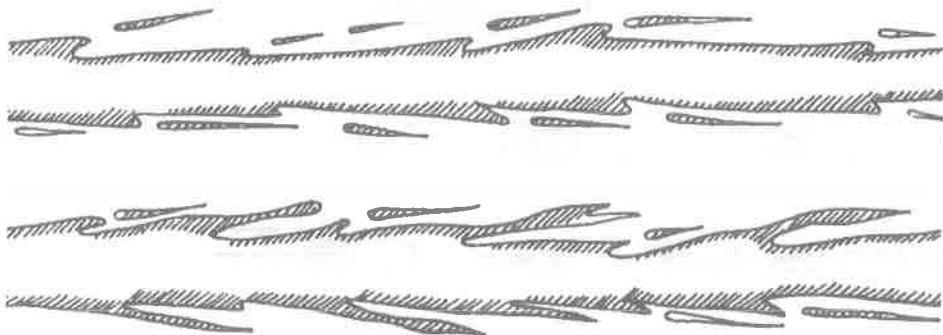


Figura 8.17

- Las huellas de sangre proyectadas en forma directa 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 8.18).



Figura 8.18

- Las huellas de sangre sobre muros o paredes originadas por salpicaduras o chisquetes en general provienen de vasos arteriales que debido a las potentes pulsaciones del corazón se proyectan con fuerza y son diversiformes; no sucede así con la sangre venosa, cuyos vasos no contienen fuerza. Se les llama dinámicas (figura 8.19).

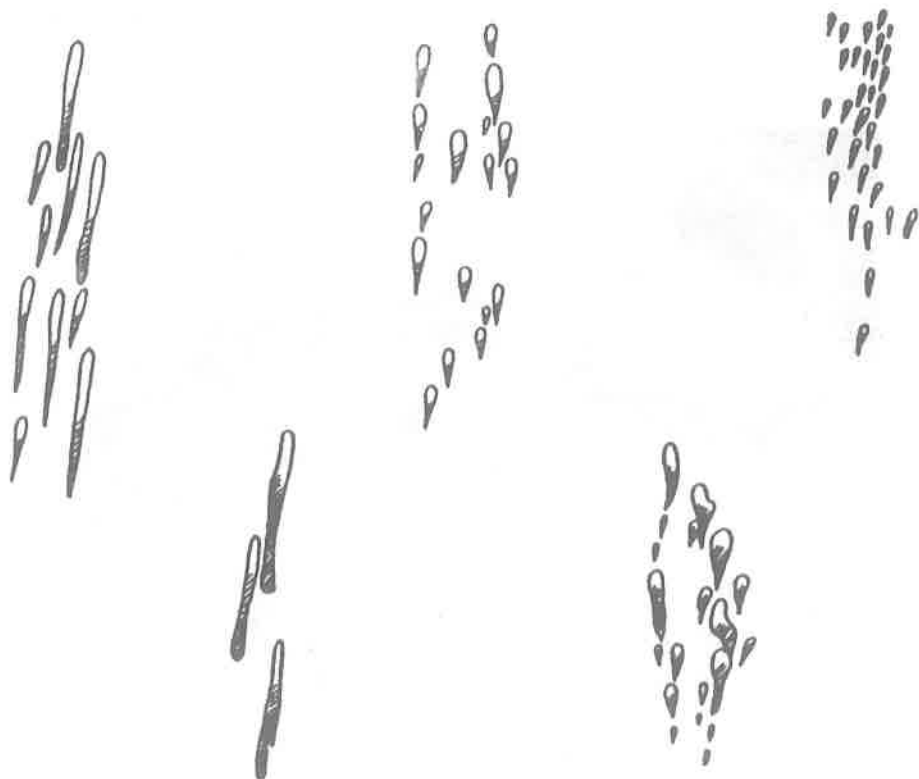


Figura 8.19

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



Figura 8.20. 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 8.21. Acercamiento en el que se aprecia un lago hemático bajo el tórax, con características de coagulación; asimismo, salpicaduras sobre la mejilla y almohada del lado derecho y maculación dinámica sobre el dorso de la mano derecha



Figura 8.22. Huellas del chisguete de sangre sobre el piso, proveniente de la yugular que es conducto arterial emanando la sangre con gran fuerza



Figura 8.23. 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 8.24. 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 8.25. Vista donde se aprecian huellas de sangre por el chisquete 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

8.11. LA SANGRE Y LA TÉCNICA DEL ADN

En virtud de que las técnicas e instrumentación científica para el estudio de la sangre y de otros especímenes orgánicos para la identificación evoluciona a grandes pasos, el hombre científico, en su empeño por brindar nuevas herramientas de trabajo para la investigación de hechos o conductas presuntamente delictuosas, nos proporciona de manera valiosa la técnica genética del ADN con el fin de obtener resultados de certeza en el análisis de aquellas muestras orgánicas problema y de comparación relacionadas con los casos en investigación.

En 1953, James Watson y Francis Crick descubrieron la forma de una molécula conocida como ácido desoxirribonucleico. Descubrieron que el ADN tiene una cadena torcida, la famosa espiral doble. Las dos hileras de la espiral consisten en cadenas inmensamente largas de subunidades llamadas nucleótidos; éstos, a su vez, contienen subsubunidades llamadas bases y a las que se les refiere con las letras A (adéina), T (tiamina), G (guanina) y C (citosina) (figura 8.26a).

El investigador James Shreeve⁵ refiere en síntesis que el ADN es la materia de los genes, paquetes de información distintos y heredables alineados a lo largo de los cromosomas en el interior del núcleo de la célula. La mayoría de las células contienen instrucciones en forma de ADN

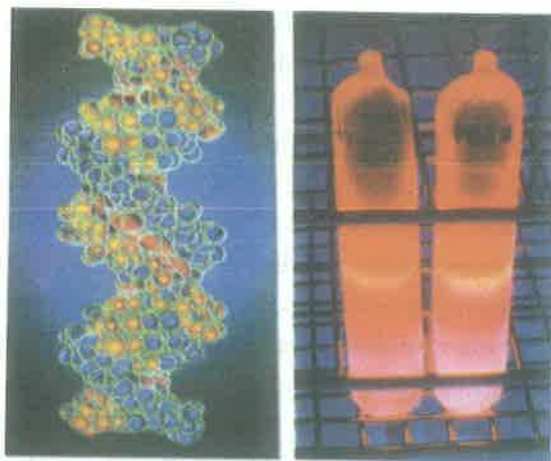


Figura 8.26a. Modelo de ADN, que es una molécula muy larga de constitución helicoidal doble. Bandas del ADN que con el químico añadido brillan con color rosa bajo la luz ultravioleta

⁵ Shreeve, James, "Los secretos del gen", *National Geographic*, México, octubre, 1999, págs. 48-81.

para construir un ser humano, cuya mayor parte está en el “núcleo”; el ADN adicional está en las mitocondrias. Dentro del núcleo, el ADN está distribuido en 23 pares de paquetes con forma de bastón llamados cromosomas; un grupo proviene de la madre y el otro del padre. Cada cromosoma contiene una apretada cadena de ADN, y si se extendiera el ADN en los cromosomas de una célula mediría más de 2.04 mm.

A diferencia del ADN en el núcleo de la célula (ADN nuclear), el ADN mitocondrial se hereda sólo de la madre. Así, las letras de su código pasan sin mezcla ni cambio de una generación a la siguiente, a excepción de mutaciones aleatorias que rara vez afectan su función. Debido a que estas mutaciones ocurren dentro de un rango conocido y con mucho más frecuencia que en el ADN nuclear, el ADN mitocondrial puede servir como un reloj para fechar eventos en el pasado distante. Al comparar el ADN mitocondrial de dos personas se sabrá cuándo compartieron un ancestro.

El análisis nuclear del ADN determina las características únicas de la persona, y el análisis mitocondrial del ADN resalta las características que no han cambiado desde la línea materna. Ambos análisis, según los expertos, son necesarios porque el nuclear sólo revela la identificación única del cuerpo y puede obtenerse por medio de un núcleo celular intacto. En cambio, el análisis mitocondrial permite identificar la raíz de la persona y puede obtenerse de muestras muy dañadas como huesos quemados.⁶

En general, esta irrupción de información genética, ha transformado la manera de practicar la medicina, de resolver crímenes y de entender la naturaleza misma de la vida. Desde la última década del siglo xx, “la huella digital” del ADN se ha convertido en una herramienta indispensable para las investigaciones de asesinato, violación y otros crímenes en los que el agresor tal vez dejó despojos de su “código de barras personal” en la escena investigada, tales como: cabello, piel y fluidos corporales.

Como primer ejemplo científico, la Perkin Elmer Cetus ha publicado y distribuido en forma mundial para información y estudio un esquema ilustrativo que muestra cómo el material genético del ADN se analiza con el *Amplitype™ HLA DQ-Alpha Forensic DNA Kit*, primera prueba forense que emplea la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), tecnología de amplificación genética (figura 8.26b).

Como segundo ejemplo, están las computadoras modernas que se usan para comprobar la calidad de los indicios biológicos colectados en

⁶ *Tecnología. Identificación de cuerpos vía ADN*, Multimedios, M. 211, México, 2001, pág. 61.

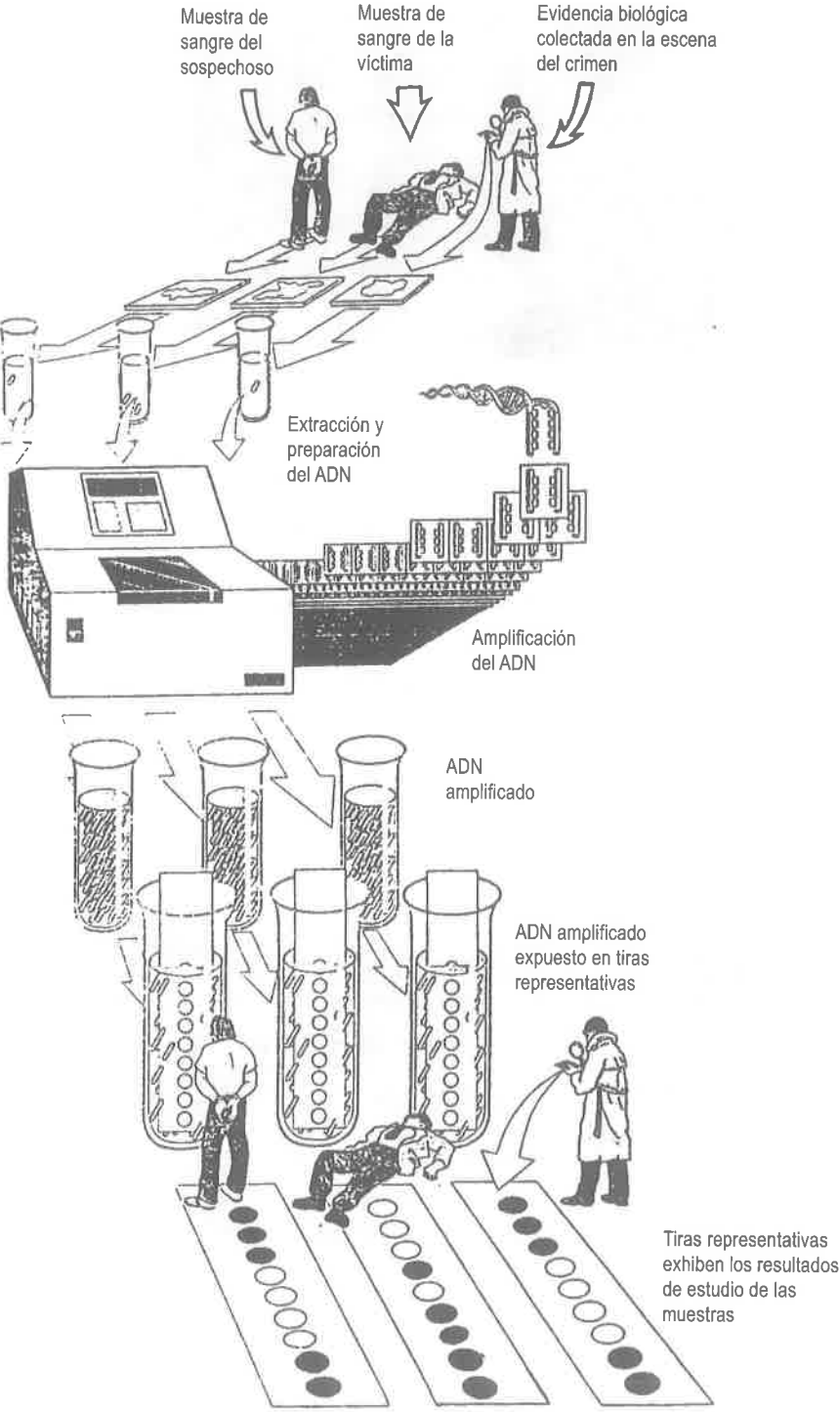
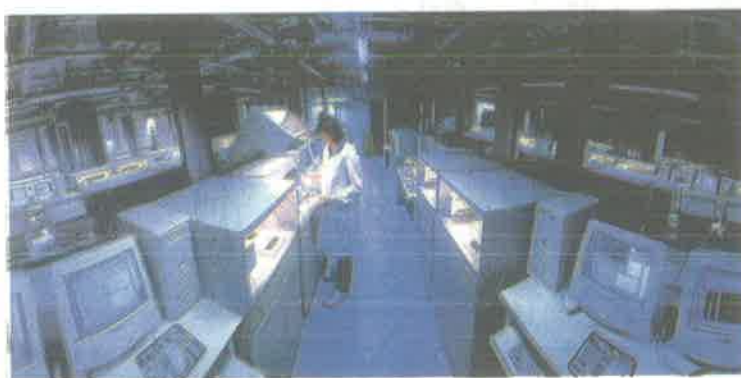


Figura 8.26b

**Figura 8.26c**

las investigaciones de rutina. Los sistemas de computación en el Laboratorio de Ciencias forenses de Birmingham se utilizan de modo regular en la investigación criminal. Aquí, un técnico trabaja con una de las primeras bases de datos del ADN en el mundo (figura 8.26c).⁷

Como tercer ejemplo, en opinión científica del investigador Enrique M. Coperías, el refinamiento de las máquinas de secuenciación ha acelerado la lectura del ADN humano. Con la tecnología existente, al principio del proyecto genoma le hubieran sido necesarios mil científicos trabajando día y noche durante 30 años. Juntos de la mano o separados y con las espadas en alto, los sectores privado y público ya piensan en el siguiente

**Figura 8.26d**

⁷ Randles, Jeny y Peter Hough, *Psychic Detectives*, The Reader's Digest Association, Inc. Amber Books Ltd. 2001. Pleasantville, Nueva York / Montreal. Fotografía de la página 196.

paso en la lectura del ADN: cazar a todos los genes y conocer su función. Sólo para entonces el proyecto genoma en realidad habrá tocado su fin (figura 8.26d).⁸

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, Antonio y Ponce, Dolores, "Biotechnology and Genetics", *Escala*, marzo, México, 1999. Fotografía 8.26 a de Stocks y Bif, pág. 25.
- ALVA RODRÍGUEZ, Mario, "La genética en el campo forense", *Criminalia*, núm. 3, México, 1998.
- COPERÍAS, Enrique M., *Operación genoma*, Editorial Televisa, M.I.17-9, México, 2000, pág. 38. Fotografía núm. 8.26d de David Parker /SPL.
- CULLIFORD, Brian, *The examination and typing of bloodstain in the crime*, Laboratory NILECJ, LEAA, EUA, Departamento de Justicia.
- CHABAT, Carlos, *El estudio químico legal de las manchas de sangre*, Guadalajara, México, 1957.
- DUNN, Catherine y Sean Tejaratchi, *Death Scene. Feral House*, Los Ángeles, Ca. EUA, 1996.
- FRANCO DE AMBRIZ, Martha, *Hematología forense*, Porrúa, México, 1984.
- OUTTERIDGE, Curry, "Methods in Forensic", *Science II*, Interscience Publishers, Nueva York, EUA, 1965.
- OWEN, David, *Hidden Evidence*, cap. 13 Blood, Firefly Books, Buffalo, Nueva York, EUA, 2000.
- RAMSLAND, Katherine, *The Forensic Science of C.S.I.*, Berkeley Boulevard Books, Nueva York, EUA, 2001.
- RANDLES, Jeny y Peter Hough, *Psychic Detectives*, The Reader's Digest Asociation, Inc., Amber Books Ltd. Pleasantville, Nueva York / Montreal, 2001. Fotografía núm. 8.26c de la página 196.
- SHREEVE, James, "Los secretos del gen", *National Geographic*, México, octubre 1999.
- SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, España, 1972.
- SNYDER, Lemoyne, *Investigación de homicidios*, Limusa, México, 1988.
- MILENIO, *Tecnología. Identificación de cuerpos vía ADN*, Multimedios, Milenio 211, México, 2001.
- ZONDERMAN, Jon, *Laboratorio de criminalística*, Limusa, México, 1993.

⁸ Coperías, Enrique M., *Operación genoma*, Editorial Televisa, M:I: 17-9, México, 2000, pág. 38. Fotografía de David Parker/SPL.

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”. El escenario donde se ha cometido un hecho o conducta presuntamente delictuosa debe vetarse en forma total a todos los curiosos o personas ajenas a la investigación. Para ello, el agente investigador del Ministerio Público cuenta con unidades de apoyo, como la Policía Judicial, ministerial o preventiva, a la que instruirá, al tener conocimiento de un probable ilícito, de trasladarse enseguida al escenario del suceso y protegerlo de modo adecuado. En otros casos, cuando la propia policía tome conocimiento del hecho, deberá acordonarlo y protegerlo de inmediato, así como informar a sus superiores y a la representación social.

Toda investigación criminal casi siempre tiene su punto de partida en el lugar de los hechos, y muchos criminalistas 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, en primer término, proteger de manera adecuada “el lugar de los hechos” para que el personal del Ministerio Público, peritos y agentes de la policía lo encuentren tal como lo dejó el o los autores. Es imprescindible 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, por lo que se crea 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 doctor 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 manera de evaluación inicial, en el caso que se exhibe y reseña a continuación, se plantean varias interrogantes, por ejemplo, ¿el hecho que se investiga puede tratarse de una muerte natural?, o ¿quizá de una muerte violenta con características de homicidio o suicidio?, o en su caso, ¿una muerte imprudencial o accidental? Son de mucho interés estas interrogantes,

¹ Gross, Hanns, *Manual del juez*, Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello, España, 1894, pág. 114.

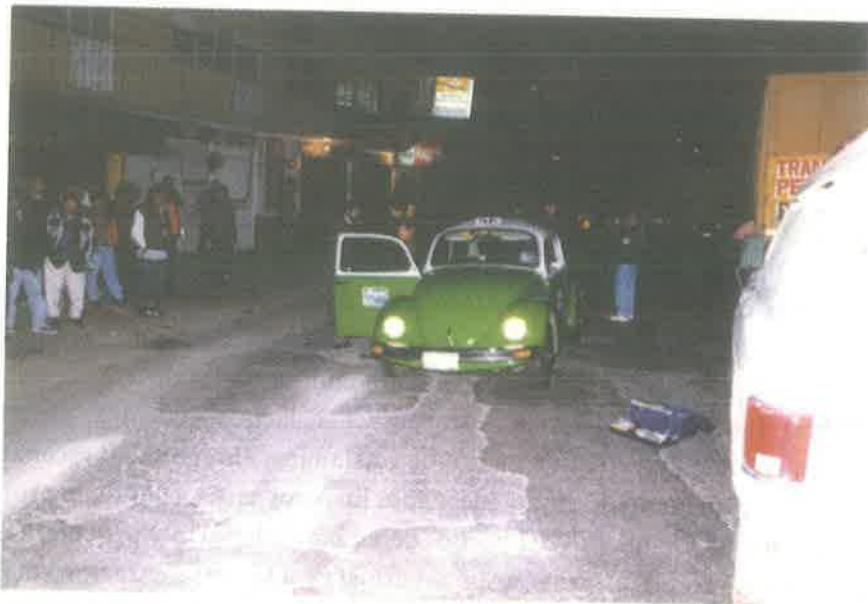


Figura 9.1. El lugar de los hechos. Taxi ecológico con los faros encendidos estacionado al centro de la carpeta asfáltica con su portezuela derecha abierta



Figura 9.2. Sobre el área derecha del taxi estacionado, se observa: 1) la portezuela derecha abierta totalmente, y 2) el cadáver vestido de un individuo del sexo masculino con predominio ventral descansando sobre el piso y estribo derecho del taxi

las cuales se podrán contestar en principio con sentido común, pero a través de la experiencia se hará de manera científica y se podrá comprobar

El lugar de los hechos

si en efecto los indicios son “testigos mudos que no mienten”, como lo expresara Edmond Locard. También debe recordarse que estos testigos mudos son el objetivo material de la Criminalística (figuras 9.1 a 9.16).



Figura 9.3. 3) Igualmente se aprecian escurrimientos hemáticos sobre la carpeta asfáltica y 4) sobre la cara interna de la portezuela derecha



Figura 9.4. Al levantar el cadáver de su posición, se localizó sobre el piso de la cabina del taxi y a nivel del abdomen, 5) un revólver calibre .38 especial de la marca Smith & Wesson, maculado de sangre en su armazón, cilindro y casquillos percutidos



Figura 9.5. Abierto el cilindro del revólver, de acuerdo con la posición del émbolo de disparo y a las marcas de los seis casquillos percutidos, se observa en las recámaras la siguiente situación de ellos: 6) FC., PMC., FC., RP., RP. y RP. (cronología de los disparos)

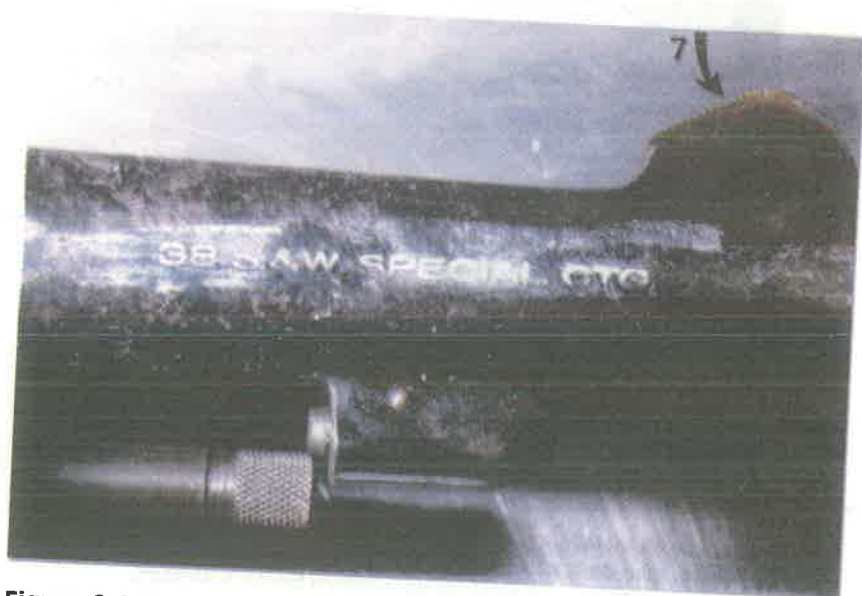


Figura 9.6. La maculación de sangre también se localizaba sobre la mira anterior y boca del cañón del revólver: 7)



Figura 9.7. En la cara interna del marco superior de la portezuela derecha, se observa: 8) una huella de impacto producida por disparo de proyectil con arma de fuego



Figura 9.8. En el exterior y sobre el toldo, en su parte media y a 20 cm del contramarco derecho, se aprecia: 9) una perforación producida de adentro hacia afuera por disparo de proyectil con arma de fuego

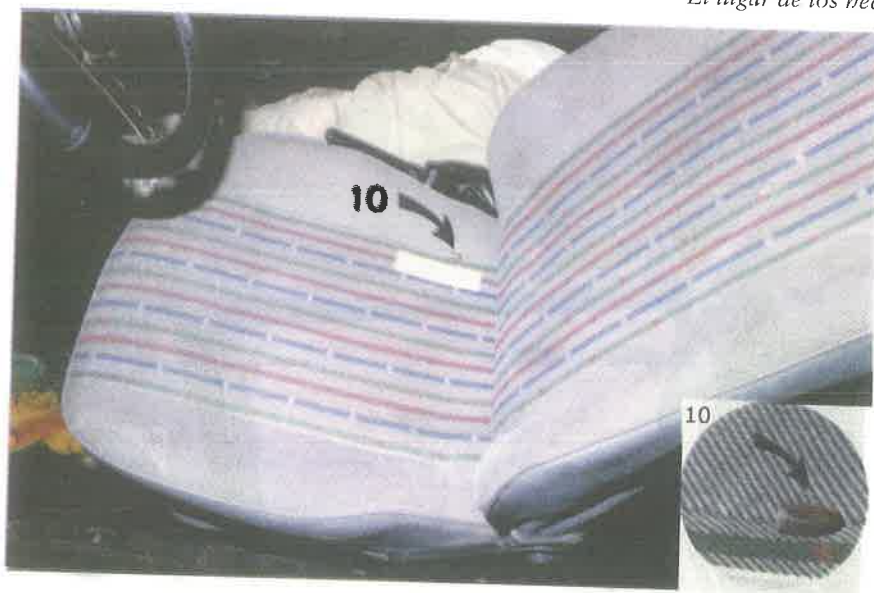


Figura 9.9. En el interior de la cabina del taxi y sobre el asiento del conductor, se observa: 10) una ojiva o proyectil disparado con arma de fuego, con huellas de impacto contra cuerpo duro, sobre el manto periférico



Figura 9.10. Trasladado en camilla con cobertura de protección y con las manos protegidas dentro de contenedores limpios, examinado el cadáver en la plancha de la morgue, se observa lo que a continuación se describe



Figura 9.11. 1) Herida circular de 9 mm de diámetro, con escara concéntrica de 2 mm y zona de tatuaje alrededor de 30 mm de diámetro, localizada sobre la región cigomática derecha a 7 cm adelante del plano biauricular, producida por disparo de proyectil con arma de fuego; 2) equimosis oculo palpebral derecha



Figura 9.12. Herida circular de 9mm de diámetro, con huellas de quemadura y zona equimótica alrededor de 21 x 13 mm, localizada sobre la cara externa del brazo izquierdo en su tercio superior, producida por disparo de proyectil con arma de fuego

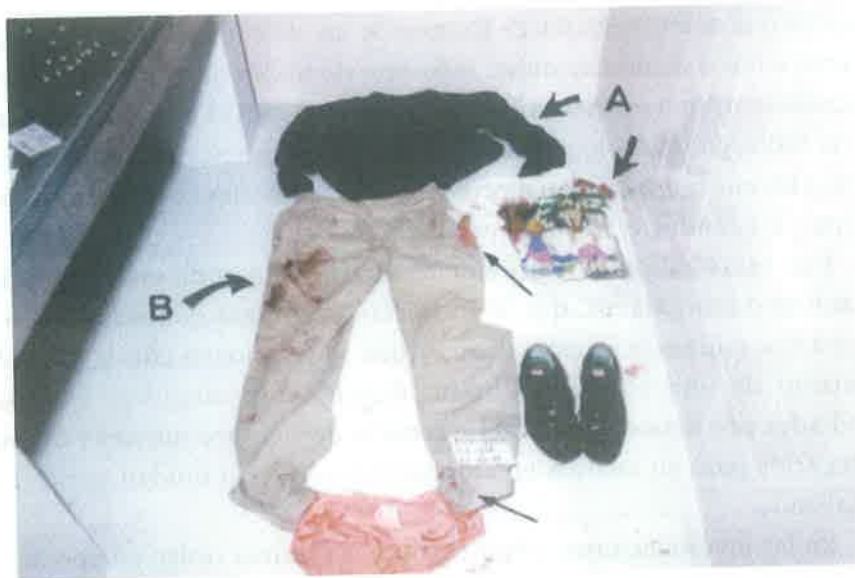


Figura 9.15. Examinadas las prendas que vestía el sujeto pasivo, se apreciaron: A) perforaciones y manchas de sangre en la playera de colores y en el suéter de color café, coincidentes con la situación de las heridas por arma de fuego que presentaba en las regiones anatómicas ya descritas. B) Además se observaron manchas de sangre sobre la cara anterior media derecha, superior e inferior izquierda del pantalón



Figura 9.16. En las pertenencias contenidas en los bolsillos del pantalón que vestía el occiso, se localizó significativamente: C) una tarjeta de crédito bancaria cuyo nombre no coincidía con el del propio occiso

El hecho que se investiga puede tratarse de un robo, de un autorrobo, o de la simulación o disimulación de otro tipo de hecho que afecte la vida, la integridad corporal o el patrimonio de alguien. O bien es posible encontrarse con el hallazgo en un lugar de una o varias evidencias físicas o indicios materiales que nos induzcan a pensar, o a relacionarlas con la comisión de alguna otra conducta presuntamente delictuosa.

Por estas razones, las evidencias físicas o indicios materiales, orgánicos o inorgánicos, que se localicen en el lugar de los hechos o en otros sitios sujetos a investigación, y que se relacionen con la probable comisión de una conducta ilícita, deben ser protegidos, fijados y estudiados por los expertos en el escenario del acontecimiento y después entregarlos para su análisis en el laboratorio o en la unidad pericial especializada.

En las investigaciones criminalísticas, en primer orden en apoyo a la indagatoria, mediante la correcta aplicación de 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 olvidar que la base fundamental es la experiencia y el sentido común que se desarrollarán y aplicarán con apoyo de los métodos.²

9.1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Llegar con rapidez al lugar de los hechos o al lugar sujeto a investigación, y siempre tener en mente que entre más tiempo transcurra el indicio se desvanece y el delincuente puede huir.³
2. Proteger sin escatimar esfuerzo el escenario sujeto a investigación; no mover ni tocar nada hasta que el personal abocado a la investigación haya fijado de manera fotográfica, planimétrica y descriptiva el lugar. En casos relevantes se puede acordar y aplicar la videofilmación.
3. En caso de lesiones, y si la víctima todavía está con vida se le procurará atención médica inmediata, y debe dibujarse la silueta en el lugar de la posición final del cuerpo. Los paramédicos que intervengan describirán en su reporte las condiciones del lugar y situación de las evidencias y del afectado.

² Montiel Sosa, Juventino, *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del D. F., 1979.

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

4. El personal abocado a la investigación debe cumplir de modo eficaz con la función de su especialidad; es indispensable el trabajo en equipo, porque las funciones de unos complementan 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; enseguida lo hará el médico legista.
6. Las tareas de otros peritos que intervengan deben hacerse con orden y colaboración mutua, orientando en forma científica todos ellos al personal del Ministerio Público y a la Policía Judicial o ministerial, quienes siempre estarán presentes para dar fe de la inspección del lugar de los hechos o del escenario sujeto a investigación.
7. Debe evitarse la presencia inútil de curiosos y personas ajenas a la investigación con el fin de obtener mejores resultados y rapidez en la investigación.
8. El personal abocado debe cumplir de manera cabal y científicamente con la inspección ministerial del lugar de los hechos o escenario del acontecimiento para continuar con eficacia la investigación y la persecución del hecho o conducta presuntamente delictuosa.

9.2. REGLAS PARA PROTEGER Y PRESERVAR EL LUGAR DE LOS HECHOS O SITIOS SUJETOS A INVESTIGACIÓN

Para tal efecto, deben aplicarse las siguientes reglas cuyas bases fundamentales las proporcionaron eminentes criminalistas, como Hanns Gross, Edmond Locard, Carlos Roumagnac, etcétera, y en este libro se complementan y actualizan de acuerdo a las necesidades y práctica contemporáneas.⁴

1. Si el hecho ocurrió en un lugar abierto, como casa de campo, rancho, granja, tierra de siembra, carretera, etcétera, debe establecerse un radio de protección mínimo de 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, etcétera, todas las entradas, salidas y ventanas deben vigilarse o custodiarse, para evitar

⁴ Estas reglas provienen de modo fundamental de los *Manuales de Policía Judicial Científica*, de Enrique de Benito, y de *Elementos de Policía Científica*, de Carlos Roumagnac, desarrolladas a su vez con base en el libro *Manual del Juez*, del doctor Hanns Gross.

la fuga del autor, si aún se encuentra adentro, además de impedir el paso a curiosos y personas extrañas.

3. Los primeros funcionarios o agentes de la policía que tomen conocimiento de los hechos, deben abstenerse de tocar o mover algún objeto además de velar por la conservación del escenario.
4. Si el funcionario o agente de la policía que llegue primero al lugar de los hechos o al sitio del acontecimiento tiene la imperiosa necesidad de mover o tocar algo para su examen, debe comunicarlo en forma detallada al Ministerio Público y al criminalista, e indicar con exactitud la posición original del o los objetos para no desvirtuar los razonamientos criminalísticos que de ellos se hagan.
5. Es fundamental no olvidar o descuidar por ningún motivo la estricta prohibición de tocar o alterar la posición del o 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 por donde se desplazará con el fin de no borrar o alterar las evidencias físicas que existan.
7. Toda huella, marca, señal, vestigio o indicio que tuviera riesgo de destruirse o modificarse, debe protegerse de manera adecuada y debe levantarse con las técnicas propias una vez que se fije el lugar y se dé fe ministerial.
8. Al concluir la inspección ministerial del lugar, quedará a consideración del Ministerio Público si se sellan las puertas y ventanas para su “preservación”, ya que en lo futuro podrían ser necesarias otras diligencias aclaratorias.
9. Todas las evidencias físicas localizadas y levantadas del lugar de los hechos o del sitio sujeto a investigación se asegurarán y custodiarán por el agente del Ministerio Público para dar fe de ellas y formular los oficios correspondientes para solicitar su estudio a los servicios periciales o laboratorio de Criminalística.

9.3. EQUIPO DE TRABAJO CRIMINALÍSTICO INDISPENSABLE

En ocasiones, los indicios o evidencias requieren de un examen científico en el lugar de los hechos o en el lugar de su hallazgo, o por lo menos es necesario hacer algunos estudios preliminares sin alterar su composición original o primitiva. También será necesario efectuar su colección, embalaje y etiquetado para entregarlos o suministrarlos al laboratorio de

Criminalística o unidad de servicios periciales para su estudio y análisis; en tal virtud, se recomienda el siguiente equipo de trabajo de orden criminalístico cuyo maletín debe contener:

1. Plancha tintero con rodillo para la toma de huellas dactilares a personas con o sin vida, así como fichas dactilares, monodactilares y de control.
2. Reactivos para huellas dactilares latentes, como negro de humo, carbonato de plomo, sangre de drago, ninhidrina en espray, aluminio, carbonato de plata, etcétera, los cuales pueden ser polvos químicos tradicionales o los sofisticados fluorescentes o magnéticos que se aplican para su revelado.
3. Brochas de pelo muy fino o de camello, o aplicadores para esparcir los polvos químicos y revelar huellas dactilares latentes sobre objetos y superficies obvias, lisas o pulidas.
4. Lupas y lentes o aparatos de aumento para observar *in situ* los indicios o evidencias y sus particularidades con aumento de 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, incluso las escrituras.
6. Cámara fotográfica de 35 mm, sistema reflex, o digital para tomar fotografías de diversos ángulos, medianos acercamientos y grandes acercamientos del lugar de los hechos y sus evidencias.
7. Tijeras, cinta adhesiva, linterna, lámpara de luz blanca, ultravioleta, infrarroja y pinzas, para la localización y levantamiento de pequeños indicios.
8. Brújula profesional para la orientación del lugar, flexómetro profesional para mediciones, libreta de apuntes, lápiz, bolsas limpias de papel y polietileno, sobres, pequeñas cajas de cartón, probetas y tubos de ensayo esterilizados, goteros esterilizados, solución salina y de buan, formol, etcétera, todo para el embalaje, conservación y transporte de indicios líquidos y sólidos.
9. Guantes de hule o polietileno para evitar contaminaciones en el levantamiento, embalaje y etiquetado de los indicios. Etiquetas autoadheribles para describir datos referentes al origen de los indicios en el lugar.
10. Crayones, gises, plumones, cubos o triángulos numéricos para señalar huellas, rastros, vestigios y marcas, así como para dibujar siluetas de indicios o cuerpos humanos en el lugar.

11. Maletín para guardar y trasladar todo el equipo de trabajo, así como pequeños estuches con reactivos para pruebas hematológicas de orientación, testigos métricos, láminas portaobjetos, telas de algodón de 2 × 2 cm libres de apresto, hisopos de algodón estériles, termómetros, lámparas portátiles ultravioleta e infrarroja para el rastreo, localización y observación de indicios, etcétera.

9.4. EL LUGAR DE HALLAZGO

Se entiende como el lugar de hallazgo, “El sitio o área donde se descubren alguno o una serie de indicios o evidencias físicas, que nos hacen presumir su relación con la comisión de algún ilícito, sin la certeza inmediata de que sea precisamente el lugar de los hechos”, es decir, es un lugar que conserva evidencias físicas quizá relacionadas con un hecho, pero sin ser el lugar propio donde se iniciaron, desarrollaron y culminaron las conductas ilícitas.⁵

En la actualidad, los expertos de la investigación criminal, al intervenir en algún lugar o sitio reportado de modo oficial o descubierto de manera circunstancial como el de algún suceso acaecido, deben establecer con cautela técnica si se trata de un “lugar de los hechos” o si se trata de un “lugar de hallazgo”.

La experiencia dicta que en la comisión de ilícitos es factible encontrar estos dos tipos de lugares relacionados de alguna manera con el desarrollo de los hechos o conductas, cuya localización y estudio de los indicios o evidencias materiales que conserven las áreas respectivas harán establecer en forma confiable la originalidad del lugar y del hecho, o, en su caso, cuando no se evalúen y correlacionen de modo correcto y uniforme las evidencias físicas del asunto que se investiga, habrá confusión respecto al lugar, al hecho y a sus circunstancias.

Por tal virtud, cuando se enfrente de inmediato la duda respecto a la originalidad o no del lugar sujeto a investigación y su relación con la comisión probable de alguna conducta antisocial, sólo el estudio acucioso y su correlación con consecuencias uniformes de las evidencias constantes de cada hecho en particular, proporcionarán los elementos de juicio de orden pericial para establecer en forma correcta si es un “lugar de los hechos” o un “lugar de hallazgo”.

⁵ Tema desarrollado con base en la experiencia, resultado de la inducción y deducción aplicada en diferentes lugares con motivo de la comisión de ilícitos.

9.5. EL LUGAR DE INSPECCIÓN

Se entiende como lugar de inspección, “El sitio que, por orden de autoridad competente, debe inspeccionarse con objeto de reconocerlo y de localizar indicios relacionados con la comisión de un hecho o conducta presuntamente delictuosa”. El lugar de inspección se encuentra relacionado en forma directa ya sea con “el lugar de los hechos”, con “el lugar de hallazgo” o con otro escenario que se desprenda de las denuncias, testimonios o las constancias del expediente.

Por lo general, son las autoridades ministeriales o judiciales, las que acuerdan las inspecciones oculares o judiciales, respectivamente, y pueden ser con carácter de “reconstrucción de hechos”.

9.6. CONCLUSIONES RESPECTO A LOS LUGARES

En cierto tipo de conductas que se dan con motivo de homicidios y la privación ilegal de la libertad en sus diversas modalidades, o con motivo de otros hechos o sucesos, con frecuencia encontramos escenarios que registran indicios o evidencias físicas producto de los comportamientos de los protagonistas de un hecho, cuyo estudio minucioso de campo y de laboratorio proporcionarán los elementos de juicio para reconocer las condiciones y relaciones de cada lugar examinado, los que es necesario saber identificar para establecer de manera específica las conductas y maniobras realizadas en cada uno de ellos con la finalidad de ordenar e integrar los diferentes tiempos conductuales en el desarrollo de los hechos y conocer su verdad histórica, por ejemplo:

1. Lugares donde se inician, desarrollan y culminan todas las conductas y maniobras materiales del hecho.
2. Lugares donde se realizan sólo las conductas y maniobras materiales iniciales del hecho.
3. Lugares donde se realizan conductas y maniobras materiales intermedias del hecho.
4. Lugares donde se culminan las conductas y maniobras materiales del hecho.
5. Lugares donde se ocultan, dejan o abandonan evidencias materiales producto de las conductas y maniobras materiales del hecho.
6. Lugares donde se aseguran, enclaustran o encierran personas con vida.
7. Lugares donde se abandonan o depositan personas con vida o cadáveres.

De cualquier modo, el lugar de los hechos, el lugar de hallazgo o el lugar sujeto a inspección, deben protegerse y preservarse de los curiosos y de las personas ajenas a la investigación.

El objeto de la protección y preservación de los lugares relacionados con hechos o conductas presuntamente delictuosas es conservar la integridad de los elementos físicos de prueba, sobre todo de la intervención descuidada o deliberada de personas ajenas a la investigación o de curiosos que sin autorización ingresan al lugar, y quienes destruyen, modifican o alteran la situación, condiciones y morfología de los indicios asociados a los hechos que se investigan.⁶

⁶ López Calvo, Pedro y Pedro Gómez Silva, *Investigación criminal y Criminalística*, Temis, Bogotá, Colombia, 2000, pág. 22. Concepto que vierten y que es adecuado en la práctica de la doctrina criminalística.

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.

Enseguida añade:

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, aun con la metodología es preciso escuchar siempre lo que dice el sentido común, el cual se refina cada vez más con la experiencia.¹

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

La Criminalística de campo investiga de manera científica el lugar de los hechos, el lugar de hallazgo y otros lugares sujetos a investigación, porque para el estudio y análisis de los mismos y de los indicios o evidencias que contenga, aplica los pasos sistemáticos de los métodos científico, inductivo, deductivo, analítico, sintético y analógico. Asimismo, aplica conocimientos universales consistentes de modo esencial en principios generales, conceptos y criterios comprobados. También aplica tecnología vigente mediante el instrumental científico adecuado y transportable. Todo ello para el examen de los escenarios, registro de sus evidencias y reflexiones científicas para despejar las interrogantes que se plantean en los casos sujetos a investigación.

¹ Pardinas, Felipe, *Metodología de la problemática criminalística*, Talleres Morales, Hnos., Impresores, México, D.F., 1976, pág. 22.

En la Criminalística de campo se aplican cinco pasos ordenados en forma sistemática y cronológica, mismos que se conocen técnicamente como “Metodología de la investigación criminalística en el lugar de los hechos” y se constituye de la siguiente manera:

1. Protección del lugar de los hechos
2. Observación del lugar
3. Fijación del lugar
4. Colección de indicios
5. Suministro de indicios al laboratorio

En el transcurso de estos pasos con sus técnicas, sin olvidar lo sustancial, como son los conocimientos y la experiencia del criminalista, se estará en posibilidad, en el lugar de los hechos o en los escenarios que se investigan, de plantear y resolver en forma científica los problemas que se presentan conforme se descubren y examinan los indicios asociados con el hecho, se reflexionará para formular las hipótesis de lo acontecido, con el consiguiente rechazo de algunas y el énfasis en sólo una con base en la experiencia y comprobación de los indicios, para adoptar por último las decisiones preliminares sobre el hecho que se investiga. Es necesario esperar los resultados de los análisis que hagan de los indicios otros expertos forenses del laboratorio con el fin de aunarlos a las decisiones finales.

Sin renunciar a los procedimientos convencionales, para no limitar el coeficiente en operaciones materiales e intelectuales de acuerdo con la obvedad indiciaria del asunto que se investiga, en el siglo XXI, para casos relevantes, ya se practica la Infografía forense, que hace aportaciones científicas a la investigación de hechos o conductas presuntamente delictuosas.

Sergio A. Fernández,² biólogo y criminalista español, junto con otros de sus colegas han innovado la Infografía forense (Graficación), que es una técnica informática para la inspección y registro integral y tridimensional de los escenarios, de los indicios y de las víctimas en los hechos o conductas que se investigan, así como para la reconstrucción animada, también tridimensional, de todo tipo de acontecimientos delictivos a través del uso metódico de un digitalizador láser 3-D *Vivid 900* (escáner portátil), que captura con precisión y detalle las imágenes del escenario inspeccionado en formato tridimensional, y de manera simultánea las traslada a una

² Fernández, Sergio A., et al., *Infografía Forense. Nuevas aplicaciones científicas a la investigación criminal, antropológica y forense*, Universidad de Granada, España, 2002.

computadora con *software* confiable adaptado a las necesidades científicas de la Criminalística y las Ciencias forenses.

No obstante, en la aplicación de la Infografía forense en los escenarios deben observarse los ya descritos cinco pasos sistemáticos de la metodología de investigación criminalística en el lugar de los hechos, ya que sin una protección previa y sin una observación integral adecuada del escenario no se sabría qué indicios, cuerpos y estructuras relacionadas con los hechos deben fijarse y capturarse con este excelente sistema.

Dentro de las cualidades del sistema de Infografía forense, para que no pase inadvertida ninguna pista al ojo humano, están las siguientes:

1. Escanea, mediante barrido láser, el escenario sujeto a investigación y captura de manera precisa y con alta definición las imágenes tri-dimensionales de todos los indicios, víctimas y estructuras propias del lugar.
2. Escanea y captura con precisión matemática y con alta definición las imágenes de las heridas o lesiones de las víctimas en el escenario, o en momentos previos a la necropsia, con objeto de estudiarlas y recrear o reconstruir la forma en que se produjeron.
3. Recrea o reconstruye cada una de las conductas o comportamientos dinámicos de los protagonistas de un hecho, tanto de activos como de pasivos.
4. Con el apoyo de los resultados de estudio pericial de todas las evidencias asociadas al hecho, emitidos por los diversos peritos forenses que intervienen en el caso, reconstruye en tercera dimensión animada la mecánica integral de los hechos, desde su inicio hasta el final, con objeto de reconocer y mostrar al órgano competente el desarrollo del acontecimiento sujeto a investigación.

El sistema de Infografía forense también se aplica en la identificación de sujetos vivos cuyas imágenes fisonómicas y/o físicas se capturan en lugares públicos o privados, así como en la identificación de restos humanos en siniestros o en otros sucesos, y para establecer de modo pericial las trayectorias, incidencias y trayectos de balas disparadas, armas blancas y agentes contundentes utilizados y, en general, para recrear la dinámica de otros agentes vulnerantes que se emplean en la comisión de hechos delictuosos.

La Infografía forense, a través de sus científicos innovadores, contribuye de manera significativa en las tareas de investigación criminal y enriquece en forma sustancial la Cibernética forense.

10.1. PROTECCIÓN DEL LUGAR

Cuando se inicia una investigación en el lugar de los hechos o en el lugar sujeto a inspección siempre se debe proteger el escenario del suceso antes de la primera inspección ministerial por parte del agente del Ministerio Público, coadyuvado por sus dos unidades de apoyo, la Policía Judicial o ministerial y los peritos en sus diversas especialidades, sin olvidar que el éxito de las investigaciones depende de la protección exacta al sitio investigado, y con estricto apego a las 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, ni permitirlo, hasta que se haya examinado y fijado el lugar.
3. Seleccionar las áreas por donde se caminará para no alterar o borrar indicios.

La preservación del lugar de los hechos o del escenario investigado se realiza cuando concluye la inspección ministerial y el examen pericial, y la puede ordenar el agente investigador del Ministerio Público; deben asegurarse y custodiarse las evidencias levantadas y sellar las puertas y ventanas del lugar, en la inteligencia de que después podrían practicarse otras diligencias, como son los medios de prueba de ampliaciones de inspecciones oculares o reconstrucciones por acuerdo ministerial en la fase indagatoria, o, en su caso, la inspección judicial con o sin vías de reconstrucción de los hechos en la fase jurisdiccional, y no serían eficaces si no se establece una adecuada preservación del lugar.

En lugares abiertos, como parques, jardines, lotes baldíos, áreas rurales descubiertas, carreteras o brechas, etcétera, casi nunca se acuerda la preservación del lugar debido a las características propias de un escenario abierto expuesto al paso de peatones y a las inclemencias climatológicas, pero puede haber excepciones por la delicadeza del asunto que se investiga. Un sustituto ideal para registrar los escenarios en estas situaciones sería la videofilmación metódica, completa y correlacionada de todas las áreas principales del escenario, de sus cuerpos y evidencias físicas localizadas, o con la Infografía forense que captura en forma tridimensional todas las imágenes del escenario en su integridad, ambas para efecto de estudios, reflexiones y recreaciones ulteriores (véase sección 11.5).

10.2. OBSERVACIÓN DEL LUGAR

La observación es una habilidad que debe tenerse muy bien desarrollada en el sentido de la vista, apoyada con los otros sentidos; esta palabra proviene del latín *observatio*,³ que significa examinar con atención, atisbar o advertir.

La observación se realiza en forma directa y macroscópica en el lugar de los hechos o el escenario sujeto a inspección y sus evidencias materiales; también en igual importancia se aplica con lentes y aparatos de aumento al objeto o indicio en cuestión para examinar y reconocer sus particularidades. En estudios microcomparativos es primordial la observación detallada de los objetos dubitables e indubitables.

En la observación que se practique en los escenarios sujetos a investigación se recomienda utilizar sólo cuatro sentidos; en primer término vista, olfato y oído, y se deja en segundo plano al tacto, que se utilizará para efectuar una ordenada colección y manejo de los indicios después que éstos se hayan fijado. El gusto no es recomendable en el campo de los hechos ni en el laboratorio por ser una operación demasiado empírica y peligrosa, y porque, para conocer la composición o estructura de algunos indicios indeterminables, se recurre a las técnicas forenses del laboratorio para su análisis e identificación.

Después de observar de manera meticulosa el sitio y sus evidencias físicas y seleccionar las que están muy vinculadas con el hecho, se estará en posibilidad de verificar en forma material la realidad del caso a través de inducciones y deducciones y conocer sus circunstancias. Para dicha observación se recomiendan los siguientes métodos:

1. En lugares cerrados, desde la entrada principal se dirige la vista a manera de abanico hacia el interior, de derecha a izquierda y viceversa, cuantas veces sea necesario; después de recibir la información general del lugar y de las evidencias que prevalezcan, y una vez identificadas las situaciones y posiciones de los indicios y las características del lugar, se acerca al indicio principal del escenario, que puede ser un cadáver, una caja fuerte o una caja registradora violentada, o la evidencia principal significativa; se continúa por las áreas circundantes en forma de espiral, extendiéndose hasta la periferia, lo que incluye muebles, muros, ventanas, puertas, cortinas, escaleras, etcétera, para terminar con el techo. La observación puede ampliarse a otras habitaciones o lugares contiguos.

³ *Diccionario hispánico universal*, W.M. Jackson Inc. Editores, 1971.

2. En lugares abiertos, protegidos ya en un diámetro mínimo de 50 m, el cual se toma como centro el sitio exacto de los hechos o del hallazgo primordial, se observa en primer término de la periferia al centro en forma subjetiva, abanicando con la vista de derecha a izquierda y viceversa cuantas veces sea necesario hasta recibir la información general indiciaria que se requiere; enseguida se desplaza al centro mismo del lugar con el debido cuidado de no pisar o alterar las evidencias descubiertas y en forma de espiral se mira hasta llegar a la periferia sin que pase inadvertida ningún área. La observación se puede extender a otras áreas adjuntas o distantes, según las características del hecho, del lugar y de las evidencias que se descubran, en virtud de que la presencia física de algunas señalan el camino para localizar otras, y constituyen elementos significativos para reconocer desplazamientos, maniobras y conductas realizadas.
3. En lugares abiertos rurales donde se buscan objetos, huellas, instrumentos, armas o cadáveres, tales como son las zonas laterales de las carreteras, brechas o caminos, es necesario extender a los lados una línea de hombres observadores de por lo menos 250 metros, y que no estén separados uno del otro por más de cinco metros, de acuerdo con los recursos humanos disponibles. Se observa a manera de abanico, de derecha a izquierda y viceversa, debe caminar con sumo cuidado y con la vista hacia el piso, vegetación, rocas, montículos de tierra, árboles, etcétera, hasta cubrir las áreas necesarias acordadas por el investigador. La operación puede repetirse de regreso hasta estar seguros de haber encontrado o no las evidencias que se buscan.

Durante mi trayectoria como criminalista siempre practiqué estos métodos tanto en lugares cerrados como en abiertos con resultados excelentes y positivos.

El objetivo que se busca con la metodología de la observación es que nada pase inadvertido en la inspección del lugar y búsqueda de indicios; asimismo, que se reconozca de modo integral el escenario para realizar a la perfección la fijación y colección de indicios asociativos.

10.3. FIJACIÓN DEL LUGAR

Se efectúa tanto del escenario del hecho como de sus cuerpos y evidencias con las siguientes técnicas convencionales: *a)* descripción escrita, *b)* fotografía forense, *c)* planimetría forense, *d)* moldeado, y *e)* videofilmación.

La fijación del lugar de los hechos o del escenario sujeto a investigación es imprescindible en todos los casos de investigación criminal, de tal modo que las descripciones manuscritas, gráficas, moldes y videos que se elaboren, puedan ilustrar en cualquier momento sin que sea necesario regresar al lugar de los hechos o escenario investigado. La descripción meticulosa detalla en forma general y particular el escenario del suceso; la fotografía muestra detalles y particularidades de los cuerpos, indicios y superficies; el dibujo forense, ya sea con el croquis simple o con la planimetría de Kenyeres, precisa las distancias entre un indicio y otro, entre un cuerpo y un indicio, o entre algún cuerpo o indicio y algún punto de referencia, y también presenta una vista general superior muy completa del lugar; el moldeado es útil para captar huellas negativas en el propio lugar, ya sea de pies calzados o descalzos, de neumáticos u otro tipo de objetos o instrumentos, y la videofilmación registra el escenario en forma general y en su conjunto, y en particular correlaciona las evidencias asociadas con el hecho (véase el capítulo 11).

Como sistema avanzado computarizado para la fijación del escenario en casos relevantes, puede aplicarse la Infografía forense que, mediante barrido láser, escanea y captura, con precisión matemática al detalle, en formato tridimensional todas las imágenes de los indicios, cuerpos y estructuras del lugar sujeto a investigación.

10.4. COLECCIÓN DE INDICIOS

Se efectúa una vez que se estudió y fijó el lugar de los hechos o el lugar sujeto a investigación, donde, después de un minucioso examen y selección exacta de los indicios asociativos, se levantan con las técnicas adecuadas, se embalan en contenedores idóneos y se etiquetan con los datos de procedencia, para enviarlos al laboratorio de Criminalística o unidad pericial correspondiente (véase el capítulo 12).

10.5. SUMINISTRO DE INDICIOS AL LABORATORIO

Se hace de acuerdo con las evidencias materiales aseguradas y que se hayan coleccionado en el lugar de los hechos o en el escenario sujeto a investigación, según 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 o unidad pericial especializada para su estudio y análisis, acompañadas por un oficio o pliego petitorio y con la firma respectiva, y en términos generales son el

agente investigador del Ministerio Público, quien asegura y custodia de inmediato los indicios o evidencias asociativas, el agente de la Policía Judicial o ministerial y el perito del área correspondientes, quienes darán aviso y las entregarán de modo expedito a la representación social para su fe, aseguramiento y formulación del oficio respectivo con objeto de su estudio pericial. Todo ello (una vez consignados los indicios con detalle y descritas sus particularidades en la inspección ministerial), con objeto de no viciar su manejo y evitar contaminaciones, alteraciones, sustituciones y destrucciones.

En un caso que se presenta en un capítulo posterior, se ilustra un ejemplo de la forma de suministro de evidencias materiales al laboratorio de Criminalística, el que por lo general debe constituirse con las siguientes secciones:

- Balística forense
- Documentoscopia
- 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 básicas de la Criminalística con otras especialidades periciales, como arquitectura, contabilidad, ingeniería, intérpretes, topografía, valuación, etcétera. En la actualidad, para la identificación y reconstrucción Criminalística y en general para el auxilio pericial en el procedimiento penal, han surgido las siguientes ciencias auxiliares: la Genética forense (Biología molecular), la Cibernética forense (Ingeniería cibernética), la Antropología forense, la Entomología forense, la Literatura forense, etcétera.

En el suministro de indicios al laboratorio o a la unidad pericial especializada, 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 con los hechos que se investigan, con el fin de que se apliquen los métodos y las técnicas idóneas para contestar las interrogantes útiles y verdaderas que se plantean.

10.6. INTERROGATORIO PERICIAL, POLICIAL Y MINISTERIAL

Como tema aparte de lo anterior, se hace referencia a la teoría y técnica del interrogatorio pericial, policial y ministerial; se advierte que el criminalista

puede realizar el interrogatorio pericial o entrevistas en el escenario del suceso con el propósito de conocer algunas circunstancias de los hechos, pero no para preconcebir ideas. La información que se obtiene a través del interrogatorio mediante preguntas sistemáticas y ordenadas hacen referencia al conocimiento de las cosas, hechos o lugares mediante la exposición oral o verbal de alguna persona que observó, escuchó o participó en el desarrollo de los acontecimientos. La teoría y técnica del interrogatorio es optativa para los peritos en virtud de que fundan su tarea profesional en el examen técnico y metódico de las evidencias materiales asociadas con un hecho determinado, salvo que a petición expresa o escrita del Ministerio Público o del juez el perito deba verificar la credibilidad o incredibilidad de las declaraciones o testimonios con la presencia física y resultado de estudio de los indicios o evidencias físicas que se tengan registrados en forma descriptiva o física del asunto que se investiga, situación que se presenta con frecuencia en las reconstrucciones de hechos por acuerdo ministerial o judicial, y todo ello con el estudio pericial del desarrollo de las reconstrucciones y con la consulta de la averiguación previa o del expediente de la causa penal.

Por lo regular, el perito en retrato hablado también aplica la entrevista o el interrogatorio pericial para obtener de algún testigo los datos filiativos o la reseña fisonómica de algún o algunos sospechosos que hayan participado en la comisión de un hecho determinado y elaborar el o los retratos hablados que acerquen a conocer la imagen física y/o fisonómica de los involucrados. Asimismo, el perito en Poligrafía forense aplica la entrevista o el interrogatorio pericial, con el apoyo de instrumental científico, a personas relacionadas con algún asunto o a sospechosos involucrados en la comisión de algún hecho o conducta presuntamente delictuosa, con base en una serie de preguntas preelaboradas y ordenadas que se plantean al interrogado de acuerdo con las circunstancias del hecho que se investiga, y cuya prueba de Psicofisiografía forense (polígrafo) registra los cambios neurofisiológicos en el momento de las preguntas y respuestas, consistentes en la actividad cardíaca-respiratoria y la sudoración, las cuales son reguladas en gran parte por el sistema nervioso simpático y cuyos resultados se evalúan por el perito en forma minuciosa para tener una orientación respecto al comportamiento del examinado, y si engañó o no en sus respuestas.

Sin embargo, la metodología del interrogatorio resulta muy necesaria para los agentes de la policía y agentes del Ministerio Público para la detección de evidencias orales en las declaraciones o testimonios de los

interrogados y que estén en relación directa con los hechos que se investigan. Con el interrogatorio no se deben preconcebir ideas o inducir a falacias, sino que debe aprovecharse en forma adecuada para dar más luz a las investigaciones criminales.

En relación con la idea preconcebida, el profesor Carlos Roumagnac expresó 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 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.⁴

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ, Sergio A., *et al.*, *Infografía Forense*, Serrano, España, 2002.
- MONTIEL Sosa, Juventino, *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D. F., México, 1979.
- , *Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D. F., México, 1978.
- , *Folleto. Descripción escrita. Criminalística*, Procuraduría General de Justicia del D. F., México, 1976.
- , *Metodología del interrogatorio*, Secretaría de Marina, México, 1992.
- Rodríguez Manzanera, Luis, *El polígrafo*, Gráfica Panamericana, México, 1998.
- Roumagnac, Carlos, *Elementos de Policía Científica*, Botas e hijo, México.

⁴ Roumagnac, Carlos, *Elementos de Policía Científica*, Botas e hijo, México.

11. FIJACIÓN DEL LUGAR DE LOS HECHOS

DEBE RECORDARSE que “la fijación del lugar de los hechos” es un conjunto de técnicas que se aplican para registrar los escenarios sujetos a investigación que ya quedaron incluidas en la Metodología de la Investigación Criminalística en el lugar de los hechos, pero se insiste en ella 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”. Dichas técnicas son, *a)* descripción escrita, *b)* fotografía forense, *c)* planimetría forense, *d)* moldeado y *e)* videofilmación.

11.1. DESCRIPCIÓN ESCRITA

Como instrumentos 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 o del escenario sujeto a investigación se inicia en forma general con la presentación y la ubicación del lugar, que puede ser casa habitación, departamento, comercio, taller, bodega, fábrica, etcétera, se tomará nota de todo lo que se aprecie al exterior, lo que incluye fachada, puertas principales y número de pisos que contengan, enseguida el número de habitaciones, entradas y salidas, patios y escaleras, para después, en forma más completa y objetiva, la descripción del sitio exacto del suceso; se continúa con los indicios que estén en posesión, cercanos y distantes de la víctima, o a partir del indicio principal del escenario que puede ser alguna caja o contenedor de valores, un clóset, un escritorio, una puerta o ventana violentadas, o algún mueble, soporte o estructura que contenga evidencias de la perpetración material del transgresor, o que sean indicios producidos en el desarrollo de los hechos que se investigan.

Es conveniente revisar baños, cocinas, closets, cuartos de servicio, calentadores de leña o de gas, depósitos de basura, cajas o recipientes extraños, etcétera, y aunque en estos sitios no se hubiera cometido el hecho, es frecuente que el autor los haya utilizado para deshacerse de instrumentos



Figura 11.1. Después del crimen fue abandonado este revólver, dejando el autor una mancha de sangre de la víctima, sobre la esquina inferior izquierda del lavabo

u objetos relacionados con el hecho, como pueden ser toallas teñidas de sangre, armas de fuego, ropas, armas blancas, etcétera (figura 11.1).

Debe describirse el cadáver u objeto principal del hecho; en caso de ser un cadáver se situará su ubicación, posición y orientación, se anotará el sexo y sus ropas, edad y objetos que contengan los bolsillos (con especial atención en los desgarrres, descosaduras y desabotonaduras de las propias ropas), sobre todo los objetos en posesión, cercanos o distantes de la víctima (figura 11.2). (Véase la sección 3.2.6 del capítulo 3, de *Criminalística 3*.)

En lugares abiertos, también se realiza la descripción escrita en forma adecuada, ya protegido el escenario del suceso, de acuerdo con las explicaciones expuestas en los capítulos anteriores e integrándose a las características del sitio y sus evidencias (figura 11.3) (véase la sección 3.2.3, del capítulo 3, de *Criminalística 3*).

En casos de robo, aparte de la descripción del local con sus entradas y salidas, ventanas o ventanales, deben describirse y señalarse las fracturas, fricciones, marcas y señales dejadas por los instrumentos utilizados en el hecho. Se pondrá atención a boquetes, horadaciones, violentaciones y huellas dactilares en los soportes y superficies de su entorno, así como a los contornos dibujados por el polvo en los soportes donde había cosas u objetos, lo que puede indicar que en ese sitio existieron o estuvieron esos



Figura 11.2. 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 11.3. El criminalista realiza la descripción escrita en un lugar de hechos abiertos

objetos. Todo ello será útil para reconstruir la mecánica o mecanismo del hecho, así como para reconocer el volumen de lo robado y el número de autores que intervinieron en el hecho (figura 11.4).

La descripción escrita también incluye todas las lesiones de los cadáveres, cuyo examen primordial en general se realiza en el anfiteatro o morgue, donde se observan y describen características, dimensión y ubicación de las lesiones, que pueden tratarse de escoriaciones, contusiones,

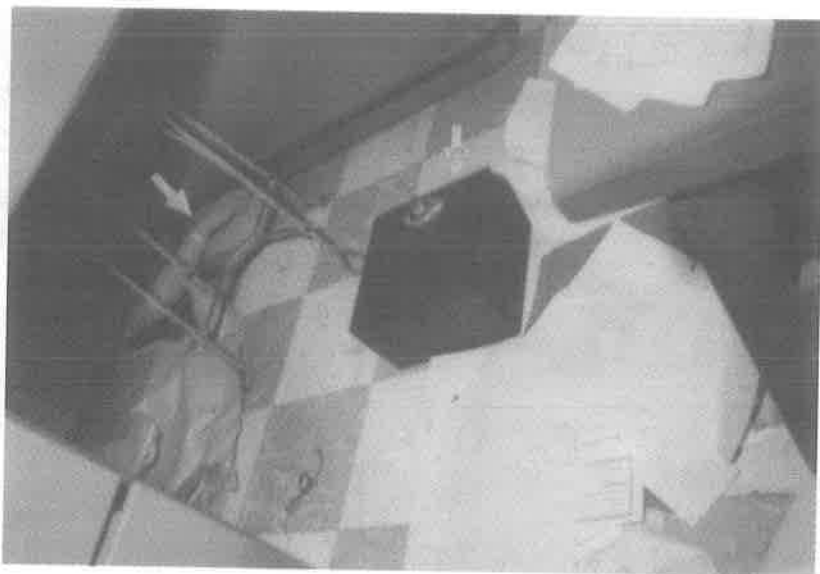


Figura 11.4. Descripción escrita de un lugar de hecho, donde sucedió un robo. Obsérvese: 1) La mano y antebrazo derecho de un cadáver, 2) y la caja fuerte violentada



Figura 11.5. La descripción escrita también incluye todas las lesiones de los cadáveres

punciones, heridas cortantes o punzocortantes, por arma de fuego o por la acción de algún otro agente vulnerante externo (figura 11.5).

La importancia de la descripción escrita de escenarios, indicios, lesiones y demás hallazgos evidenciales que se localicen 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, y es posible encontrar detalles que si al principio no se le concedió importancia, después llegan a tenerla.¹
2. Cuando se sospecha de un probable culpable es factible que la memoria traicione al investigador, y olvide detalles que van en contra de las hipótesis establecidas y recuerde sólo los que la apoyan.²
3. La descripción del lugar, objetos y lesiones debe ser concreta en su redacción, clara en sus conceptos, exacta en sus señalamientos y lógica en su desarrollo.³

De lo anterior se infiere que no debe pasar inadvertido algún detalle por insignificante que parezca, y escudriñar hasta lo más profundo en sus características, situación y condiciones. De la descripción escrita, exacta, meticulosa y paciente, de todos los indicios y circunstancias de los hechos que contengan las diligencias, informes y dictámenes, depende su calidad y valor interpretativo.⁴

11.2. FOTOGRAFÍA FORENSE

Un punto de apoyo para la descripción escrita es la Fotografía forense o judicial, ya sea en blanco y negro o en color. Resulta un complemento ideal y es el medio gráfico más importante con que se cuenta para fijar con precisión y detalle el lugar de los hechos o el escenario sujeto a investigación. Es muy conocido un proverbio chino que dice “Un grabado vale más que mil palabras”; en la investigación criminalística deben obtenerse todas las fotografías necesarias que puedan describir por sí solas el escenario del

¹ Montiel Sosa, Juventino, *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, Multicopiados, México, D.F., 1976, págs. 11-12.

² *Op. cit.*, págs. 11, 12.

³ Palabras textuales del maestro Javier Piña y Palacios cuando impartía la cátedra de Teoría y estudio de la prueba a quienes fuimos sus alumnos en 1974, en el Instituto de Criminalística de la Procuraduría General de Justicia del D.F. (antes también de Territorios Federales).

⁴ Montiel Sosa, Juventino, *Folleto sobre Criminalística. Descripción escrita*, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, Multicopiado, México, D.F., 1976, pág. 8.

suceso, de tal manera que personas que no estuvieron presentes en la investigación inicial puedan percibir con detalle toda la información del lugar y sus indicios, y estar en condiciones de hacer sus reflexiones sobre el desarrollo y la consumación del hecho.

Los peritos fotógrafos deben intervenir antes de que las cosas y objetos sean tocados y coleccionados con el fin de plasmar en gráficas la situación primitiva del lugar y todas aquellas evidencias materiales relacionadas con el caso sujeto a investigación, ya sea que se trate de muertes violentas, robos, explosiones, incendios, derrumbes, colisiones de vehículos, siniestros, etcétera.

Con el gran angular, deben tomarse placas que proyecten una vista general del lugar desde cuatro ángulos diferentes; después deben tomarse series completas de medianos acercamientos cambiándose de posición; enseguida se tomarán placas de acercamiento y grandes acercamientos de la víctima y de los indicios asociativos, sin omitir detalles, señales, marcas y vestigios del escenario para estudiar su forma o manera de producción. La Fotografía forense o judicial constituye una parte muy importante en la investigación criminalística.

11.3. PLANIMETRÍA FORENSE

Es otro elemento de apoyo ideal para la descripción escrita, de gran utilidad para señalar muebles, objetos e indicios en el lugar de los hechos o escenarios que se investigan (con especial preponderancia en las distancias entre un indicio y otro, o entre un punto de referencia y el indicio), y otorga una vista general superior del escenario del suceso. 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 del criminalista húngaro que lo ideó; es necesario adoptar medidas exactas para dibujar el plano del lugar con una escala adecuada que en general es de 1:200 o 1:400, de tal manera que en la investigación se obtenga un croquis claro y completo de los muros y techos abatidos (abiertos). Para trazar el plano de Kenyeres se necesita contar con la orientación exacta del lugar, para lo cual se utiliza una brújula profesional, así como con papel, lápiz, regla y un tablero de apoyo; es recomendable que el papel sea milimétrico o cuadriculado, y consiste en abrir los muros y el techo del cuarto, habitación o local, se dibujan todos los muebles, puertas, ventanas, objetos, indicios, etcétera, como se encontraron al llegar al escenario del suceso (figura 18.13, dibujo planimétrico,

capítulo 18). Cuando se trata de dibujar lugares abiertos, sólo se elabora un croquis simple bien detallado con medidas, distancias y descripciones (figuras 17.5 y 17.6, capítulo 17).

11.4. MOLDEADO

En ocasiones se encontrarán en el lugar de los hechos o en el escenario sujeto a investigación ciertos indicios consistentes en huellas negativas impresas sobre superficies blandas, como lodo, arena, tierra suelta, nieve, etcétera, producidas por pisadas calzadas o descalzas, así como por neumáticos o llantas de vehículos, bastones, muletas, patas de animal, etcétera, para lo cual será necesario recurrir a la técnica del moldeado de huellas, con el fin de levantarlas y estudiarlas de manera comparativa de molde a molde. No es recomendable realizar las comparaciones o cotejos de particularidades del molde levantado en el lugar de los hechos o de su hallazgo contra el objeto que se supone o sospecha produjo la huella. En la sección 6.10, del capítulo 6, se establecieron las técnicas y recomendaciones para el levantamiento y estudio de huellas negativas (consultar de modo adicional la sección 3.2.7, del capítulo 3, tomo III).

11.5. VIDEOFILMACIÓN

La videofilmación, utilizada en forma adecuada, registra en general y en particular el escenario sujeto a investigación, así como de manera individual y en su conjunto, y correlaciona las evidencias o indicios asociados al hecho que se investiga, para estudios ulteriores, aclaraciones y reflexiones respecto al desarrollo del acontecimiento. En la videofilmación, al igual que en la Fotografía forense, se deben tomar: *a)* vistas generales, *b)* vistas medias, *c)* acercamientos y *d)* grandes acercamientos. Se proyecta el *zoom* óptico hacia la estructura, área, cuerpo o evidencia que se desee filmar, se mantiene la cámara de cinco a 10 segundos en cada toma que se efectúe y se correlacionan todas las características del lugar con los indicios, cuerpos, soportes y demás particularidades significativas del escenario. En el caso de cuerpos humanos o cadáveres no debe olvidarse dibujar su silueta en el soporte o piso que lo contenga y, una vez levantado éste, filmar el área de la silueta y las evidencias que se encuentren.

En la actualidad, la videofilmación también se aplica para la reconstrucción de hechos por disposición o acuerdo ministerial con objeto de reconocer y reflexionar respecto a las circunstancias del acontecimiento

que se investiga y adoptar las decisiones procedentes en el esclarecimiento de conductas, comportamientos y maniobras que realizaron los protagonistas del asunto que se investiga.

11.6. INFOGRAFÍA FORENSE

Como se expuso en el capítulo 10, si se cuenta con el sistema avanzado computarizado de Infografía forense u otro similar, se aplica en este contexto para la fijación tridimensional del escenario que lo escanea mediante barrido láser, ya que captura con precisión, detalle y alta definición todas la imágenes de los indicios, cuerpos y estructuras propias del lugar con el fin de estudiarlo y reflexionarlo para recreaciones o reconstrucciones de las maniobras y conductas en especie o de la mecánica integral del hecho sujeto a investigación.

12. COLECCIÓN DE INDICIOS EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

PARA NO ALTERAR LAS CONDICIONES físicas de los objetos, armas, instrumentos, manchas, huellas e indicios en general y conservarlos en su forma original, se indican algunas técnicas para la colección adecuada de los indicios o evidencias materiales en el escenario del suceso para conservarlas como las dejó el autor o los protagonistas después de consumado el hecho que se investiga. La inalterabilidad de los indicios es un aspecto muy importante



Figura 12.1a. El autor en compañía de la criminalista y genetista forense Juana María Moreno Zúñiga, realizando tareas de examen pericial en un escenario de hechos, Aguascalientes, México



Figura 12.1b. La Procuraduría General de Justicia de Aguascalientes, México, cuenta con un moderno laboratorio de Criminalística y ciencias forenses y sus expertos hacen uso de la "pajama forense" para el examen pericial de los escenarios sujetos a inspección

en la cadena de custodia, por lo que, para el examen pericial de los escenarios sujetos a inspección, se recomienda utilizar la "pajama forense" a efecto de no contaminarlos y no agregar, alterar o modificar la situación y condiciones físicas de las evidencias en los lugares que se investigan (figuras 12.1a y b).

La colección de indicios se efectúa después de observar y fijar el lugar de los hechos o el lugar sujeto a investigación, y se realiza con tres operaciones fundamentales: levantamiento, embalaje y etiquetado.

12.1. LEVANTAMIENTO

El levantamiento es una acción de orden técnico para coleccionar las evidencias físicas; como principio necesario para no contaminar los diversos indicios y conservar las huellas o vestigios que contienen, deben usarse guantes desechables, ya sea de hule o de polietileno, así como utilizar otros instrumentos, tales como pinzas de metal, algodón esterilizado, papel filtro, agua destilada, solución salina, tubos de ensayo, cajas limpias de cartón, cajitas o contenedores de lámina, tablas cuadradas de 8×8 cm, etcétera, todo de acuerdo con lo que se levantará.

12.2. EMBALAJE

En Criminalística se entiende como embalaje: "La maniobra que se hace para guardar, inmovilizar y proteger algún indicio, dentro de algún recipiente protector". Después de levantar los indicios con las técnicas que, a manera de ejemplo, se enumerarán a continuación, es importante protegerlos en recipientes apropiados, para que lleguen sin contaminación al laboratorio de Criminalística y, por consiguiente, 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 efectuarse en todos los casos, separando un indicio de otro, es decir, individualizarlos y asignar una etiqueta al contenedor que lo proteja, en la que se mencione lo siguiente: *a)* el número de acta o averiguación previa, *b)* el lugar de los hechos o de su hallazgo, *c)* la hora de intervención, *d)* la clase de indicio, *e)* el lugar o área precisa de donde se recogió, *f)* las huellas o características que presenta, *g)* la técnica de análisis a que debe someterse, *h)* fecha, nombre y firma del investigador que lo descubrió para su suministro al laboratorio o unidad pericial especializada.

12.4. TÉCNICAS PARA LA COLECCIÓN DE INDICIOS

No olvidarlo, siempre con las manos enguantadas. Si es necesario levantar manchas orgánicas frescas, se hará con pequeñas cucharas esterilizadas o hisopos de algodón esterilizados, se depositan las muestras dentro de tubos de ensayo o pequeños frascos esterilizados; pueden ser manchas obstétricas, vómito, semen, fecales, etcétera, o puede tratarse de sangre, para lo cual se usa solución salina o suero fisiológico para su conservación.

Las herramientas diversas se levantan con las manos enguantadas; se colocan las palmas de las mismas en los extremos y se comprimen o sujeta con fuerza; para su embalaje se inmovilizan sujetándolas con cordones dentro de cajas limpias de cartón del tamaño de la herramienta a levantar.

Las partículas de cristal, tierra, pintura seca, aserrín, metálicas, lodo, vegetales, y productos o materiales desconocidos, se levantan con pequeñas cucharas o pinzas limpias de metal, depositándolas para su embalaje en tubos de ensayo o frascos de cristal, y se les coloca su respectiva etiqueta.



Figura 12.2. 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 disparen

Las fibras de algodón, lana, nilón, acrilán, seda, pliana, etcétera, o pelos, se levantan con pequeñas pinzas limpias de metal, se depositan dentro de tubos de ensayo o pequeños frascos de cristal, con su consabida etiqueta.

Las ropas o prendas 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; primero se dejan secar las ropas o prendas en un ambiente ventilado, para después proteger el área donde se encuentre el orificio o la rasgadura y se coloca una hoja de papel limpia sobre esta zona, con los extremos de la ropa doblados sobre la hoja, y para finalizar se embala la prenda dentro de bolsas de polietileno, o de papel, limpias para su traslado al laboratorio.

Fusiles, escopetas o cualquier tipo de arma de fuego larga portátil, se levantan con las manos enguantadas, sujetándolas con una mano del guardamonte y con la otra de la base de la culata, con las precauciones debidas para no dispararlas si están cargadas. Después, para su embalaje,



Figura 12.3. 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

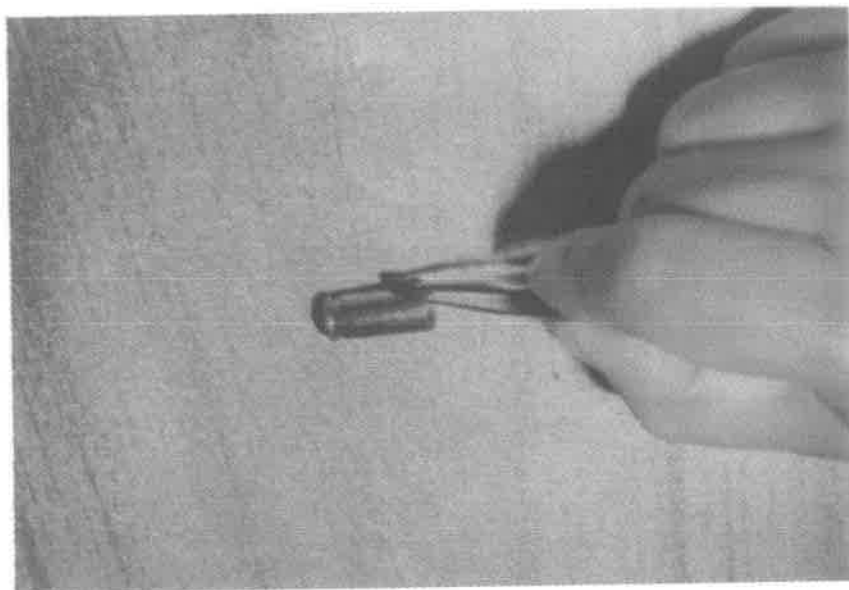


Figura 12.4. Los casquillos se levantan utilizando pequeñas pinzas de metal cuyas puntas deben estar protegidas con caucho o goma a fin de que no se resbalen o para no friccionarlos. Contienen huellas de persecución, cierre de la recámara, extracción y eyección. En el caso de cartuchos útiles eyectados o desalojados en el escenario, 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

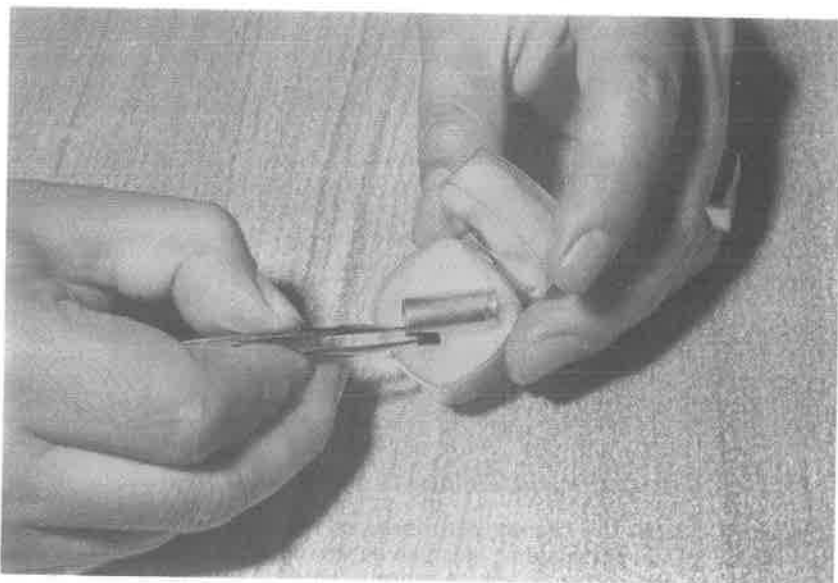


Figura 12.5. Su embalaje se realiza depositándolos dentro de alguna cajita de lámina o cartón con algodón en su interior a efecto de inmovilizarlos

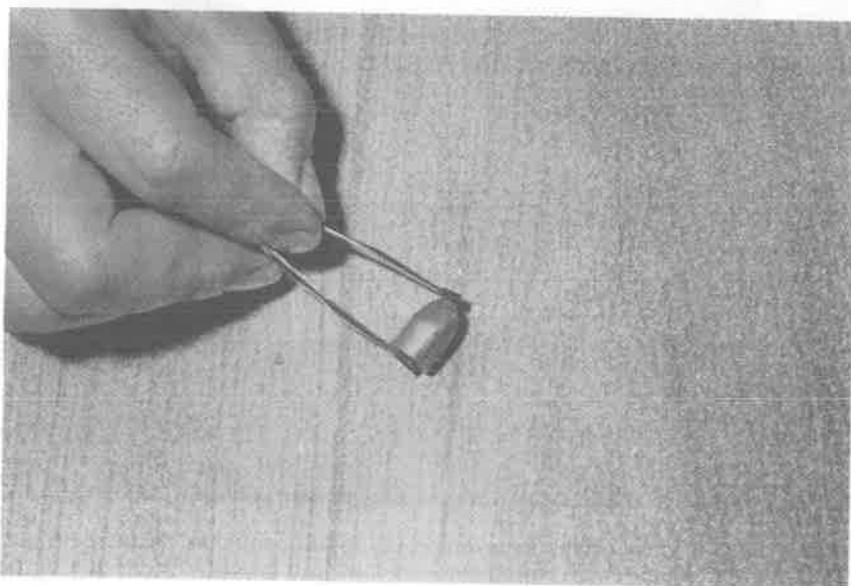


Figura 12.6. El levantamiento de las balas o esquirlas se efectúa con la misma técnica utilizada en el caso de los casquillos. Aparte de contener las huellas de campos y estrías en su periferia, pueden contener materia orgánica o fibras de las ropas de la persona lesionada o victimada

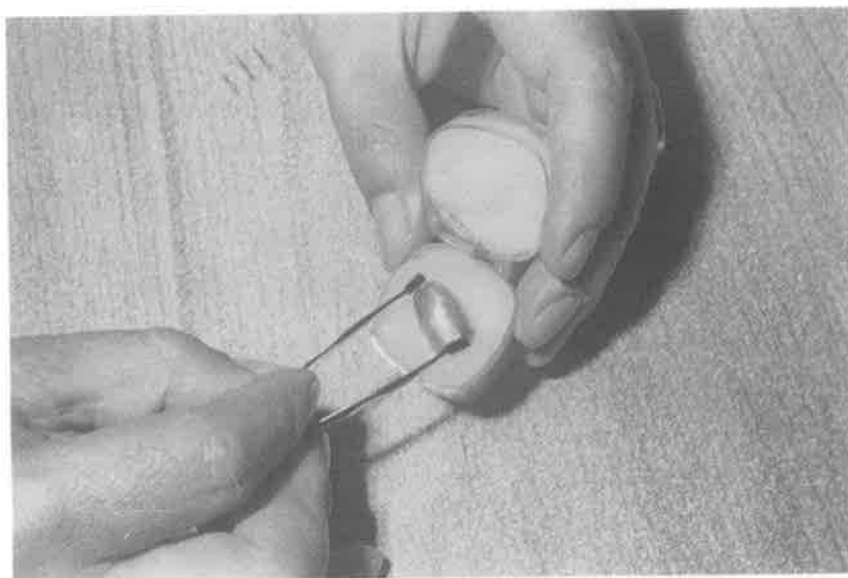


Figura 12.7. Su embalaje se realiza depositándolos dentro de alguna cajita de lámina o cartón, en igual forma que con los casquillos. Se les adjunta su etiqueta. La cajita debe contener algodón en el interior para inmovilizar el indicio

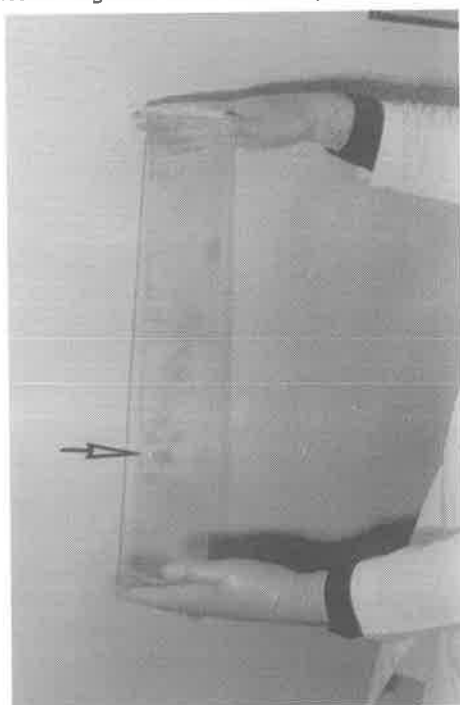


Figura 12.8. Los cristales o fragmentos de cristal grandes o pequeños, se levantan tomándolos de los cantos con las palmas de las manos utilizando guantes y observando cuidado para no lesionarse



Figura 12.9. 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 12.10. La caja se cubre de inmediato con su tapadera y se sujeta con cordones. Se le anexa su etiqueta

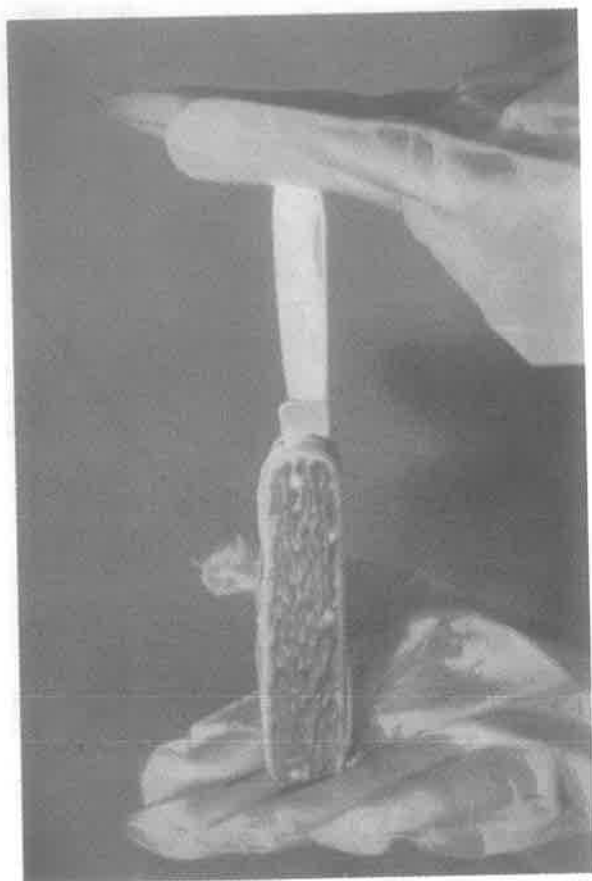


Figura 12.11. Las armas blancas pequeñas o grandes, o instrumentos semejantes, se levantan tomándolos de los extremos, es decir de la punta y del borde superior del mango, colocando los dedos medio e índice de cada mano en estas regiones. Si el mango es estriado se le puede sujetar de esta parte. Por lo general contienen huellas dactilares, sangre y cabellos.

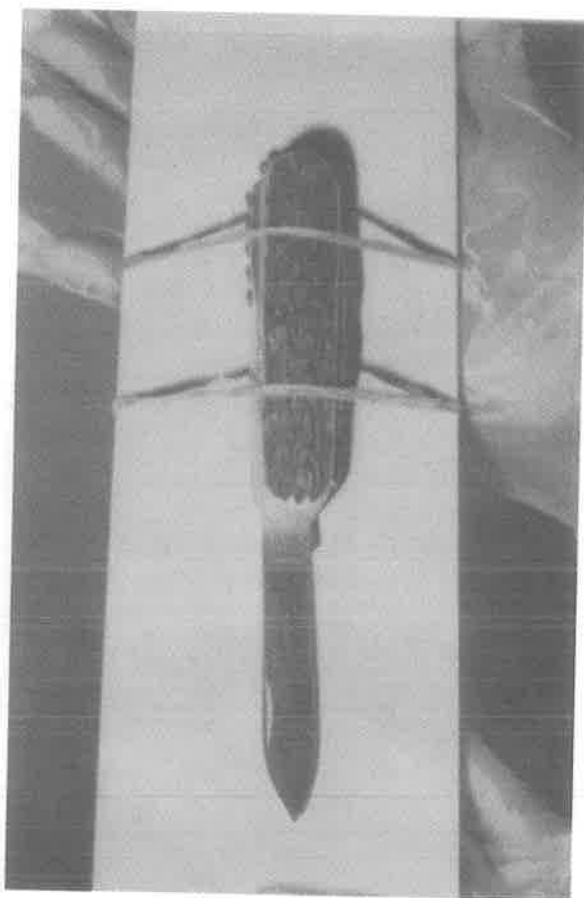


Figura 12.12. Para un embalaje, el arma se inmoviliza sobre una tabla rectangular de acuerdo con el tamaño del instrumento, utilizando cordones para sujetarlos, Se le adjunta una etiqueta



Figura 12.13. 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 12.14. Su embalaje se realiza colocando cuadros de madera o triplay de 8×8 cm uno en la base y el otro sobre la boquilla, sujetándolos con los cordones cruzados. Se le adjunta una etiqueta



Figura 12.15. Los vasos se levantan con la mano enguantada, colocando el dedo medio en el borde superior y en el pulgar en la base. También pueden contener huellas dactilares al exterior o sedimentos desconocidos en el interior



Figura 12.16. Su embalaje se realiza utilizando cuadros de madera o triplay, sujetándolos con cordones cruzados



Figura 12.17. En las copas se utiliza la misma técnica para levantarlas



Figura 12.18. La técnica para embalarlas es la misma de los vasos

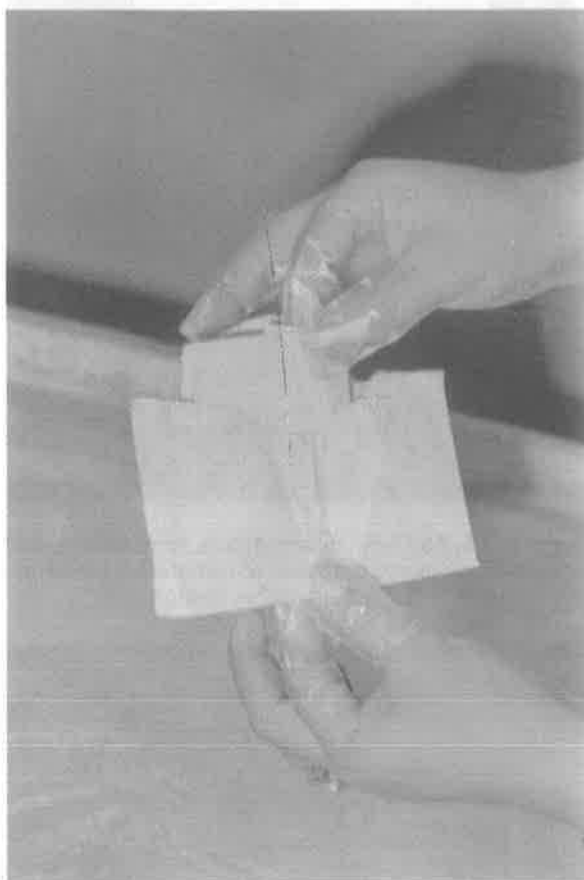


Figura 12.19. Los anónimos, notas suicidas o recados póstumos dentro de sobres o fuera de ellos, se manejan con las manos enguantadas

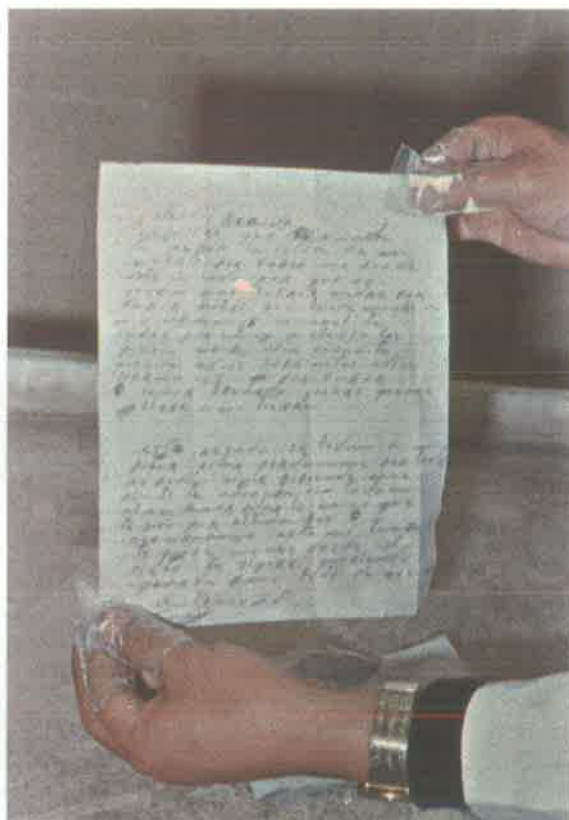


Figura 12.20. Los dos indicios constantes que contienen son la escritura que se someterá a un estudio comparativo con otras escrituras testigo



Figura 12.21. Las huellas dactilares sobre la periferia de la carta, sobre o recado póstumo, serán reveladas fundamentalmente con ninhidrina

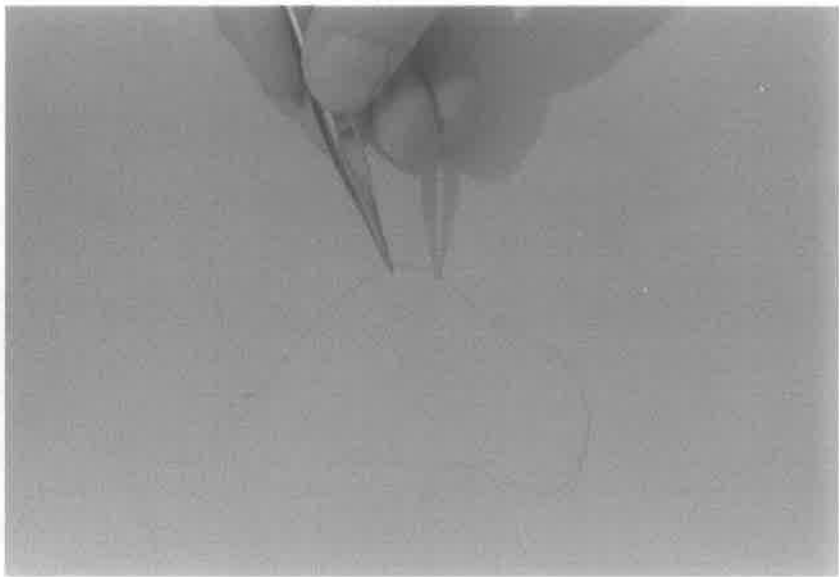


Figura 12.22. Cabellos, pelos y vellos se recogen con pequeñas pinzas de metal

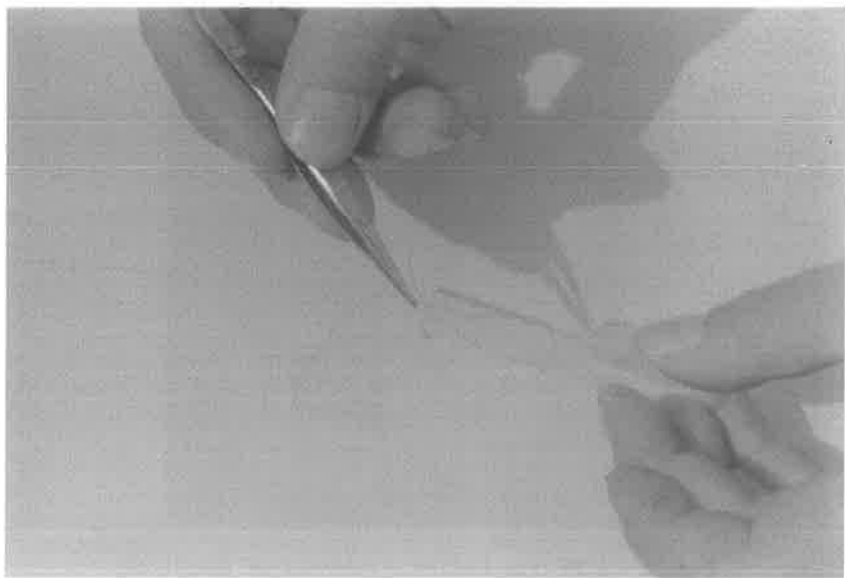


Figura 12.23. Se depositan para su embalaje, en un tubo de ensayo



Figura 12.24. Se debe tapar adecuadamente el tubo y se le adjunta una etiqueta



Figura 12.25. Las huellas o manchas de sangre se levantan utilizando un hisopo de algodón, solución salina y un tubo de ensayo



Figura 12.26. Se embebe el hisopo de algodón esterillizado con la solución o fisiológica



Figura 12.27. Con el hisopo de algodón embebido se limpian cuidadosamente las superficies maculadas con sangre

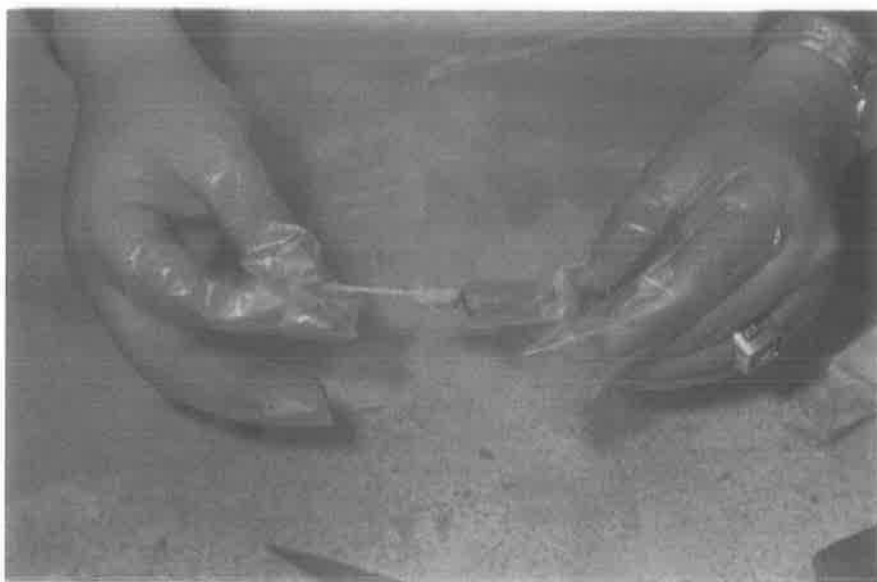


Figura 12.28. Se deposita el hisopo de algodón con la muestra de sangre en un tubo de ensayo



Figura 12.29. Se cierra cuidadosamente y se le adjunta su etiqueta



Figura 12.30. En este caso se operó la técnica sobre una hoja de puñal maculada con sangre, pero esta técnica se puede aplicar en otras superficies

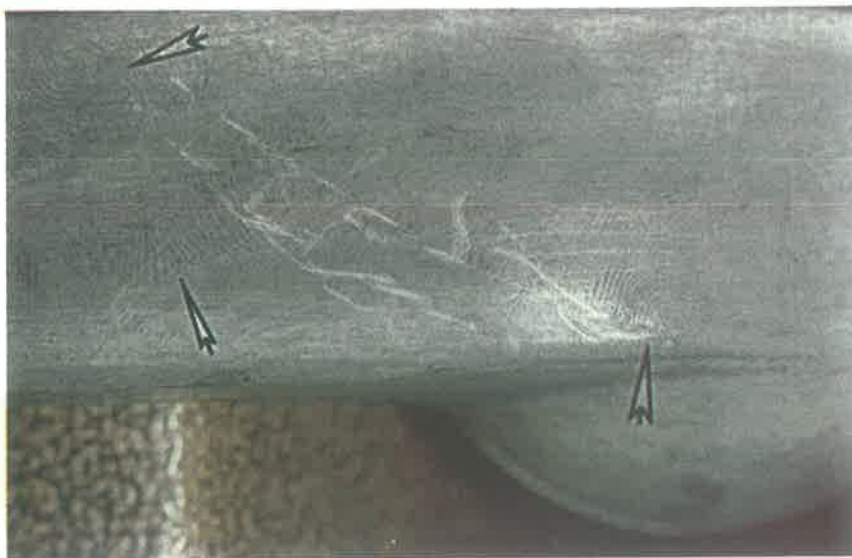


Figura 12.31. Los teléfonos, celulares telefónicos y objetos varios, contienen huellas dactilares o huellas palmares que se revelan con el reactivo adecuado. Las muestras de sudor son útiles para la aplicación de la técnica genética del ADN



Figura 12.32. Se les toman placas fotográficas con gran acercamiento y se pueden levantar con cinta transparente especial depositándolas sobre portaobjetos

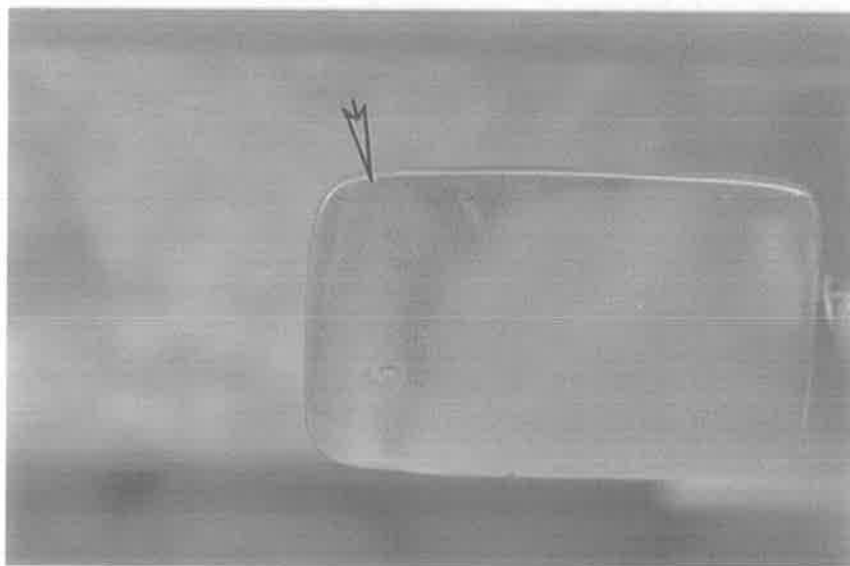


Figura 12.33. Se pueden encontrar en espejos laterales o retrovisores de automóviles



Figura 12.34. Los focos o bulbos de uso doméstico, se levantan o desatornillan tomándolos del cuello con la mano enguantada



Figura 12.36a. 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



Figura 12.35. 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 12.36b. Se han innovado contenedores propios de cartón limpio de diversos tamaños con perforaciones en el fondo para el embalaje de evidencias físicas y su inmovilización con cordones de nailon. Proveernos de ellos nos proporcionará un embalaje y protección idóneo para las evidencias físicas que se aseguran para su estudio en el laboratorio. Caja para rifle o armas largas en general



12.36c. Caja para revólver o armas cortas en general



12.36d. Caja para armas blancas de tamaño regular



12.36e. Caja para cuchillo largo o armas blancas en general

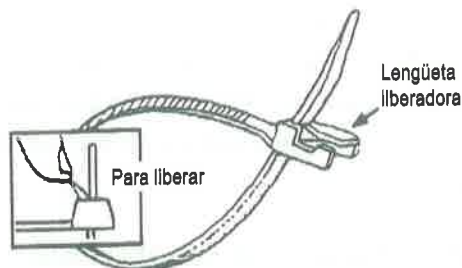


Figura 12.36f. Cordón de nailon para la sujeción o inmovilización de las evidencias físicas embaladas



12.36g. Diversos tamaños de bolsas de papel limpio para el embalaje de ropas, prendas, calzado, etcétera, con la impresión para anotar los datos referenciales respecto a la localización y características de la evidencia física que se embala

se inmovilizan con cordones dentro de alguna caja limpia de cartón del tamaño del arma a proteger, identificándola con su respectiva etiqueta (como ejemplo, véanse las figuras 12.3 a 12.36f).

Existen contenedores propios de cartón limpio de diversos tamaños con perforaciones en la base y cordones de nailon, para el embalaje e inmovilización de evidencias, tales como armas de fuego largas y cortas parátiles, armas blancas, botellas, vasos, etcétera. Debemos proveernos de ellos para la protección idónea de los indicios (figuras 12.36 a 12.36f).

Se puede encontrar con otra clase de indicios o evidencias físicas imprevistas en el lugar de los hechos o en el escenario sujeto a investigación

que no estén consideradas dentro de estas técnicas que se ejemplifican, pero todo lo anterior dará luz para adecuar o adaptar de manera cuidadosa el levantamiento y embalaje de otras evidencias físicas, sin olvidar etiquetarlas para su suministro al laboratorio de Criminalística o a la unidad pericial especializada.

12.5. VALOR INVESTIGATIVO DE LOS INDICIOS

Los indicios o evidencias físicas que se localizan, colectan y aseguran en los escenarios sujetos a investigación tienen un valor investigativo de orden identificativo y otro de orden reconstructivo, porque a través de su estudio o análisis con la tecnología y metodología adecuadas se identifica a los propios indicios producidos en el escenario, a los agentes vulnerantes empleados, a los lugares de desarrollo de los hechos, a los sujetos pasivos o víctimas, y a los sujetos activos o autores; la suma de los resultados del estudio o análisis en los lugares de su localización, en el laboratorio o unidad pericial especializada, propicia la reconstrucción de las conductas, maniobras, dinámicas y mecánicas en general de los hechos que se investigan.

Con mayor especificidad, los indicios tienen un valor identificativo porque a través de su estudio o análisis se conoce su origen, naturaleza y correspondencia, es decir, se conoce su estructura, composición, procedencia y su relación con los hechos; asimismo, porque se reconoce al agente vulnerante que los produjo o a la persona o individuo a quien pertenecen, y en una correlación con las consecuencias uniformes se identifica si el lugar investigado es el de los hechos o es un sitio relacionado con el acontecimiento; también porque con la aplicación idónea de los sistemas de identificación, según las circunstancias de los hechos que se investigan, se identifica a las víctimas y a los autores materiales de los hechos.

Además, tienen un valor reconstructivo porque con los resultados de su estudio en el escenario donde fueron localizados y los resultados de su análisis en el laboratorio o unidad pericial especializada se reconstruyen las conductas y maniobras que efectuaron los protagonistas, los comportamientos de los agentes vulnerantes utilizados y las formas de producción de los indicios asociados.

Por ello, con base en lo explicado y de acuerdo con los problemas planteados, y con el estudio y análisis integral de los indicios o evidencias físicas, se establecen de modo pericial la mecánica de los hechos, la mecánica del o los disparos, la mecánica de la o las lesiones, la mecánica del robo,

asalto o secuestro, o la mecánica, maniobra, conducta o comportamiento que en especie la autoridad competente desee conocer para el correcto esclarecimiento de los hechos que se investigan.

BIBLIOGRAFÍA

LOCARD, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, José Montesó, Barcelona, España, 1963.

MONTIEL SOSA, Juventino, *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1979.

———, *Manual para el estudio criminalístico de los indicios*, Maestría en Criminalística, Instituto Estatal de Seguridad Pública de Aguascalientes, México, 2003.

MORENO González, Luis Rafael, *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000.

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.)

13. POSICIONES DE CADÁVERES

EN LAS INVESTIGACIONES CRIMINALÍSTICAS se presentan 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 cualquiera de las diferentes posiciones que a continuación se indican, aunque puede existir alguna otra posición muy irregular, como el autor lo ha apreciado, sobre todo en atropellamiento y precipitaciones.

13.1. DECÚBITO 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 13.1).

13.2. DECÚBITO 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 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, y de igual modo los miembros superiores e inferiores pueden estar orientados hacia determinado punto (figura 13.2).

13.3. DECÚBITO LATERAL DERECHO

El cuerpo descansa con sus regiones laterales derechas sobre el plano de soporte, por lo regular con la región facial derecha apoyada en el plano, y



Figura 13.1

**Figura 13.2**

los miembros superiores e inferiores se orientan a determinado punto, ya sea extendidos o flexionados (figura 13.3).

13.4. DECÚBITO 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 13.4).

13.5. POSICIÓN SEDENTE

El cuerpo se mantiene sentado con el tórax en forma vertical o inclinado hacia delante, o en su caso flexionado a la derecha o a la izquierda, sosteniéndose la cabeza igualmente inclinada hacia delante o hacia atrás, así como a la derecha o a la izquierda. Esta posición se puede encontrar sobre el piso, en una silla, banca, cama, etcétera, y los miembros superiores e inferiores pueden estar orientados a determinado punto, ya sea extendidos o flexionados (figuras 13.5 a 13.8)

13.6. POSICIÓN 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, de manera fundamental con la extremidad cefálica y la cara ante-

**Figura 13.3**



Figura 13.4

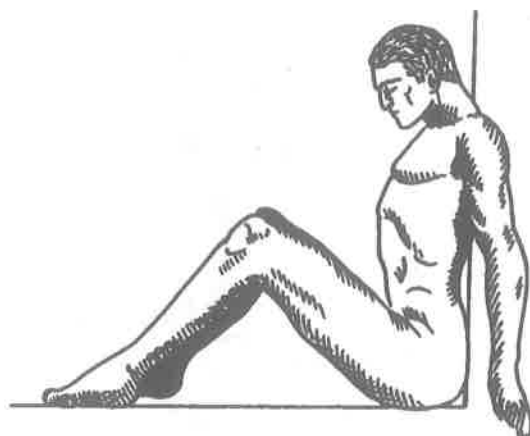


Figura 13.5

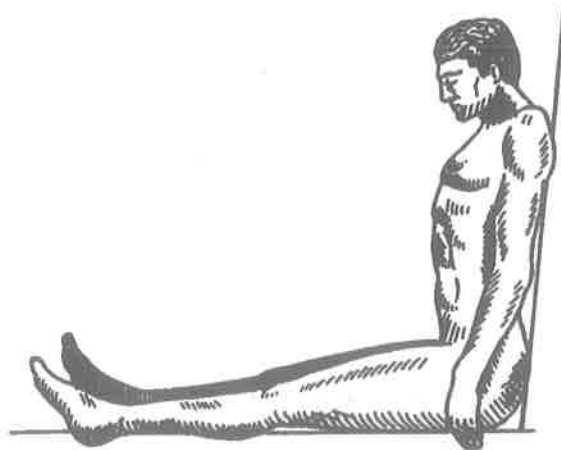


Figura 13.6

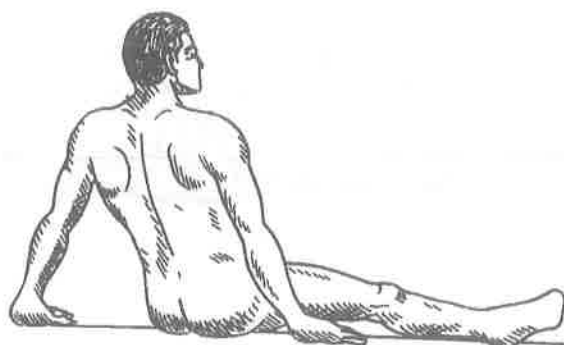
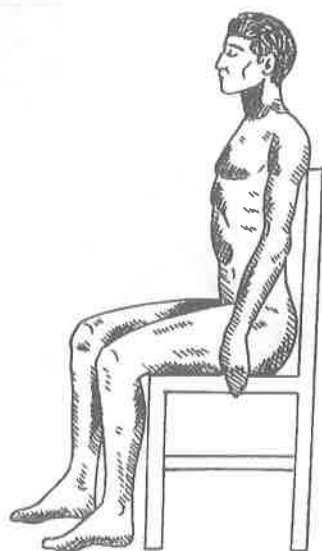
**Figura 13.7****Figura 13.8****Figura 13.9****Figura 13.10**



Figura 13.11

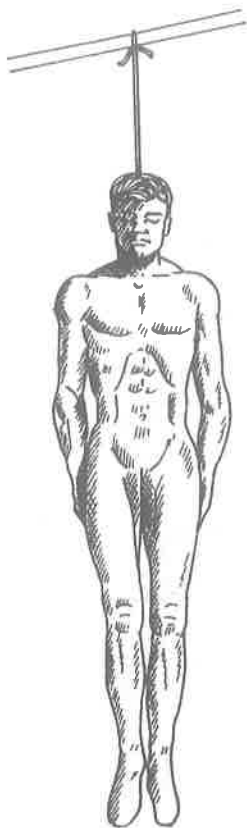


Figura 13.12

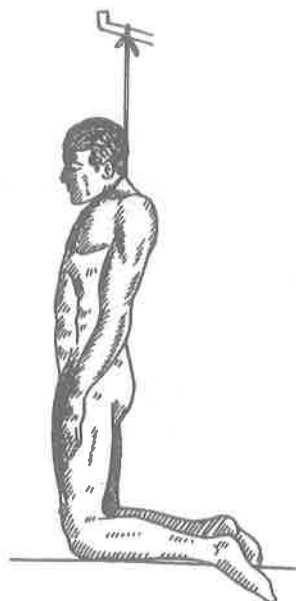
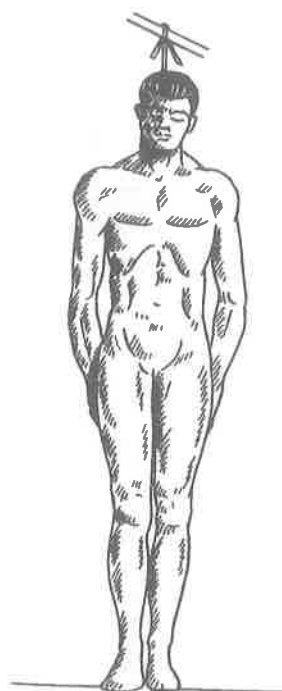


Figura 13.13

rior del tórax, las rodillas flexionadas y los muslos y las piernas quedan hacia afuera (figura 13.9). La segunda posición casi es idéntica en forma, pero sin apoyarse por completo con la cara anterior del tórax, las rodillas quedan flexionadas y apoyadas al plano con los muslos y piernas hacia adentro (figura 13.10). En 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. SUSPENSIÓN COMPLETA

El cuerpo se sostiene suspendido, atado al cuello con 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, etcétera. Al estar suspendido en forma total no toca el piso con alguna región del cuerpo y los miembros superiores e inferiores cuelgan casi siempre (figuras 13.11 a 13.13).

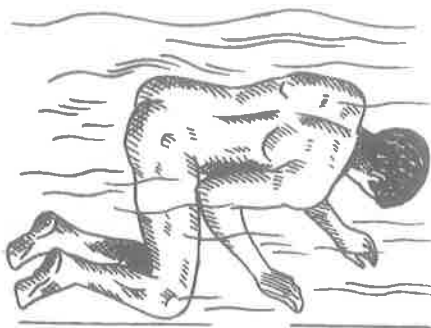
**Figura 13.14****Figura 13.16****Figura 13.15**

13.8. SUSPENSIÓN INCOMPLETA

El cuerpo se mantiene semisuspendido, atado al cuello algún agente constrictor, el cual a su vez se encuentra amarrado a un punto fijo, pero toca el piso con alguna región del cuerpo. Casi siempre los miembros superiores cuelgan hacia abajo, pero los inferiores se flexionan por el contacto que en general tienen con el piso o con otro soporte o mueble (figuras 13.14 a 13.16).

13.9. SUMERSIÓN COMPLETA

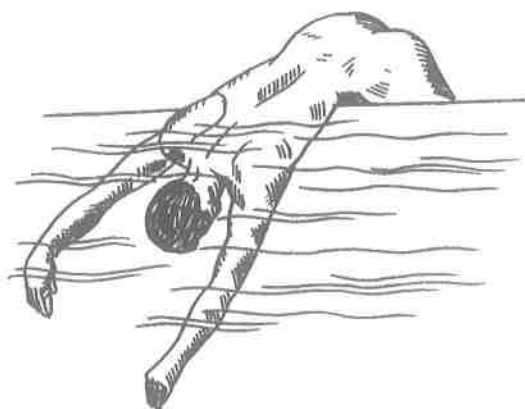
El cuerpo se encuentra sumergido dentro de grandes recipientes de líquido, como albercas, cisternas, piletas o tinacos grandes, ríos, etcétera. El cuerpo

**Figura 13.17**

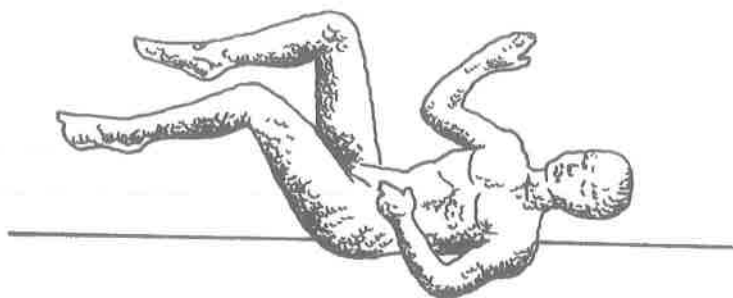
de las personas que pierden la vida por asfixia por sumersión adquiere la forma o figura conocida como “posición de luchador” y se puede observar cuando todavía hay rigidez cadavérica. Dentro de los grandes recipientes se aprecian boca abajo debido a la ubicación de los pulmones que, no obstante, conservan algo de aire en sus alveolos y tienden a flotar (figura 13.17).

13.10. SUMERSIÓN 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 superiores corporales, sobre todo la cabeza, en la que se ubican los orificios de aereación, dentro de recipientes medianos con líquidos, por lo general agua, como

**Figura 13.18**

tinas de baño, tinas de ropa, tinacos, pilas, cubetas, etcétera. Las partes inferiores del cuerpo quedan hacia fuera del recipiente (figura 13.18).

**Figura 13.19a**

13.11. POSICIÓN 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; es posible observarlos en cualquier otra posición, pero siempre en descanso sobre algún soporte (figura 13.19a).

13.12. POSICIÓN FETAL

Es la posición final que adquieren algunos cuerpos humanos que son metidos completos dentro de contenedores o muebles grandes, tales como

**Figura 13.19b**

baúles, cajas, refrigeradores, closets pequeños, tinacos, tinas, etcétera. Las figuras se asemejan a productos en el seno materno, en posición encogida por completo, las extremidades inferiores flexionadas hacia arriba en dirección al abdomen, y las superiores flexionadas hacia adentro en abducción al tórax (figura 13.19b).

BIBLIOGRAFÍA

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

SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, España, 1972.

SODERMAN, Harry y John J. O'Connel, *Métodos modernos de investigación policiaca*, Limusa, México, 1972.

VILLAVICENCIO AYALA, Miguel José, *Procedimientos de investigación criminal*, Limusa, México, 1974.

(Fundamentalmente experiencias del autor.)

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, conocido como *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 con él se efectúan las tareas científicas en el estudio, análisis y comparaciones de los indicios o evidencias colectadas en el campo de los hechos o suministrados por otros medios legales, de tal manera que los resultados puedan ser aprovechados e interpretados de manera adecuada 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 función la procuración y administración de justicia. Aunque en el laboratorio es recomendable aplicar el método científico con todos sus pasos sistemáticos, en la actualidad los expertos en Criminalística y en Ciencias forenses, de acuerdo con las necesidades científicas y trabajos realizados en sus diferentes áreas, aplican tecnologías y metodologías convenientes y estructuradas en forma sistemática con base en su experiencia y conocimientos y según la problemática que deben resolver.

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

Debe recordarse, antes de tratar lo relativo a la Criminalística de laboratorio con las Ciencias forenses que la apoyan, que es la Criminalística de campo la que investiga de manera científica los escenarios y la que suministra o alimenta de indicios o evidencias físicas a las diversas secciones de la Criminalística general y a otras unidades periciales especializadas, de modo principal a la sección de Técnicas forenses de laboratorio (Química, Física y Biología), en las que se incluyen las áreas de Genética forense, Antropología forense y Cibernética forense, y para recordar lo primero se hará un esbozo de esta rama de vital importancia.

14.1. SECCIÓN DE CRIMINALÍSTICA DE CAMPO

El perito en Criminalística de campo, como unidad de apoyo del agente investigador del Ministerio Público, auxilia a éste desde el momento en que dicho agente tiene conocimiento de un hecho por denuncia, acusación o querrela, y según el caso de que se trate y de las características de la conducta realizada, puede dar intervención a este o a otros peritos de otras ramas de la Criminalística u otras especialidades periciales, cuya obligación es orientarlo y auxiliarlo en forma técnica y científica sobre los hechos que se investigan, ya sea 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 donde 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 o en el escenario sujeto a investigación es examinarlo de modo pericial, registrar y verificar las evidencias materiales utilizadas y producidas en el hecho, reflexionándolas de manera inductiva y deductiva, además de otorgar los datos preliminares que desee saber el Ministerio Público a reserva de darle las decisiones finales y oficiales en su dictamen o informe pericial, así como coleccionarlas con las técnicas adecuadas y entregarlas para su aseguramiento a la propia representación social para su fe y suministro a las diferentes secciones del laboratorio, con el propósito de que sean tratadas por los expertos con fundamento en su experiencia y con la metodología y tecnología adecuadas, y con un resultado o decisión proporcionar en forma pericial 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 conclusiones del perito.

De manera subsecuente, en la mesa de trámite, cuando la representación social considera que para la debida integración de la averiguación previa es necesario aportar mayores datos periciales respecto a las circunstancias del hecho, en modo, tiempo, espacio y ocasión, acuerda y solicita la intervención del perito criminalista o de otros peritos a efecto de que estudien el expediente y respondan a los planteamientos de los problemas de competencia técnico-pericial que surgen en la indagatoria en relación con las conductas y comportamientos materiales de los protagonistas, agentes vulnerantes que se emplean y evidencias o indicios que se producen, es decir, de acuerdo con las características del acontecimiento solicita que se establezcan en lo criminalístico, por ejemplo, la mecánica de los hechos, la mecánica de la o las lesiones, la mecánica del o

los disparos, la mecánica del robo, secuestro, violación u otras mecánicas, maniobras o conductas que en especie resulte necesario conocer para el correcto esclarecimiento de los hechos.

En la actualidad, el perito criminalista que está atento a la evolución científica y tecnológica de la Criminalística y de las Ciencias forenses, en sus tareas profesionales recreativas que desarrolla en auxilio de los órganos investigador y jurisdiccional, utiliza la Cibernética forense o Infografía forense para la reconstrucción pericial y demostración esquemática o animada tridimensional de mecánicas de hechos, conductas o comportamientos de los protagonistas del caso sujeto a investigación, y proporciona una secuencia gráfica del desarrollo material del acontecimiento para ilustración de los órganos de competencia. No obstante, desde un enfoque técnico aún es válido realizar dichas reconstrucciones o recreaciones periciales a través de dibujos o esquemas manuales, los cuales, en todos los casos, se anexan al dictamen o informe pericial.

14.2. SECCIÓN DE BALÍSTICA FORENSE

Con apoyo de la Química forense, se realiza la prueba de Walker modificada para detectar la presencia de nitritos sobre ropas o telas, sustancias originadas en disparos de contacto, cercanos o próximos relativos, por armas de fuego, y con base en las experimentaciones es posible determinar las distancias del disparo entre la boca del cañón del arma y la superficie afectada. Se realiza la prueba colorimétrica de orientación del rodizonato de sodio para detectar elementos de bario y plomo en las muestras recogidas de las manos de la persona que se supone disparó con arma de fuego. También se realiza otra prueba colorimétrica de orientación, llamada de Harrison Gilroy, para detectar elementos de bario, plomo y además antimonio en las muestras recogidas de las manos de la persona que se supone disparó con un instrumento de fuego. Otra prueba de mucha importancia es la de Lunge, útil para detectar derivados de la deflagración de la pólvora sobre objetos o cosas que hayan estado cerca o en 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 otros elementos en las muestras recogidas de las manos de la persona que se supone disparó con arma de fuego [en las secciones 19.3 (capítulo 19), 20.1 y 20.2 (capítulo 20) se habla al respecto). También con exámenes

microscópicos sobre el área circundante y en la luz del orificio de entrada en prendas y otras superficies producido por disparo con arma de fuego en distancias de contacto o muy cercanas, se localizan cuerpos organolépticos completos e incombustos que determinan la forma y clase de pólvora. El microscopio electrónico de barrido permite ver lo invisible a través de sus 50 mil aumentos, localiza todo tipo de evidencias microscópicas sobre diversos soportes tales como metales, madera, pólvora, pintura, etcétera, analiza también la composición química de evidencias inorgánicas.

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 que se dispara sobre los casquillos y las balas, respectivamente, identificándose el arma que percutió y disparó dichos accesorios si se cuenta con el arma sospechosa o con varias armas sujetas a investigación. Se realizan experimentaciones, como ejercicios reconstructivos para estudiar y verificar ciertas maniobras o manipulaciones de armas cortas y largas portátiles y determinar las probables maneras de disparo, sin forzar las articulaciones del cuerpo humano, sobre todo las de los miembros superiores cuyas manos son las que sujetan y accionan el arma para disparar. Se examinan y desarmen instrumentos de fuego para emitir opiniones técnicas respecto a su mecanismo, funcionamiento o piezas gastadas o arregladas.

Se efectúan disparos de prueba en la caja, cilindro o bloque 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. Se establece si el arma fue o no disparada de acuerdo con la presencia o ausencia de vestigios deflagrantes estudiados por la Química forense, se establece el código GRC de los casquillos y balas problema provenientes de los escenarios, de los cuerpos de lesionados o de cadáveres afectados por disparo con arma de fuego para identificar el calibre y la marca probable del arma utilizada. Con el uso de la Cibernética forense se apoya el estudio e identificación de armas, cartuchos, casquillos y balas para conocer su procedencia o asociación con otros hechos cometidos, y se realizan reconstrucciones esquemáticas tridimensionales de maniobras, conductas y comportamientos con el uso de armas de fuego en los diferentes hechos que se investigan.

14.3. SECCIÓN DE DOCUMENTOSCOPIA

Se realizan estudios comparativos de escrituras cursivas, de imitación tipográfica o de imprenta, así como de escrituras mecanografiadas y de imprenta, con el uso de reglillas, micrómetros, retículas, transportadores y

lentes de aumento con procedimientos manuales tradicionales o por medio de aparatos avanzados de computación. Se aplican rayos ultravioleta para descubrir tintas invisibles, borraduras o alteraciones, y así conocer la autenticidad, falsedad o alteración de cierto tipo de documentos con el apoyo de otras técnicas de estudio como el sistema *Fisch*, el espectrómetro *Raman* y el sistema *Mobil Doc Colour*, que se aplican a billetes de banco, de lotería, cheques, letras, pagarés, etcétera. 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, marcas de seguridad, etcétera. Dentro de los estudios comparativos de escrituras predominan cartas anónimas, recados póstumos o notas suicidas, testamentos, títulos, etcétera. En concreto, se resuelven todos los problemas planteados con motivo de las falsificaciones o alteraciones de documentos, en cualquiera de sus modalidades y con grandes probabilidades se identifica a los falsarios.

14.4. SECCIÓN DE DACTILOSCOPIA

Se lleva el control de los archivos decadactilar y monodactilar de primodelincuentes, reincidentes y personas que solicitan antecedentes no penales, así como de huellas o fragmentos dactilares provenientes de los escenarios investigados, por medio del sistema manual tradicional y con el computarizado. Se realizan estudios comparativos de huellas dactilares problema contra otras consideradas como testigo, ya sean fragmentos o dactilogramas completos. Se consultan los archivos tradicionales y computarizados para localizar reincidentes dentro de las personas sujetas a investigación. Se aplican reactivos específicos sobre objetos con superficie obvia para localizar huellas latentes invisibles. También el experto en dactiloscopia asiste al lugar de los hechos o a los escenarios sujetos a investigación para realizar sus tareas científicas, como localización, revelado y levantamiento de huellas dactilares dubitadas. Se toman fichas decadactilares a sujetos a investigación, a cadáveres en el anfiteatro o morgue, y a personas que desean antecedentes no penales. En fin, esta sección se encarga, con el apoyo de la antropometría y la fotografía, de cumplir con todos los trabajos que competen a su área para la identificación de sujetos vivos o muertos, que incluye, por ejemplo, la aplicación de los sistemas computarizados *Afis*, *Cyber* y *Printrak*, que conjugan el estudio de las impresiones dactilares, fotografías, retratos hablados, medias filiaciones, nombres, alias, etcétera, para reconocer la identidad de sospechosos, individuos sujetos a investigación o cadáveres.

14.5. SECCIÓN DE EXPLOSIVOS E INCENDIOS

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

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

De manera reciente, por considerarse necesarios los conocimientos sobre explosivos, sobre todo para agentes de la policía y peritos, se incorporaron nuevas técnicas de prevención en esta materia y aunque algunos criminalistas extranjeros ya habían tratado algunos conceptos, uno de sus iniciadores científicos en México fue el desaparecido ingeniero Naval Jorge Russell Will, quien instaló las bases para su aplicación en el campo amenazado por una explosión o incendio y su aplicación para la enseñanza en las aulas de elementos de seguridad; vaya para él un reconocimiento por haber dejado gran parte de su técnica a quienes fuimos sus alumnos y amigos. Correspondió al autor de este libro la delicada responsabilidad de continuar esos trabajos inconclusos, y al fin de lograr establecer los métodos y técnicas adecuadas para preparar a elementos de seguridad. De este modo, se concretó en parte el anhelo que el maestro siempre tuvo en mente: salvar vidas.

Las técnicas principales de la materia Explosivos e incendios, como medida de prevención de daños materiales y corporales, consisten de manera principal 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 (que incluye los cocteles molotov), los efectos de los artefactos incendiarios, las reglas propias para la protección y acordonamiento de lugares amenazados por una explosión o incendio, las reglas para llevar a efecto la búsqueda de artefactos en casas, edificios, bodegas, automóviles, etcétera, y otros conceptos útiles para proteger vidas y propiedades. Aunque es muy extensa esta materia, en

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



Ingeniero Jorge Russell Will

otra parte de esta obra se ilustran 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, en auxilio de los órganos que procuran y administran justicia, se practican los conocimientos de los explosivos e incendios con carácter pericial, por ejemplo, en escenarios donde ya acaecieron los hechos se examinan las condiciones finales exteriores e interiores que guarda el lugar, mueble o inmueble de la explosión o incendio, se detecta el “cráter” de la explosión o el “foco” del incendio, se identifican y examinan en forma minuciosa los objetos y evidencias sospechosas restantes de la explosión o incendio, se reconoce la extensión de daños y se evalúan éstos, se colectan y envían al laboratorio las evidencias asociativas para su estudio y análisis, etcétera, todo con el apoyo de los peritos en Fotografía forense. Con los resultados del estudio del escenario y de las evidencias en el laboratorio, se procesan de manera metódica y se imprimen las conclusiones en dictámenes o informes periciales que determinan sus causas y efectos.

El ingeniero José Ángel Montero, experto mexicano, establece que la investigación técnica de los incendios y/o explosiones debe realizarse por un grupo interdisciplinario, cuya base es el perito en materia de incendios y explosivos, coordinándose con sus homólogos de las áreas de Fotografía, Química, Ingeniería civil y Medicina forense, pudiéndose ampliar a otras especialidades de acuerdo con el tipo y magnitud del siniestro a investigar.³

14.6. SECCIÓN DE FOTOGRAFÍA FORENSE

Se toman macro y microfotografías en el lugar de los hechos o del escenario sujeto a investigación, así como de sus evidencias o indicios asociados al suceso que se investiga. Se toman placas fotográficas en el curso o desarrollo de las necropsias a cadáveres para fijar las lesiones al exterior y los hallazgos en el interior. Mediante la técnica de la Fotografía forense se elaboran ampliaciones de documentos, objetos, armas e indicios en general, con la finalidad de observar pequeños detalles y particularidades muy importan-

² Montiel Sosa, Juventino, *Manual de explosivos e incendiarios*, Secretaría de Marina, México, 1978. Resumen general de los capítulos.

³ Montero, José Ángel, *Metodología de la investigación de incendios*, Criminalia, Porrúa, México, 1997, págs. 128-131. Se recomienda leer su metodología de investigación y elaboración de dictámenes periciales.

tes para las comparaciones y reflexiones inducto-deductivas, se fijan los escenarios, muebles e inmuebles (*post factum*), se revelan e imprimen placas fotográficas y se acompañan como complementos idóneos a los informes y dictámenes periciales. Se elaboran diapositivas para exposiciones y discusiones técnicas sobre casos problemáticos y resolver las cuestiones criminalísticas planteadas. La fotografía coadyuva con las secciones de Documentoscopia, Balística, Dactiloscopia, etcétera, en los estudios de comparación. Por otra parte, se desarrollan otros trabajos de fotografía para auxiliar a los sistemas de identificación, por ejemplo, la superposición fotorradiográfica 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.

En la actualidad, también se aplica la videofilmación de los escenarios y sus evidencias, así como en las reconstrucciones de hechos por acuerdo ministerial o judicial. En concreto, la técnica de la videofilmación es una valiosa fijación animada para análisis y reflexiones criminalísticas respecto a hechos, conductas y comportamientos de los protagonistas en el acontecimiento que se investiga.

14.7. SECCIÓN DE HECHOS DE TRÁNSITO TERRESTRE

Se investigan las causas, evolución y consecuencia de colisiones de vehículos de motor, ya sean choques entre dos o más vehículos, de un vehículo contra algún objeto fijo, volcaduras y con frecuencia atropellamientos y caídas de personas de los vehículos automotores. En casos de pega y corre por uno, dos o más vehículos, se fijan y levantan del lugar de los hechos todos los indicios que se producen, como astillas de cristal de los faros y/o parabrisas, muestras de tierra de los acumulamientos que se forman sobre el pavimento o carpeta asfáltica procedentes de la carrocería que caen al producirse el o los impactos de choque, también se recogen partículas o fragmentos de pintura y accesorios de plástico o metal. Para mayor información respecto a la investigación criminalística de hechos acaecidos con motivo del tránsito de vehículos automotores véase el capítulo 17.

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

El avance técnico en la construcción de vehículos motorizados y su cada vez más creciente circulación, plantea nuevos problemas técnicos-físicos en la peritación del hecho de tránsito. Un dictamen de tránsito

debe contener el razonamiento técnico de sus causas, evolución y consecuencia. Además debe ir acompañado de croquis y fotografías del lugar de los hechos, para hacerlo más elocuente.⁴

14.8. SECCIÓN DE SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

Aparte de la Dactiloscopia, la Antropometría y el Retrato hablado, que son las disciplinas más comunes y conocidas, dentro de la identificación legal se dispone también de la Técnica odontolegal para identificar, mediante el estudio de las arcadas dentarias, cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción o calcinados.⁵

El doctor Óscar Lozano Andrade explica:

La identificación legal es el resultado del conjunto de procedimientos y medios empleados para el establecimiento de la individualidad de una persona.⁶

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 reparaciones que servirán para hacer comparaciones y exámenes con las fichas e informes que proporcionen los médicos odontólogos que hayan atendido al presunto por identificar.

De igual modo, se dispone de la Estomatología forense (doctor Alberto Isaac Correa explica que también se le conoce como Odontología legal o forense; sin embargo, el término más adecuado es Estomatología forense, ya que ésta no se refiere tan sólo al estudio de los órganos dentarios sino a todo el aparato estomatognático), la cual consiste en el estudio de los tejidos y órganos duros y blandos de la cavidad bucal para efectos de identificación y establecer sexo, edad, grupo racial, ocupación, nivel socio-económico y lugar de origen.⁷

Existen otras técnicas de identificación para casos diferentes, las que se utilizan con el apoyo de la Antropología y Cibernética forenses, por

⁴ Memoria de labores de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal 1973-1974, pág. 254.

⁵ "Mensaje de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal", *Revista M. P.* año 2, núms. 12 y 13, México, 1974, pág. 15.

⁶ Memoria de labores..., pág. 254.

⁷ Correa Ramírez, Alberto Isaac, *Estomatología Forense*, Trillas, México, 1990, págs. 17-19.

ejemplo, la reconstrucción facial, el estudio del pabellón auricular (en muy pocos casos, el izquierdo), la superposición fotorradiográfica cara-cráneo, el estudio particular y morfológico de los tatuajes, y otras que ya se describieron en la sección 4.6, capítulo 4.

Una de las técnicas más importantes y delicadas es la de superposición fotorradiográfica cara-cráneo; el doctor Moreno González explica:

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 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.⁸

Otras técnicas de identificación de fundamental importancia son la reconstrucción facial a través del dibujo manual especializado (*portrait parlé*), y la reconstrucción de la miología facial a través de la escultura o de la Cibernética forense.

El retrato hablado basa su estudio y reconstrucción 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.

La reconstrucción facial a través de la escultura se hace en combinación con el antropólogo forense, el médico forense y un escultor, quienes reconstruyen las facciones sobre la estructura ósea de cráneos o en moldes de ellos. Para las reconstrucciones se utiliza la escultura con plastilina, arcilla para modelar o silicones.⁹ En Cibernética forense, a través de la imagen digital tridimensional de un cráneo y con la aplicación de un sistema de indicadores y fórmulas matemáticas se reproducen los músculos, órganos y otros caracteres fisonómicos del cráneo en cuestión.

⁸ Moreno González, Luis R., *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 1990, pág. 234.

⁹ Técnicas que se aplican en la actualidad en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal y en otras Procuradurías de las entidades federativas para identificar a personas sin vida o restos humanos descarnados, putrefactos o quemados.

14.9. TÉCNICAS FORENSES DE LABORATORIO (QUÍMICA, FÍSICA Y BIOLOGÍA FORENSES)

De la Química, Física y Biología forenses se desprenden las técnicas o procedimientos para el estudio y análisis forenses de los indicios o evidencias físicas, orgánicas e inorgánicas, relacionadas con la comisión de hechos o conductas presuntamente delictuosas, por ejemplo, en Hematología forense, para la identificación de supuestas manchas de sangre se aplica la prueba de fenoltaleína 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 los grupos y subgrupos sanguíneos y el factor Rh; asimismo, en especímenes hemáticos de muestreo se aplica la prueba de ELISA para la identificación del virus del SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida), también se aplica la técnica del ADN para el establecimiento de códigos genéticos o huellas digitales genéticas.

De manera similar, para identificar ácido cianhídrico y cianuros en Toxicología 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, la Reacción de Zwikker; para identificar alcaloides, las reacciones de Marquis y Wagner; para identificar marihuana, se aplican las reacciones de Duquerois Levine y la de Azul Rápido, complementadas con el examen microscópico de la hoja para identificar los pelos fistolíticos. Por otra parte, para identificar otras drogas de abuso, como cocaína, alcaloides y benzodiacepinas, se utilizan las cromatografías en papel y de gases. La Reacción de Tetrazolio es útil para detectar *cannabis* en saliva, y la técnica de Emit ayuda a detectar tetra-cannabinol en la orina.

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

En Toxicología también se analizan las muestras, o el muestreo, y se identifican gases anestésicos, monóxido de carbono, inhalantes volátiles, tóxicos comunes, sustancias corrosivas, ácidos minerales, álcalis e hidróxidos alcalinos, venenos metálicos y orgánicos, alcaloides, venenos de procedencia alimentaria, etcétera.

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 puede ser 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. De igual modo, en casos de pelos de la cabeza, frecuentes en los hechos delictuosos, se determina si fueron arrancados, cortados, traumatizados o quemados, o si se cayeron por sí solos o se desprendieron. Para estudios comparativos de pelos provenientes de la cabeza o del pubis (problema) que se encuentren en los escenarios investigados, como muestras para comparación (testigo), se debe tomar de la cabeza varias muestras de las regiones temporales, parietales, frontales y occipitales; del pubis, por lo menos doce pelos largos y completos, tanto de los afectados como de los presuntos autores o sospechosos del hecho que se investiga.

En el estudio e identificación de otras evidencias físicas, 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 gonorrhoeae*, *Treponema pallidum*, etcétera. Asimismo, se establece la presencia de líquido seminal o semen en exudados vaginales, rectales, bucales, etcétera, provenientes de las víctimas o afectados por algún delito sexual; de igual modo se identifica semen en ropas, sábanas, fundas y almohadas, pantaletas, pantalones, pañuelos desechables, toallas, servilletas, papel sanitario, etcétera; para establecer su procedencia, la Genética forense realiza estudios del ADN para identificar a través del código genético establecido al individuo a quien pertenece no tan sólo el semen, sino la sangre, saliva, pelo o cualquier otro fragmento o muestra de tejido corporal recogido del escenario, de la víctima o de cualquier otra área o soporte relacionados con algún hecho delictuoso.

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

15. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA DE LA CRIMINALÍSTICA EN EL LUGAR DE LOS HECHOS Y EN EL LABORATORIO

EL DOCTOR MORENO GONZÁLEZ DEFINE:

El enfoque moderno de la Criminalística exige de su 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 o en el escenario sujeto a investigación y los efectuados en el laboratorio o unidad pericial especializada, proveerán los conocimientos necesarios para conocer circunstancias evidenciales de los hechos investigados en modo, tiempo, espacio y ocasión, y de esta forma se estará en posibilidad de establecer las decisiones técnico-científicas que ayuden a contestar las siete interrogantes que prevalecen en toda investigación criminal, consideradas por el doctor en Derecho Hanns Gross como, “la preciosa máxima jurídica encerrada en los siguientes términos latinos: *Quis, Quid, Ubi, Quibus auxiliis, Cur, Quomodo y Quando* (quién, qué, dónde, con qué, por qué, cómo y cuándo).²

Interrogantes que, ordenadas en forma cronológica y sistemática, y de acuerdo con las conductas desplegadas en la comisión de hechos presuntamente delictuosos, se refieren, y debe darse respuesta, al “Qué” del hecho y sus circunstancias; al “Dónde”, respecto al espacio o lugar; al “Cómo”, en relación con la forma, modo o mecánica; al “Cuándo”, relativo

¹ Moreno González, Luis Rafael, *Evolución científica de la Criminalística*, Imprenta FOCET Virginia, México, D.F., 1977, págs. 16-17.

² Gross, Hanns, *Manual del juez*, Est. Tip. Viuda e Hijos de M. Tello, Madrid, España, 1894 pág. 110.

al tiempo y ocasión; al “Con qué”, respecto al o a los agentes vulnerantes empleados; al “Por qué”, referente a las causas, motivos o móviles pre-disponentes, y al “Quién”, en relación con la identidad y grado de participación en el hecho, de los protagonistas pasivos y activos materiales e intelectuales.

En consecuencia, será posible acercarse a conocer, de acuerdo con el desarrollo metódico de las investigaciones, la verdad histórica de los hechos y auxiliar de manera técnica y científica a los órganos que tienen como misión la procuración y administración de la justicia.

De las siete interrogantes que establece el doctor Hanns Gross, padre de la Criminalística, “Quién” es la más difícil, pero no imposible, de contestar. El señalamiento y procesamiento científico de las evidencias identificadoras producidas en el hecho, tanto las localizadas en los escenarios como las proporcionadas por las vías legales procedimentales, así como con la aplicación adecuada de los sistemas criminalísticos de identificación, el desarrollo idóneo de los interrogatorios y el paciente y minucioso estudio histórico del expediente de la averiguación o de la causa penal, proporcionarán la información suficiente y consistente para reconocer en primer orden la identidad de la o las víctimas, y en segundo orden para abrir las líneas de investigación e identificar a los presuntos responsables materiales e intelectuales, y así coadyuvar de inmediato a las tareas profesionales del agente investigador del Ministerio Público y de los agentes de la policía, y en forma mediata al órgano jurisdiccional.

15.1. RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA LA INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA

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

En todos los casos anteriores, cuando sea necesaria la intervención de los peritos, serán éstos los encargados de realizar los trabajos de campo y en el laboratorio, así como en su caso estudiar el expediente, con el fin de

orientar, a través de la emisión de sus dictámenes y decisiones, a los órganos que lo soliciten.

Imparcialidad de los criminalistas: algunos expertos en 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 a la víctima, o sea, consideran que deben tener un papel de defensa a toda costa para los afectados, criterio equivocado por completo en virtud de que se debe considerar que en un hecho delictuoso los involucrados pueden participar como sujetos activos o pasivos, y del estudio e interpretación razonada que se haga de los indicios reunidos en el lugar de los hechos o en los escenarios sujetos a investigación, aunado a los resultados de su estudio en el laboratorio y el análisis de las declaraciones de los participantes, se lograrán elementos de juicio útiles para el esclarecimiento del hecho que se investiga. Por tal virtud, el perito o funcionario ministerial o judicial y el agente de la policía deben, en forma respectiva, recoger y evaluar de modo correcto todos los indicios materiales y descripciones testimoniales, tanto positivos como negativos para la víctima y el victimario, puesto que se debe estimar que en la comisión del hecho que se investiga la víctima pudo haber tomado en principio la posición de agresor para lesionar o privar de la vida al que a la postre resultó victimario.³

15.2. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES VULNERANTES

En la investigación criminalística que se realiza en el lugar de los hechos o en los escenarios relacionados, es primordial señalar la acción material de agentes mecánicos, físicos, químicos o biológicos que se utilizaron o participaron en la comisión del hecho, por ejemplo, en un ahorcado o estrangulado, puede participar algún agente constrictor como un cordón, un lazo, un cable, una prenda, etcétera, o en forma directa las manos para estrangular; en el asfixiado por sumersión, puede participar el recipiente grande o contenedor obvio y el líquido como agua, aceite, gasolina o producto idóneo; 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 corta o larga portátil y sus accesorios; en el contundido, el agente o instrumento contundente; en el intoxicado o envenenado, los vasos o contenedores y sus sedimentos, envolturas medicamentosas, pastillas

³ Montiel Sosa, Juventino, *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del D.F., 1976, pág. 23.

o productos sueltos o dentro de frascos y recipientes; en el electrocutado, las líneas, cables o accesorios que conducían la corriente eléctrica, etcétera.

El mecanismo vulnerante: con base en la experiencia y con la aplicación de métodos y técnicas idóneas en la investigación criminalística, de acuerdo con las circunstancias del hecho y sobre todo con la ubicación y presentación morfológica de las lesiones y demás hallazgos, así como la verificación de los indicios en el escenario y de los instrumentos utilizados, y mediante algunos ejercicios reconstructivos se intentará de reconocer las conductas y maniobras que se hicieron para lesionar, privar de la vida, o robar a la víctima o afectado. Las posibilidades para reconstruir el mecanismo o la mecánica del hecho deben ser aceptables y deben descubrirse en los casos de muerte de manera primordial si se trata de una muerte intencional, accidental, suicida o por caso fortuito, mismas que pueden ser por venganza, celos, robo, riña o provocación. El reconocimiento y verificación de las conductas y maniobras de los protagonistas en un hecho son muy importantes en virtud de que se perciben informaciones útiles para ilustrar con las decisiones del criminalista el juicio de los órganos persecutorio y jurisdiccional.

15.3. CUADRO SINÓPTICO PARA IDENTIFICAR AGENTES VULNERANTES

Para identificar con certeza a los agentes vulnerantes que participaron o se utilizaron en hechos contra la integridad corporal o contra la vida de las personas, así como para reconocer las lesiones o alteraciones que producen en relación con las investigaciones que se realicen, es conveniente consultar el cuadro sinóptico elaborado por el ya fallecido maestro y doctor Ramón Fernández Pérez.⁴

En primer orden, los agentes vulnerantes se dividen en *a)* agentes mecánicos, *b)* agentes físicos, *c)* agentes químicos y *d)* agentes biológicos. Los agentes mecánicos son los que con mayor frecuencia se emplean o intervienen en la producción de lesiones y en la privación de la vida.

Con el siguiente cuadro, es posible guiar las investigaciones para identificar el tipo de agente vulnerante empleado, las condiciones de su uso o intervención y la clase de lesiones o alteraciones que producen. Todo

⁴ Fernández Pérez, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Méndez Cervantes, México, D.F., 1988, págs. 28-30. Cuadro sinóptico del maestro, que se actualiza de acuerdo a la evolución por el uso de agentes vulnerantes y a las lesiones o alteraciones que se producen.

A. LESIONES POR AGENTES MECÁNICOS

1. Por agente contundente	a) Por acción (directa, indirecta o mixta) ⁵	1. Escoriaciones 2. Equimosis 3. Hematomas 4. Heridas contusas 5. Contusiones profundas 6. Grandes machacamientos
2. Por arma blanca		1. Heridas punzantes 2. Heridas cortantes 3. Heridas punzocortantes 4. Heridas cortocontundentes 5. Heridas punzocontundentes
3. Por arma de fuego	a) Por disparo (único o múltiple)	1. Heridas por proyectil de arma de fuego
4. Por agentes constrictores	a) Por estrangulación	1. Con extremidades del cuerpo humano 2. Con cables, lazos, alambres, cuerdas, cinturones, corbatas, prendas diversas, etcétera
	b) Por ahorcamiento	1. Con cuerdas, cables, lazos, alambres, cinturones, corbatas, sábanas, prendas diversas, etcétera
5. Por agentes sofocantes	a) Confinamiento, compresión, enterramiento, oclusión y obstrucción	1. Aire confinado en refrigeradores, baules, cajuelas, etcétera (espacios cerrados) 2. Compresión toraco-abdominal por cuerpos pesados. 3. Enterramiento en derrumbes, lodo, arena, nieve, tierra, etcétera 4. Oclusión externa de orificios respiratorios por objetos varios 5. Obstrucción interna de vías respiratorias por cuerpos extraños

⁵ Quiroz Cuarón, Alfonso, *Medicina Forense*, Porrúa, México, 1990. pág. 350. El doctor Quiroz Cuarón refiere tres situaciones en la producción de lesiones: 1) el agente vulnerante se desplaza y choca contra el cuerpo en reposo, es lesión activa o directa; 2) el agente vulnerante está en reposo y el cuerpo es el que viene a chocar contra él, es la lesión pasiva o indirecta, y 3) ambos, agente y cuerpo, están en movimiento y chocan entre sí, es la lesión mixta.

B. LESIONES POR AGENTES FÍSICOS

- | | | |
|--------------------|------------------------|--|
| 6. Por quemaduras | a) Por calor | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por vapor 2. Por líquido en ebullición |
| | b) Por calor seco | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por radiación solares 2. Por cuerpos sobrecalentados 3. Por flama directa 4. Por acción de la electricidad 5. Por electrofulguraciones 6. Por acción de rayos X, o agentes radiactivos |
| 7. Por congelación | a) Por frío natural | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por el ambiente |
| | b) Por frío artificial | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por congeladoras 2. Por refrigeración |
| | c) Por nitrógeno | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por aparatos diversos |
| 8. Por agua | a) Por sumersión | <ul style="list-style-type: none"> 1. En albercas 2. En ríos 3. En el mar 4. En tinas de baño 5. En tanques de depósito 6. En cisternas, etcétera |

C. LESIONES POR AGENTES QUÍMICOS

- | | | |
|---|--|---|
| 9. Por envenenamientos (intoxicaciones) | a) Venenos sólidos introducidos por vía oral (tóxicos) | <ul style="list-style-type: none"> 1. Barbitúricos 2. Arsenicales (raticidas) 3. Cianuros (potasio, sodio, etcétera) 4. Estricina |
| | b) Venenos líquidos introducidos por vía oral o parenteral (tóxicos) | <ul style="list-style-type: none"> 1. Opiáceos (morfina, codeína, etcétera) 2. Alcohol (etílico, metílico) 3. Barbitúricos 4. Organoclorados 5. Organofosforados 6. Álcalis 7. Ácidos (nitríco, sulfúrico, etcétera) |
| | c) Venenos gaseosos introducidos por inhalación (tóxicos) | <ul style="list-style-type: none"> 1. Monóxido de carbono 2. Cocaína (<i>crack</i>) 3. Marihuana 4. Gas sarín 5. Gas mostaza 6. Gas butano 7. Dióxido de azufre 8. Ácido sulfhídrico |
| 10. Por quemaduras | a) Por sustancias químicas | <ul style="list-style-type: none"> 1. Ácidos (nitríco, sulfúrico, muriático, clorhídrico, etcétera) 2. Álcalis |
| 11. Reacciones anafilácticas | | <ul style="list-style-type: none"> 1. Por fármacos (medicamentos) 2. Por sueros 3. Otras sustancias químicas |

D. LESIONES POR AGENTES BIOLÓGICOS

12. Infecciones por
gérmenes de trans-
misión sexual

1. Sífilis
2. Chancro blando
3. Blenorragia
4. Linfogranuloma
5. VIH-Sida
6. V. Ébola
7. Hepatitis

13. Infecciones por
otros gérmenes de
transmisión no
sexual

1. V. Viruela
2. V. Ébola
3. *Salmonella typhi*
4. Ántrax
5. *Mycobacterium tuberculosis*
6. Brucella (brucelosis)
7. Hongos (micelios)
8. Varicela
9. Lepra

14. Reacciones
anafilácticas

1. Penicilina y sus derivados (antibióticos)
2. Sueros de origen humano o biológico (gamaglobulinas)
3. Sangre y sus derivados
4. Tejidos humanos, etcétera

ello con la intervención de expertos en Criminalística, Medicina forense, físicos, químicos, biólogos, etcétera, según las circunstancias del hecho que se investiga, con objeto de correlacionar con consecuencias uniformes los resultados de estudio de los hallazgos externos e internos de origen mecánico, físico, químico y biológico, y esclarecer los hechos concretos en investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ PÉREZ, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Méndez Cervantes, México, D.F., 1988.
- GROSS, Hanns, *Manual del juez*, Est. Tip. Viuda e hijos de M. Tello, Madrid, España, 1894.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1976.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis R., *Evolución científica de la Criminalística*, Imprenta Ofsset Virginia, México, D.F., 1977.
- MORENO ZÚÑIGA, Juana María, *Química Forense*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del estado de Aguascalientes, México, 2001.

QUIROZ CUARÓN, Alfonso, *Medicina Forense*, Porrúa, México, 1990.

SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, España, 1972.

(Fundamentalmente experiencias del autor.)

16. SIGNOS DE FORCEJEO, LUCHA Y DEFENSA

EN LA INVESTIGACIÓN DE HECHOS en los que 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 en el aspecto criminalístico si existió forcejeo, lucha o defensa antes o durante su desarrollo. Para ello deben reconocerse con claridad los signos o indicios que muestren de manera específica alguna de las tres maniobras señaladas, si es que existe alguna de ellas.

16.1. FORCEJEO

Los signos de maniobras de forcejeo incluyen por lo general desgarres, descosaduras, desabotonaduras y desorden violento, sobre todo de las ropas superiores que visten los participantes en un hecho. Estos signos pueden acompañarse de muy ligeras escoriaciones dermoepidérmicas o estigmas ungueales producidas por las uñas de los dedos de las manos, así como estigmas digitales consistentes en pequeñas zonas equimóticas en los brazos,



Figura 16.1. Estigmas ungueales sobre los dorsos de la mano y de la muñeca, originadas por las uñas de las manos del victimario en una sujeción violenta



Figura 16.2. Los 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

antebrazos y muñecas de las manos, por compresión o sujeción violenta de los mismos; todo ello efectuado con las manos de uno y otro participante. Estos signos o indicios corresponden por lo regular a conatos de riña y maniobras materiales de ataque y resistencia con jaloneos y sujeciones más o menos violentas, sin llegar a producirse lesiones de gran importancia o gravedad. También se observan en violaciones y tentativas de violación en los sujetos pasivos y activos (figuras 16.1 y 16.2).

16.2. LUCHA

Los signos de maniobras de lucha incluyen a los señalados en la primera parte de lo anterior, pero además hay presencia de lesiones más graves, como escoriaciones dermoepidérmicas de mayor profundidad y dimensión por el uso de agentes contundentes o arrastramientos sobre superficies o soportes ásperos, así como heridas cortantes, punzantes, punzocortantes, contusas, cortocontusas, etcétera, por el uso de instrumentos u objetos diversos, diseminadas o localizadas sobre la superficie corporal de los participantes con predominio en la región facial, brazos y antebrazos, incluso probables hematomas en cráneo por puñetazos o puntapiés, sin olvidar las caras anteriores del tórax y abdomen, hombros y región púbica, áreas donde se ejerce la fuerza muscular, pueden darse también los estigmas dentales (mordidas). Asimismo, encuentran cabellos con bulbos completos y con restos

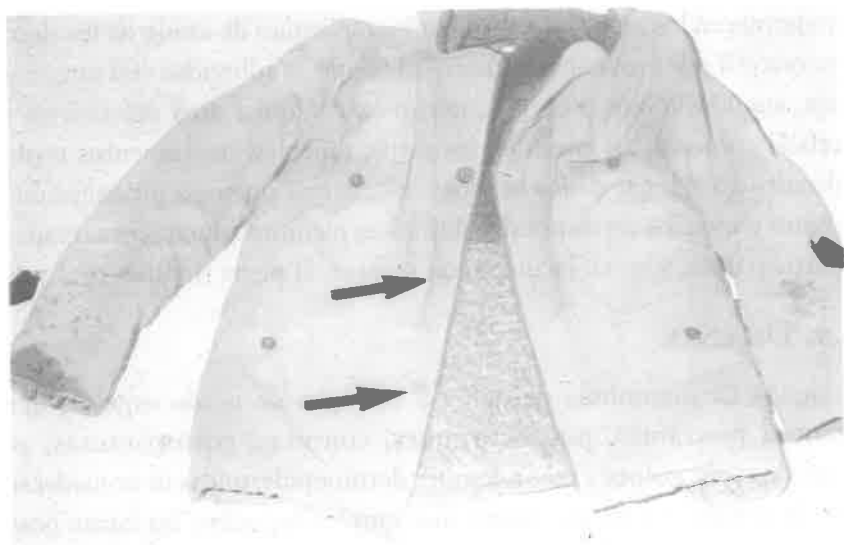


Figura 16.3. Las desabotonaduras principalmente en ropas superiores, se observan en maniobras de forcejeo y lucha, aunque en esta última se agregan lesiones importantes que maculan o manchan las ropas de los rijosos

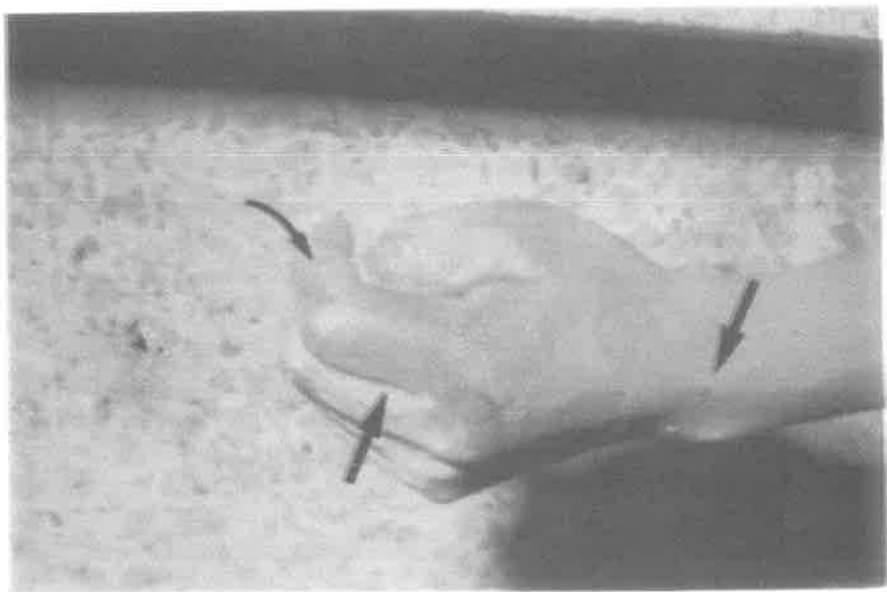


Figura 16.4. Cabellos, manchas de sangre y estigmas ungueales, suelen presentarse en algunas de las manos de los participantes en una lucha

de epidermis en los espacios interdigitales o pliegues de unión de los dedos de las manos por jaloneos sobre el cuero cabelludo, o adheridos con sangre en las manos, cuando la hay, o en las ropas o en cualquier área descubierta de la superficie corporal, así como en los pisos, muebles, instrumentos u objetos localizados en el lugar de los hechos o escenarios sujetos a investigación. Estos signos o indicios corresponden a riñas en plenitud o lucha concretadas por los participantes, y en violaciones con resistencia plena (figuras 16.3 y 16.4).

16.3. DEFENSA

Los signos de maniobras de defensa incluyen de modo especial heridas cortantes, punzantes, punzocortantes, contusas, cortocontusas, zonas equimóticas por golpes y escoriaciones dermoepidérmicas de consideración, según la acción del agente vulnerante empleado, sobre las caras postero-externas de los antebrazos y muñecas de las manos, y de manera principal sobre las regiones dorsales y palmares de las propias manos, incluso los dedos, todas ellas producidas durante las maniobras defensivas o actos reflejos de defensa de la persona que casi siempre resulta sometida o victimada. El mayor porcentaje de estos casos concluyen con homicidio para el que se defiende ante la impotencia y/o desventaja de evadir o protegerse de las agresiones del victimario armado con determinado agente vulnerante, en riñas, violaciones y ataques injustificados (figuras 16.5 a 16.9).

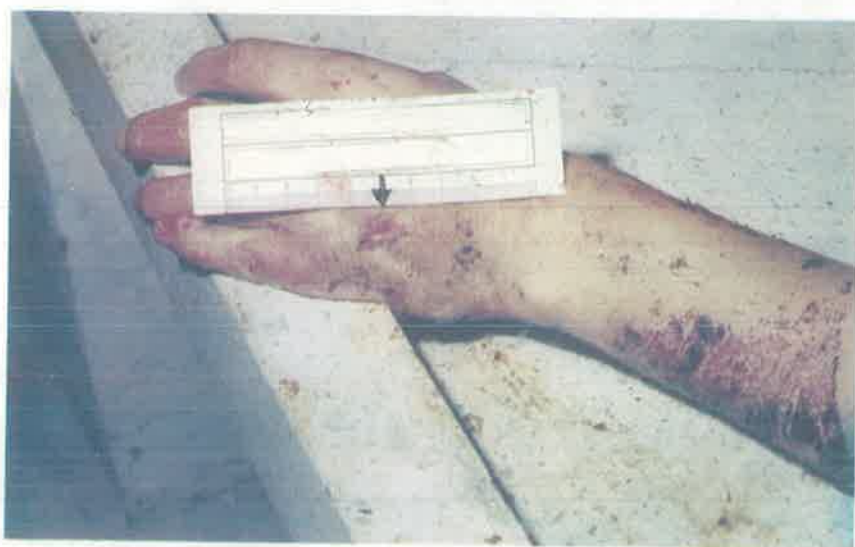


Figura 16.5. Herida de defensa sobre el dorso de la mano izquierda de la persona que finalmente resultó victimada con un instrumento punzo-contundente



Figura 16.6. Mujer masacrada por un instrumento cortante, que recibió varios tajos en la cara anterior del tórax (pecho). Robo con violencia y homicidio en Cuajimalpa, D.F.



Figura 16.7. Probablemente para defenderse, la víctima levantó la extremidad superior izquierda, produciéndose lesiones cortantes de gran profundidad y dimensión



Figura 16.8. 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 16.9. 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

BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ PÉREZ, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Méndez Cervantes, México, D.F., 1988.

MARTÍNEZ MURILLO, Salvador, *Medicina Legal*, Fco. Méndez Oteo editor y distribuidor, México, 1978.

MONTIEL SOSA, Juventino, *Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1978.

SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, España, 1972.

ZNYDER, Lemoyne, *Investigación de homicidios*, Limusa, México, 1969.

(Fundamentalmente experiencias del autor.)

17. LA INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA EN HECHOS DE TRÁNSITO TERRESTRE

EN EL CASO DE HECHOS de tránsito terrestre, sean colisiones entre dos o más vehículos, atropellamientos a personas, volcaduras o proyecciones contra cuerpos fijos, debe tenerse cuidado en observar todas las huellas y vestigios que queden registrados en el lugar de los hechos, tanto sobre la carpeta asfáltica o pavimento, banquetas, camellones, guarniciones y otros soportes y estructuras como en los vehículos automotores y sobre las víctimas. Todas estas marcas y señales son evidencias útiles para la identificación de los vehículos y sus trayectorias, así como para la reconstrucción a efecto de reconocer el mecanismo o la mecánica de los hechos, y deben consignarse con toda exactitud en la fe ministerial, en los informes y en los peritajes durante el periodo de la averiguación previa (figuras 17.1 a 17.4).



Figura 17.1. 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 17.2. Atropellamiento a una persona del sexo masculino



Figura 17.3. Volcadura de un vehículo automotor



Figura 17.4. 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

Los datos que contengan las diligencias serán de utilidad para orientar a los peritos de tránsito, quienes tendrán elementos auténticos para configurar en lo técnico sus informes o dictámenes periciales respecto a los hechos que se investigan, con objeto de que resulten confiables en un buen porcentaje y sean lo más apegados a la realidad en sus causas, evolución y consecuencias.

17.1. ANOTACIONES DEL LUGAR DE LOS HECHOS

Se hacen de acuerdo con la Metodología de Investigación Criminalística del lugar de los hechos, cuyos pasos sistemáticos son: *a)* protección, *b)* observación y *c)* fijación del escenario, así como *d)* colección de indicios y *e)* suministro de ellos al laboratorio; en los momentos de observar el lugar sujeto a investigación, se deben examinar con minuciosidad todas las áreas que lo comprenden y en las descripciones de las condiciones que presente se debe anotar de manera cuidadosa en un dibujo planimétrico o croquis simple lo siguiente:

1. Posición y orientación de cada vehículo y de las víctimas, con medidas y fotografías en todos los casos.
2. Anotar con exactitud el lugar donde se encuentren los indicios asociados al hecho que constituyen pruebas materiales, por ejemplo, fragmentos de vidrio (faros), de metal (molduras), de plástico

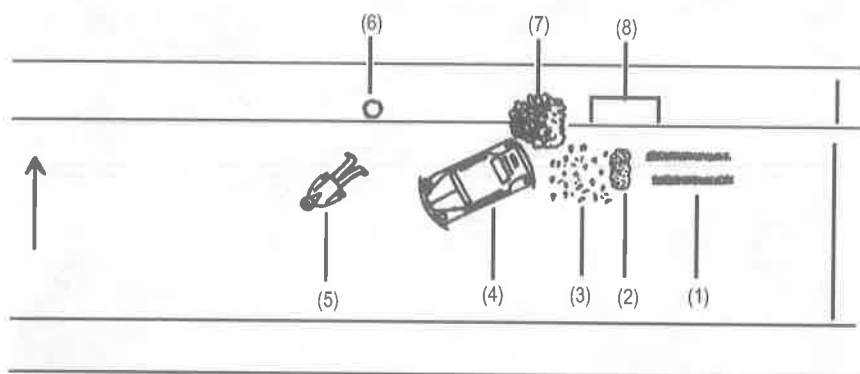


Figura 17.5. Atropellado

- 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) Árbol frondoso en la banqueta norte.
- 8) Expendio de revistas en la misma acera.

(calaveras), costras de pintura, acumulaciones de tierra que por el impacto se desprenden de la carrocería, huellas de frenamiento, deslizamiento, aceleración o rodamiento de neumáticos, su longitud, anchura y características de los dibujos estriales, localización de señalamientos y semáforos, las probables obstrucciones a la visibilidad del conductor (árboles, anuncios, locales, vehículos, etcétera) y cualquier objeto, estructura o cuerpo fijo que exhiba señales de impacto o choque (figura 17.5).

3. Si se quiere mostrar una versión reconstruida del accidente, debe elaborarse por separado otro dibujo planimétrico o croquis simple, en el cual se señala con flechas consecutivas el probable curso del o los vehículos y sus desplazamientos postcolisionales, y señalar también la posición y orientación de la o las víctimas del percance, y en su caso a otros vehículos que hayan sufrido la colisión. Este croquis simple resulta una versión hipotética viable del hecho de tránsito en colisión, volcadura o atropellamiento, que de acuerdo con los análisis e interpretaciones razonadas de los indicios puedan dar un alto grado de confiabilidad en la veracidad del mecanismo o mecánica del hecho que se investiga (figura 17.6).

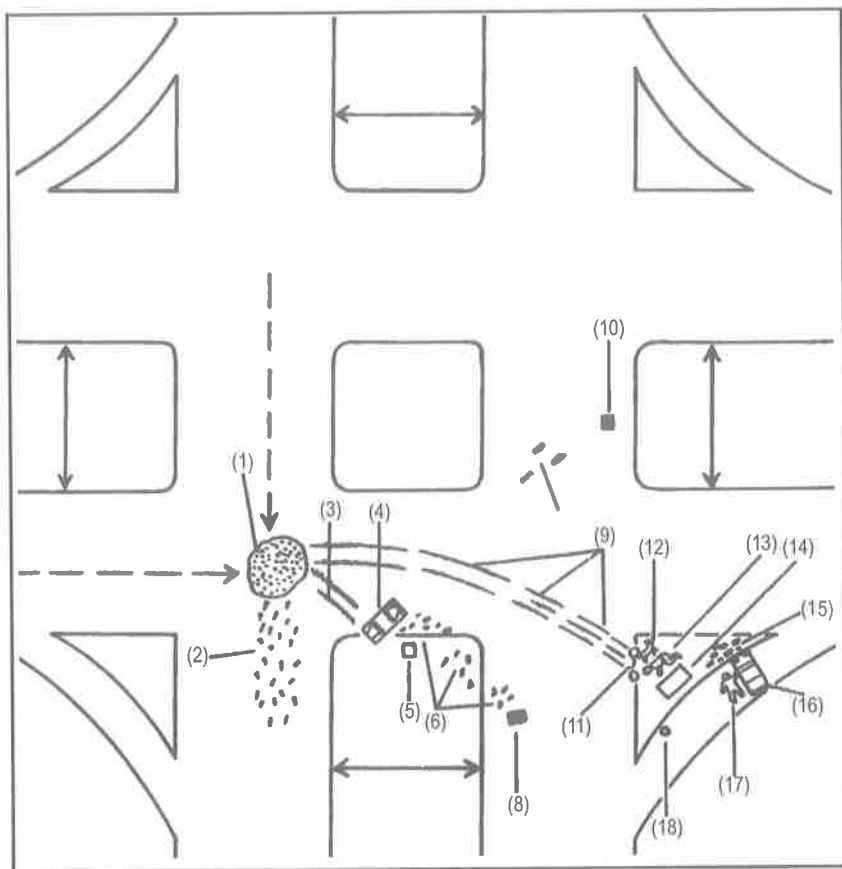


Figura 17.6. Colisión entre dos vehículos

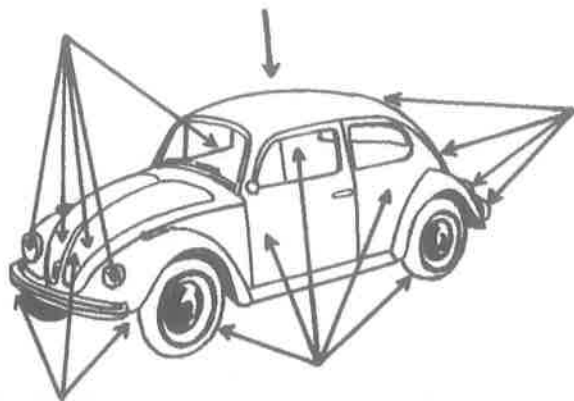
- 1) Acumulación de tierra y fragmentos de cristal.
- 2) Zona de fragmentos de cristal.
- 3) Huellas negras por fricción de neumáticos (frenamiento).
- 4) Volkswagen, color azul, placas 786-BJB, completamente deteriorado.
- 5) Poste de luz, acero, con huellas de impacto y aceite, inclinado al NE.
- 6) y 7) Fragmentos de accesorios de Volkswagen.
- 8) Motor de 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 de Volkswagen.

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; *c)* vistas generales del lugar, por la dirección en que venía el o los vehículos; *d)* acercamientos medianos a los vehículos y a la o las víctimas, 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 y corrimientos de los vehículos, posiciones de las víctimas, etcétera, en una correlación de todo con consecuencias uniformes.

17.2. ANOTACIONES DEL EXAMEN A LOS VEHÍCULOS

En la búsqueda de indicios o evidencias en un vehículo, tanto en el interior como en el exterior, deben seguirse 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 ocupante del vehículo, es preciso buscar impresiones dactilares en espejos del retrovisor y parasol, así como en superficies lisas del tablero del vehículo. También 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 que en la persecución deberá observar las 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, revisará la presencia de huellas de hundimiento por impacto en salpicaderas, cofre, parrilla, defensa y marcas de pintura que puedan corresponder a otro vehículo impactado.
3. Cuando se trate de atropellamiento a personas y el vehículo se dé a la fuga, una vez localizado de inmediato se debe buscar en las áreas frontales huellas de impacto recientes correspondientes al choque contra un cuerpo humano, salpicaduras de sangre, cabellos adheridos con sangre, faros, calaveras y parabrisas fracturados, parrillas dobladas, impactadas o maculadas con sangre; asimismo, debe buscarse fragmentos de ropa, cabellos, sangre, tejidos humanos y toda aquella evidencia relacionada con el atropellamiento en las partes bajas del vehículo.
4. Al efectuar el examen del vehículo que atropelló a una persona o que impactó a otro o a un cuerpo fijo, primero debe registrarse el exterior y enseguida el interior (figura 17.7).

**Figura 17.7**

Cuando se trata del exterior, se debe: *a)* revisar todos los frentes: derecho, izquierdo, delantero, trasero, toldo, cofre y áreas bajas del vehículo; *b)* revisar si las placas de circulación se cambiaron en tiempo reciente; para ello, debe observarse si 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 por haber estado en marcha reciente, así como observar en el exterior si hay presencia o ausencia de fracturas de faros, calaveras, molduras y accesorios de adorno, de huellas de sangre, cabellos, fragmentos de ropa, huellas de otras pinturas, fracturas de parabrisas, hundimiento o doblamiento de parrillas, etcétera; *d)* coleccionar con las técnicas establecidas todos los indicios o evidencias físicas que se localicen y que sean útiles para la investigación, con su embalaje y etiquetado adecuados, y su entrega a la representación social para su aseguramiento. Por otro lado, en el interior se debe: *a)* buscar huellas dactilares sobre los objetos y superficies ya indicadas que se encuentren en el interior del vehículo; *b)* revisar la guantera y la cajuela posterior para verificar si no contiene armas, propaganda, drogas, bebidas embriagantes, etcétera, en caso de existir explosivos, de inmediato debe llamarse a los expertos en la materia; *c)* verificar con todo cuidado y sin alterar probables indicios el funcionamiento de las luces, bocinas, kilómetros recorridos y anotar todo lo que indiquen los instrumentos del tablero, así como buscar marbetes adheridos que señalen servicios recientes, etcétera.

17.3. INDICIOS MÁS COMUNES

Las huellas negativas de neumáticos sobre superficies blandas, como lodo, arena, tierra suelta, son comunes, así como huellas positivas por

rodamiento, deslizamiento o frenamiento sobre el pavimento o carpeta asfáltica sirven para reconstruir la circulación, curso y desplazamientos postcolisionales del o los vehículos. También se puede detectar 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 con 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, etcétera, que de modo normal tiene un vehículo en su carrocería y en el momento de sufrir un choque o impacto cae sobre el pavimento o carpeta asfáltica e indica el área de colisión. Los fragmentos de molduras, faros, parrillas, calaveras, defensas de plástico, costras de pintura o indicios que se localicen abajo del o los vehículos y áreas del percance son de mucha utilidad en las investigaciones por colisión o atropellamiento.

17.4. LESIONES DE LAS VÍCTIMAS

Si la persona que conducía un vehículo automotor durante una colisión o volcadura sin el cinturón de seguridad puesto o colocado en forma

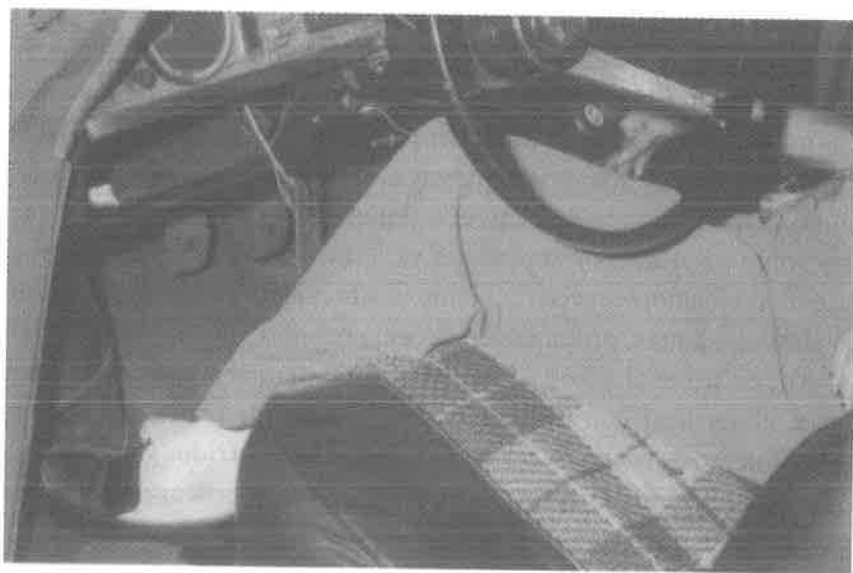


Figura 17.8. Cuando un vehículo automotor impacta de frente a otro o a algún objeto fijo, el volante produce al conductor zonas equimóticas sobre la cara anterior del tórax y abdomen reproduciendo la figura contusiva del volante. También se puede apreciar escoriaciones dermoepidérmicas o heridas en las rodillas, originadas por las regiones inferiores del tablero.

incorrecta con soltura suficiente resultará lesionada y la presentación de las heridas puede ser la siguiente: zonas equimóticas por contusión en la cara anterior del tórax y abdomen producidas en general por el volante. Cuando la persona manejando un vehículo bajo las anteriores condiciones e impacta de frente a otro cuerpo fijo o móvil, aparte de las anteriores lesiones, también es posible que sufra escoriaciones dermoepidérmicas o heridas en las rodillas y hasta fractura o acabalgamiento de fémures originadas por las regiones inferiores del tablero, o que se le aprecien múltiples heridas cortantes sobre la región facial o frontal causadas por el impacto y fragmentación del parabrisas del vehículo, y en ocasiones se observa la presencia de astillas de vidrio incrustadas en la piel o adheridas a las ropas, de modo fundamental las superiores. Todo ello independiente de los hallazgos que realice la necropsia cuando el conductor muere, tales como fractura de parrillas costales frontales, estallido del corazón o grandes vasos y contusión de pulmones (figuras 17.8 y 17.9).

Si la persona era acompañante del conductor, quizá no presente las zonas equimóticas por contusión en la cara anterior del tórax y abdomen producidas por el volante, sino que, como pasajero del lado del conductor, se proyecta contra el tablero y el parabrisas lo que trae como consecuencia un latigazo en la extremidad cefálica que produce probables luxaciones en



Figura 17.9. 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

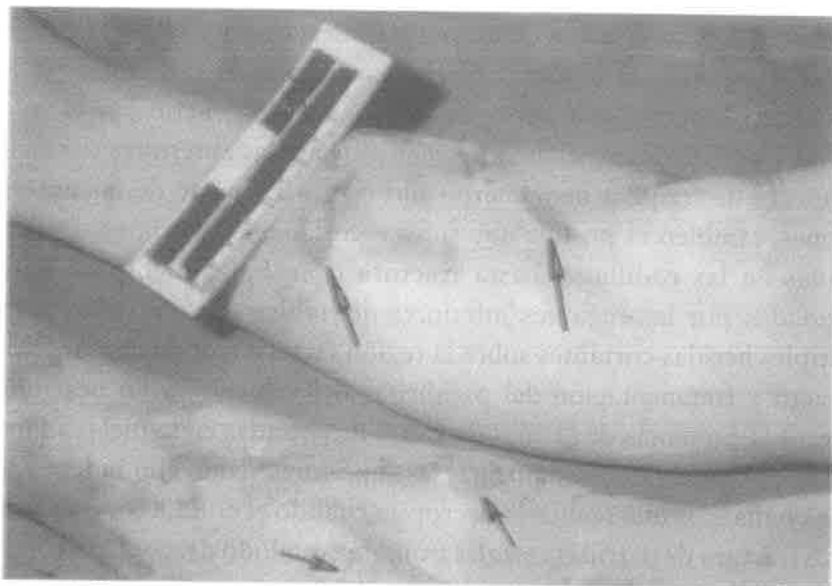


Figura 17.10. Fractura de tibias y peronés de ambas piernas, con heridas de exposición en los tercios medios, causadas por atropellamiento de un vehículo automotor con la defensa delantera relativamente baja

las vértebras cervicales, traumatismo craneoencefálico, heridas cortantes en la región facial o frontal, y escoriaciones dermoepidérmicas o heridas en las rodillas, debido al impacto contra el tablero y parabrisas interiores del vehículo.

El uso correcto de los cinturones de seguridad del asiento delantero impide la producción de dichas lesiones tanto para el conductor como para el acompañante en una colisión o volcadura, y las lesiones serían mínimas en comparación si no se usa dichos cinturones o si se ponen en forma incorrecta.

Si la persona es atropellada por un vehículo automotor en movimiento, la presentación de las lesiones puede ser la siguiente: zonas equimóticas, heridas o probables fracturas expuestas en los miembros inferiores; según la dimensión del impacto, se apreciaría sobre las piernas si la defensa del vehículo es relativamente baja, sobre las rodillas o muslos si la defensa es de una altura media, y sobre las crestas iliacas, pelvis, glúteos y flancos si la defensa o tumbaburros son altos (figuras 17.10 y 17.11).

Se hace referencia también a que los impactos de las defensas, parrillas o biseles reproducen de manera equimótica su forma sobre la región impactada de la víctima, cuando se trata de personas adultas.

También presentan como consecuencia de la caída, lesiones de contragolpe sobre el cofre, parabrisas o toldo del propio vehículo, o sobre la



Figura 17.11. 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

carpeta asfáltica, pavimento, banqueta o camellón del escenario, y pueden ser contusiones, heridas o escoriaciones en las partes salientes del cuerpo humano, como cabeza, hombros, codos, crestas ilíacas, rodillas, etcétera, y por lo general traumatismo craneoencefálico por ser la extremidad cefálica la más saliente y vulnerable en contragolpes; en estos casos, el traumatismo puede estar acompañado de hematomas, heridas contusas, otorragia, bucorragia y epistaxis (salida de sangre por oídos, boca y fosas nasales) (figura 17.12). 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 producirse las fases de impacto (golpe primario), proyección (trayectoria del cuerpo en el espacio) y caída (contragolpe), puede presentarse como consecuencia la fase de arrastramiento del cuerpo atropellado, donde se apreciarán escoriaciones dermoepidérmicas sobre determinadas regiones de la superficie corporal de la víctima, así como desgarres de ropas y en ocasiones pérdida de sustancia. No debe olvidarse buscar debajo del vehículo fragmentos de ropa, cabellos, manchas de sangre, planos blandos, etcétera (figura 17.13).

Cuando la víctima presenta pellizcamientos con los neumáticos, se observan lesiones por deslizamiento, o sea desprendimiento contuso de la



Figura 17.12. Por lo general, la extremidad cefálica es la más saliente y vulnerable en contragolpes en atropellamientos por vehículos automotores

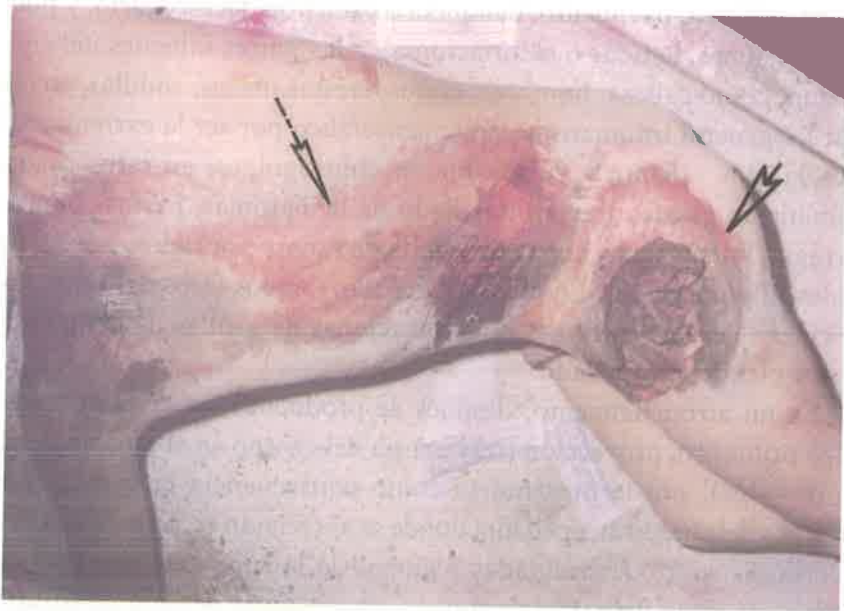


Figura 17.13. La fase de "arrastramiento" puede darse en atropellamiento por vehículos automotores. Por lo general, la víctima presenta escoriaciones dermoepidérmicas, heridas contusas y pérdida de sustancia, descubriendo tejido muscular, debido a la fricción o arrastramiento que sufren determinadas regiones corporales contra el pavimento o carpeta asfáltica

piel, o huellas de tallamiento contuso y escoriativo originados por los bordes laterales de las llantas sobre cualquier región de la superficie corporal (figuras 17.14 y 17.15).



Figura 17.14. Desprendimiento contuso de la piel en la región frontal (atracción de los tejidos), debido al pellizcamiento originado por un neumático de vehículo automotor, después de que la víctima fue impactada

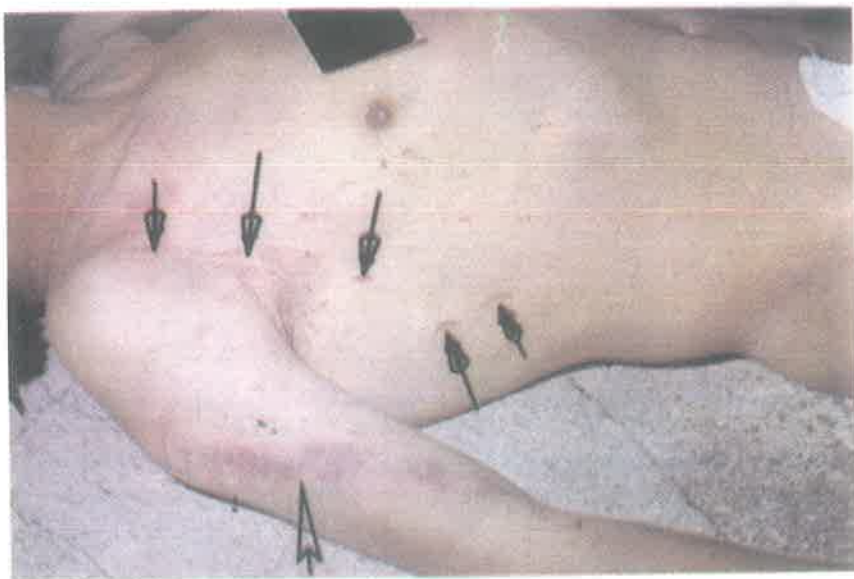


Figura 17.15. Huellas contusivas y escoriativas producidas por pellizcamiento con los bordes del neumático sobre la pared lateral derecha del tórax y brazo del mismo lado de la víctima

Cuando existe paso del vehículo sobre la víctima, o sea la fase de aplastamiento, se reproducen las huellas de estrías y canales de las bandas de los neumáticos sobre el área comprimida, en general de color oscuro en las ropas de la víctima y también se encuentran sobre la piel en forma contusiva de color rojo al principio, después moradas y en ocasiones mezcladas con tierra (figuras 17.16 y 17.17). Además, se puede apreciar contusión profunda de tórax, abdomen, fracturas de parrillas costales y, cuando son grandes machacamientos, se observa destrucción craneo-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 17.18).

En ocasiones, cuando el impacto directo es de frente a la víctima, las hebillas de los cinturones de los atropellados manifiestan huellas de impacto y de fricción con huellas de pintura del vehículo, y se causan lesiones sobre la región abdominal con la propia hebilla.

En síntesis, las lesiones por atropellamiento son producidas por el vehículo debido al choque o impacto contra el peatón (por la defensa, el cofre, parabrisas o toldo del vehículo), o por el pavimento, carpeta asfáltica, banqueta o camellón debido a la caída, y por la acción conjunta del vehículo y sus neumáticos, así como del piso debido al arrastre y/o aplastamiento.



Figura 17.16. 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 escorriativa

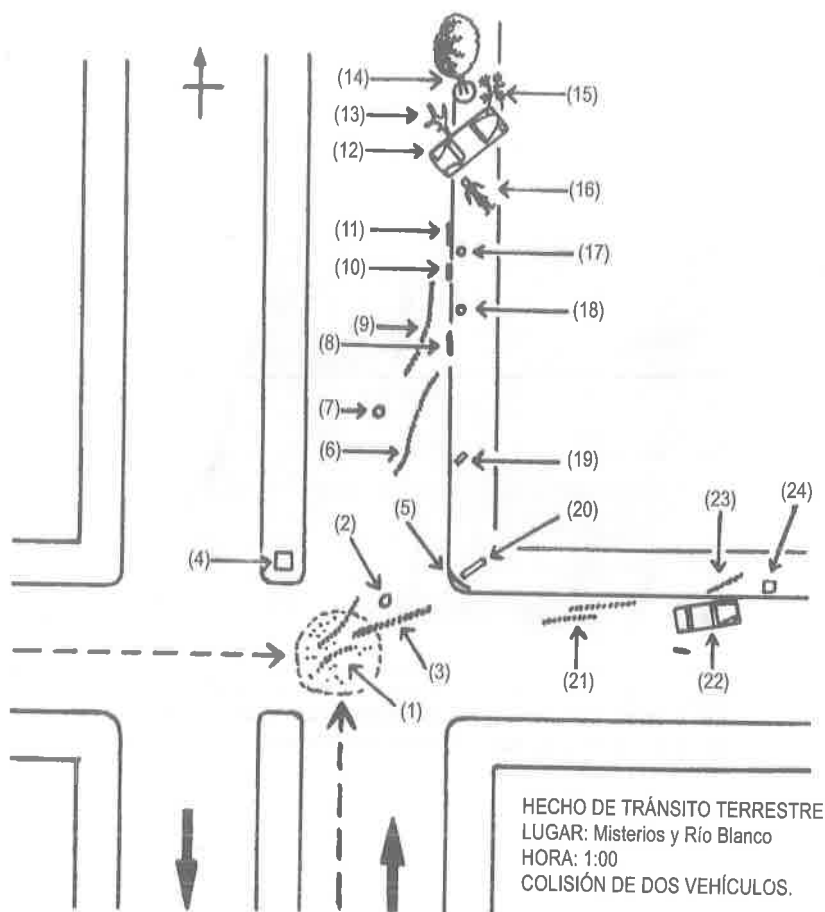
Cuando un vehículo es impactado por otro en alguno de sus lados (colisión de dos vehículos), la presentación de las lesiones sobre el conductor y acompañante se manifiestan según el lado por donde sufren el impacto, complementadas por otras que repercuten sobre los tripulantes debido a la situación y características de las portezuelas y objetos interiores salientes.



Figura 17.17. Las características de la banda de neumático, también quedan impresas por maculación de lodo, tierra, aceite, o cualquier otra sustancia que contenga dicha banda



Figura 17.18. También se da la quinta fase de aplastamiento en atropellamiento a personas por vehículos automotores en movimiento

**Figura 17.19**

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 inicio de huellas de desplazamiento; 2. Accesorio del Volkswagen; 3. Huellas de fricción por desplazamiento de 2m de long. sobre el pavimento; 4. Semáforo funcionando; 5. Huellas de impacto sobre la esquina noreste de la guarnición de la banqueta; 6. Huellas de fricción sobre el pavimento por desplazamiento de 3m de long. hacia el noreste; 7. Accesorios del Volkswagen; 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 4m 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

Cuando son impactados por la parte posterior, se origina el contragolpe a manera de latigazo de las extremidades cefálicas de los tripulantes delanteros sobre el tablero, parabrisas y volante, según la posición que guardan sentados en el momento del choque o alcance; en los tripulantes traseros se origina el contragolpe sobre el respaldo del asiento delantero, y se producen lesiones sobre todo en la región facial o frontal, caras anteriores del tórax y abdomen, rodillas y quizá en la cabeza por rebote contra el toldo interior del vehículo. En todos los casos, según la fuerza del choque, impacto o golpe, las lesiones suelen ser mortales por el sacudimiento cefálico que se produce. Cuando el impacto es por el frente con el vehículo en movimiento veloz, se manifiestan las lesiones ya descritas al principio de este tema.

Por último, se diseño otro croquis para lugares abiertos en hechos de tránsito terrestre, en el que señala con simbología tal como flechas, números circulados y descripción escrita, la escena del suceso que bien vale la pena realizar en todas las investigaciones criminalísticas de este tipo de acontecimientos (figura 17.19). También como ejemplo se ilustra una gráfica reconstructiva computarizada de un hecho, en el que un convoy de tren ligero se colisionó contra cinco vehículos automotores y un ciclista, como se describe de modo secuencial en la propia gráfica (figura 17.20). En la actualidad, es común la recreación bidimensional o tridimensional de los hechos de tránsito terrestre con la aplicación de la Cibernética forense, donde se describe en forma pericial, al pie de los esquemas correspondientes, el desarrollo dinámico del acontecimiento con sus causas, evolución y consecuencia.



Figura 17.20

BIBLIOGRAFÍA

- CASTRO MEDINA, Ana L., *et al.*, *Accidentes de tránsito terrestre*, Porrúa y Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1998.
- CAL Y MAYOR, Alberto, *Problemática criminalística en la investigación de muertes por atropellamiento*, Instituto de Ciencias y Especialidades de Chiapas, México, 2000.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Méndez Cervantes, México, 1988.
- FLORES CERVANTES, Cutberto, *Los accidentes de tránsito*, Porrúa, México, 2003.
- MARTÍNEZ ALMAGUER, Juana María, *Delitos provocados por los accidentes de tránsito*, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2003.
- 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 General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis R., *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 1990.
- SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, 1972.
- SODERMAN, Harry y John J. O'Connel, *Métodos modernos de investigación policiaca*, Limusa, México, 1972.
- SODI, Ernesto y L. F. Sotelo, *Peritajes de tránsito*, Limusa, México, 1979. (Fundamentalmente experiencias del autor.)

18. INTERVENCIÓN DE LA CRIMINALÍSTICA EN UN HECHO DE ARMA DE FUEGO

18.1. METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

LOS MÉTODOS, técnicas y conocimientos que se aplican en este caso como ejercicio criminalístico se efectúan de manera sistemática y cronológica 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 2) la observación meticulosa del lugar; después, 3) se fija en forma idónea el lugar, en este caso sólo se utilizan tres técnicas: *a)* la descripción escrita, *b)* la fotografía forense y *c)* la planimetría forense (la videofilmación, la infografía forense u otra similar son optativas de acuerdo con la reelevancia del caso; enseguida, 4) se coleccionan los indicios asociativos al hecho con las técnicas propias, y por último, 5) se suministran los indicios coleccionados a las diferentes secciones del laboratorio de Criminalística. Este conjunto de actividades científicas recibe el nombre de Metodología de la Investigación Criminalística, aplicada en el lugar de los hechos.

Debe agregarse que el criminalista puede practicar la técnica del Interrogatorio pericial en el escenario del suceso con el fin de conocer circunstancias de los hechos, no para preconcebir ideas, como ya se explicó con anterioridad, sino para normar mejor el juicio en el caso que se investiga, sin olvidar que la tarea profesional del criminalista se basa de modo exclusivo en el examen científico de los escenarios y los indicios, y esperará los resultados de su estudio o análisis del laboratorio para aunarlos a sus reflexiones científicas y considerarlos en sus procesos inducto-deductivos y conclusiones periciales. Por otra parte, no debe confundirse la técnica del Interrogatorio pericial con la policial o ministerial; estas dos últimas las aplican los funcionarios de la Policía Judicial o ministerial, y los agentes del Ministerio Público, respectivamente, cuyos resultados también son útiles para conocer circunstancias de los hechos, pero con otras evaluaciones de prueba.



Figura 18.1. El lugar de los hechos



Figura 18.2. Puerta principal del departamento situado en la segunda planta, lugar de los hechos



Figura 18.3. Vista general del interior del departamento; al fondo se observa una recámara con la puerta abierta hacia adentro



Figura 18.4. 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 18.5. 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 18.6. 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 de 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 18.7. 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 18.8. 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

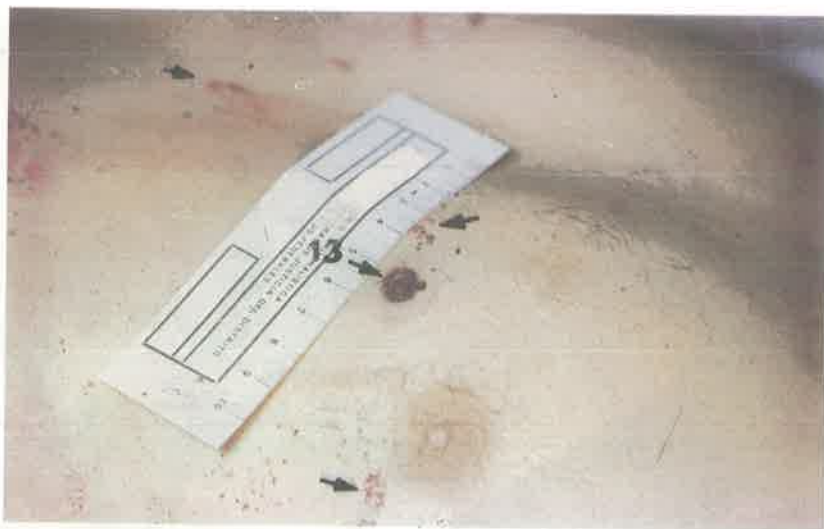


Figura 18.9. 13) Acercamiento del orificio visto sobre la región pectoral izquierda, con características de entrada, de 9 mm de diámetro, ligeramente irregular, originado por contacto estando la boca del arma pegada a la superficie de contacto, con huellas de quemadura en los bordes, cubriendo un área 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 18.10. 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

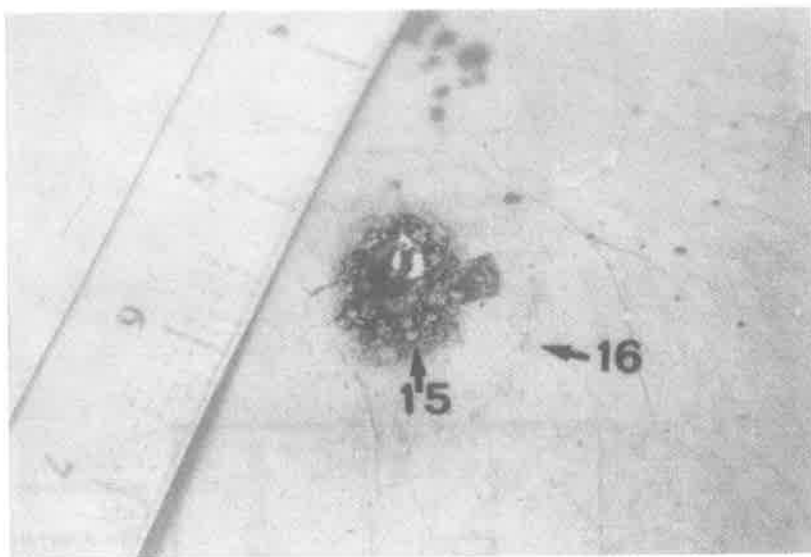


Figura 18.11. Gran acercamiento del orificio de entrada sobre la región pectoral izquierda, donde se puede apreciar: 15) los cuerpos completos de la pólvora incombusta alojada en la herida, 16) y la aureola de falso tatuaje, producida a través de la hendidura que forman la boca del arma y la superficie del contacto

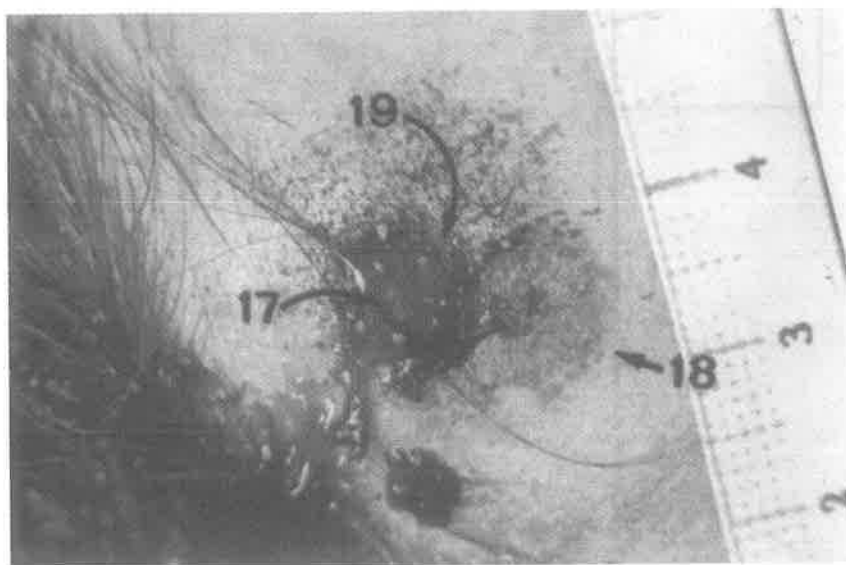


Figura 18.12. Gran acercamiento del orificio de entrada, sobre la región temporal derecha, 17) con alojamiento de cuerpos completos de la pólvora incombusta, 18) y huellas de ahumamiento con predominio anterior, producidas a través de la hendidura que forman la boca del arma y la superficie del contacto, y 19) quemaduras en los bordes

PLANIMETRÍA DE KENYERES
(muros abatidos)

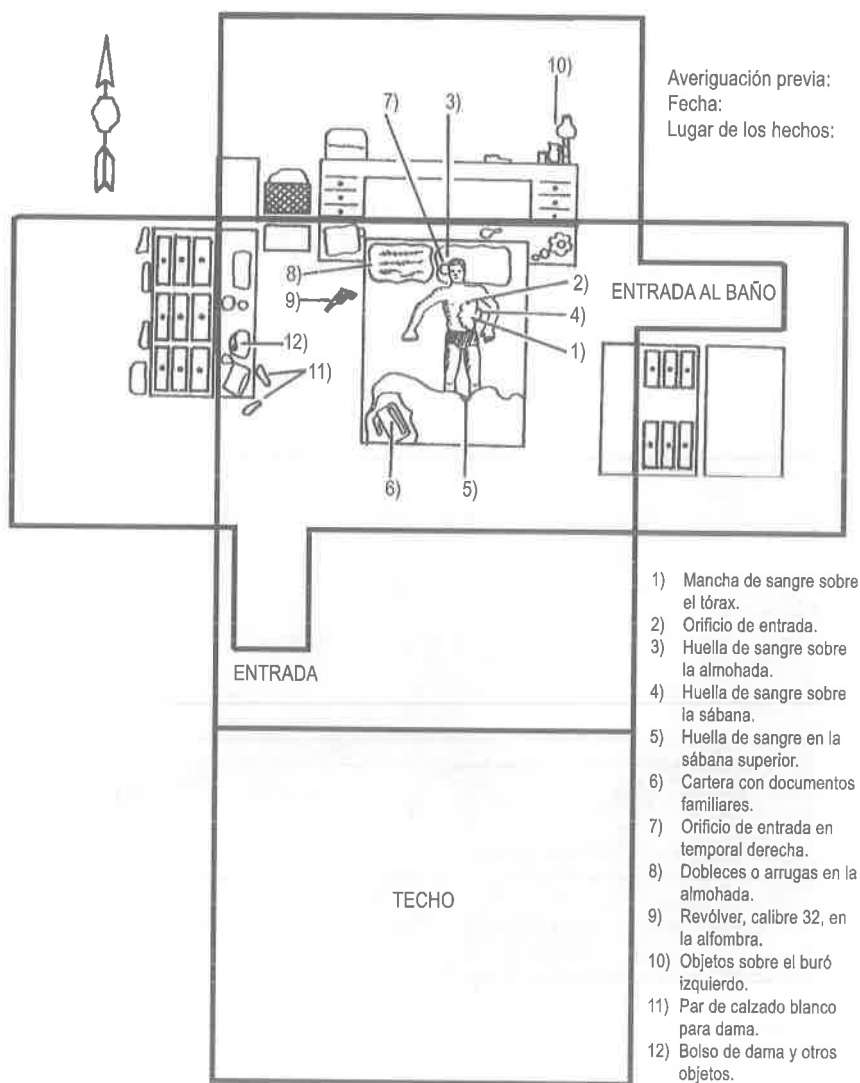


Figura 18.13

18.2. MÉTODOS 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 de manera macroscópica con el uso de lentes de aumento, y procesada la información en la mente con razonamientos inductivos y deductivos se intentará de interpretar su presencia y asociación en el hecho que se investiga, y de modo preliminar se verá qué indican, a reserva de enviarlos al laboratorio (figuras 18.1 a 18.13).

1. (11)¹ El par de calzado de color blanco de dama, (6) el vestido negro sobre la cama, y (12) el bolso femenino sobre la cómoda proporcionan las premisas verdaderas para establecer en forma deductiva la probable y aceptable presencia física permanente o circunstancial en la recámara de una persona del sexo femenino.
2. (8) Las características de las arrugas o pliegues apreciados en la almohada de la cama, a la derecha del cadáver, proporcionan las premisas verdaderas para deducir 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 derecho de la cama matrimonial, proporcionan las premisas verdaderas para deducir la probable búsqueda, visualización o utilización de su contenido por alguna persona.
4. (9) La presencia física del revólver calibre .32 sobre el piso alfombrado y las características y ubicación de las heridas de entrada apreciadas en (7) la región temporal derecha y (2) la región pectoral izquierda del occiso, proporcionan las premisas verdaderas para deducir 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 de la cama, por su posición y características impregnadas en la tela, proporcionan las premisas verdaderas para deducir que esta área teñida de sangre estuvo apoyada contra la zona lesionada en la región pectoral izquierda del occiso, después que se produjo 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

¹ Los números entre paréntesis señalan los indicios que se ilustran en las figuras 18.4 a 18.12.

de la cama bajo el hemitórax izquierdo del occiso, proporcionan las premisas verdaderas para deducir que después de lesionado en las regiones de referencia, quedó apoyado en decúbito dorsal, y está fue 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 o cuerpos organolépticos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida y bordes periféricos de la misma; todo producido por el disparo con arma de fuego sobre la región pectoral izquierda, nos proporcionan las premisas verdaderas para deducir lo siguiente: *a)* al efectuarse el disparo, la boca del cañón del arma de fuego se encontraba al contacto con la superficie o región descubierta lesionada del hemitórax izquierdo, con una dirección del cañón de adelante hacia atrás, de derecha a izquierda y ligeramente de abajo hacia arriba en relación con la víctima. Se comprobó con los resultados de la necropsia; *b)* al estar en esta posición y dirección el arma de fuego, se registró un despegamiento de la parte superior externa de la boca del cañón 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 supero externo, (13) las huellas de quemaduras en los bordes del orificio, también con predominio supero externo, y (15) al alojamiento de corpúsculos de pólvora completos e incombustos en los bordes periféricos de la herida, los que no se queman al tener contacto inmediato con la humedad de los líquidos orgánicos de la herida; *c)* las huellas de sangre con características de escurrimiento y coagulación, observadas en un área considerable circundante al orificio de entrada dirigidas a la pared lateral izquierda del tórax, región esternal y al epigastrio, establecen que el hoy occiso estuvo incorporado o lo incorporaron después de lesionado; asimismo, se realizaron movimientos del tórax a la derecha e izquierda 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 o cuerpos organolépticos de pólvora completos e incombustos en la luz de la herida y bordes periféricos de

la misma; todos ellos originados por el disparo con arma de fuego sobre la región temporal derecha proporcionan las premisas verdaderas para deducir lo siguiente: *a)* al efectuarse el disparo, la boca del cañón del arma de fuego se encontraba al contacto con la superficie mencionada con una dirección del cañón de derecha a izquierda, de atrás hacia delante y de abajo hacia arriba en relación con la víctima, lo cual se comprobó con los resultados de la necropsia; *b)* al estar en esa posición y dirección el arma, sin apoyar por completo la boca del cañón en la superficie de contacto, se forma una hendidura entre la boca citada y la zona lesionada, factores que dan origen a (18) el 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 y bordes periféricos de la misma; *c)* la huella de sangre con características de escurrimiento y coagulación, apreciada (20) en la mejilla derecha, que se manifiesta en dirección a la región facial anterior, indica que el occiso estuvo incorporado o lo incorporaron hacia delante después de lesionado.

18.3. SUMINISTRO Y COMPROBACIÓN DE INDICIOS EN EL LABORATORIO

Identificados, protegidos, fijados, examinados y coleccionados los indicios asociados al hecho, la autoridad competente procede a su aseguramiento, y a suministrarlos a las diferentes secciones del laboratorio de Criminalística o Unidad Pericial especializada, para conocer de manera científica los resultados de su estudio o análisis con la aplicación del método inductivo, conocido como de comprobación o experimentación, o con otros métodos y técnicas específicos y convenientes.

1. Las manchas de sangre de: (3) la almohada bajo la cabeza, (4) la sábana inferior bajo el hemitórax izquierdo, así como la muestra de alguna de las heridas del occiso se recogieron con hisopos de algodón humedecidos en una solución salina y se embalaron por separado dentro de tubos de ensayo limpios, señalando en etiquetas su procedencia. Se enviaron a la sección de Química y Bioquímica forense para que se determinaran los grupos, factor Rh, y subgrupos de cada muestra entregada.

Resultados: igualdad en todas ellas.

En la actualidad, a las muestras de sangre de diferente procedencia y, para mayor certeza, se les aplica la técnica del ADN para establecer los códigos genéticos o huellas digitales genéticas, cuyos resultados de estudio son muy confiables.

2. Para conocer en 60% de probabilidades aproximadamente, si el hoy occiso disparó con arma de fuego aún con vida, se procedió a limpiar con todo cuidado las áreas de los tercios superiores dorsales y palmares de las manos de la víctima con fragmentos de tela blanca de algodón lavada y sin apresto de 2×2 cm. Humedecidos en ácido clorhídrico al 1%, con objeto de recoger los elementos de bario y plomo, si los había, se embalaron los fragmentos de tela dentro de tubos de ensayo lavados, adjuntándoles su etiqueta para identificar los de la mano derecha y los de la mano izquierda, y se enviaron a la sección de Química forense para realizar la prueba de orientación colorimétrica de rodizonato de sodio o la de Harrison-Gilroy.

Si se cuenta con el instrumental y equipo científico para la activación de neutrones, mediante la utilización de la Física nuclear, también sería posible detectar elementos de bario y antimonio, pero tendrían que recogerse, si existieran en las manos del presunto, con moldes de parafina pura o con un hisopo o tela blanca de algodón lavada y sin apresto, humedecidos en ácido nítrico al 5%, pero los expertos sugieren que lo más recomendable son los moldes de parafina.

En la actualidad, se aplica con más frecuencia la técnica de la espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito para identificar y cuantificar elementos de bario, plomo y antimonio en las muestras recogidas con fragmentos de tela blanca de algodón lavada y sin apresto y humedecidos en ácido nítrico al 1 molar; en el estudio se establecen los niveles de concentración de cada uno de los elementos cuando se ha disparado con arma de fuego.

En el caso que se trata, se sometieron los fragmentos de tela blanca de algodón lavada y libre de apresto ya humedecidos en ácido clorhídrico al 1%, utilizados para limpiar las citadas regiones de las manos del occiso a la prueba del rodizonato de sodio, cuyas muestras se depositaron sobre portaobjetos, aplicándoles una solución *buffer* pH = 2.79 compuesta de bitartrato de sodio 1.9 g, ácido tartárico 1.5 g 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 la aparición o no de los colores característicos.

Resultados: negativo en ambas manos.

3. El arma de fuego, tipo revólver, calibre .32, la cual se examinó de modo preliminar en el lugar de los hechos con la utilización de guantes de hule desechable limpio y sujetando el arma exclusivamente del guardamonte para no borrar o alterar las huellas que contuviera; al abrir el cilindro respetando el émbolo de disparo en primer término se apreció, en dos recámaras, dos casquillos calibre .32 con huellas de persecución central, cuyo cilindro rodaba a la izquierda y la última recámara con su segundo 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 del mismo calibre. En apariencia, ninguna persona había tocado el arma *post factum*.

Después de lo anterior y ya tomadas las muestras para reconocer si había sido disparada y embalada en forma adecuada se envió a la sección de Dactiloscopia para con mucho cuidado y sin contaminar el arma se le aplicaran las técnicas y reactivos propios 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; al día siguiente, se obtuvieron las balas alojadas en el cráneo y el tórax de la víctima después de practicar la necropsia de ley (consistente en la apertura de las tres cavidades del cuerpo humano: craneal, torácica y abdominal), y también se suministraron a la sección de Balística forense. El experto en esta rama de la Criminalística, después de examinar el arma para conocer algunos aspectos referentes a 1) si había sido disparada, 2) si funcionaba bien su mecanismo, 3) las libras de presión en el llamador, etcétera., efectuó dos disparos en la caja de pruebas y se obtuvieron 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 18.14 y 18.15).

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.

Los expertos recomiendan hacer cuando menos cinco disparos de prueba en la caja, cilindro o bloque de prácticas, con cartuchos de la misma marca y características de los cuestionados.

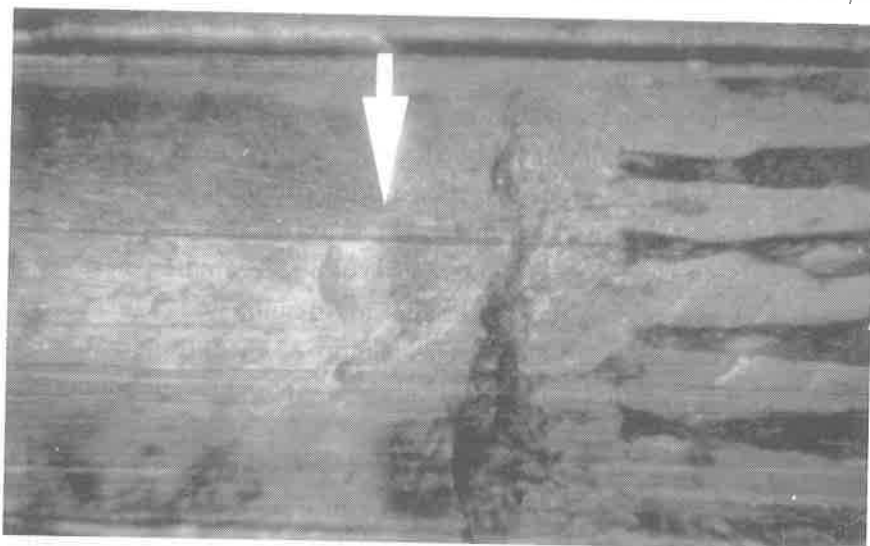


Figura 18.14. Lado izquierdo: sección testigo de uno de los proyectiles de prueba, visto en el microscopio de balística. Lado derecho: sección problema del proyectil encontrado en el cráneo del hoy occiso

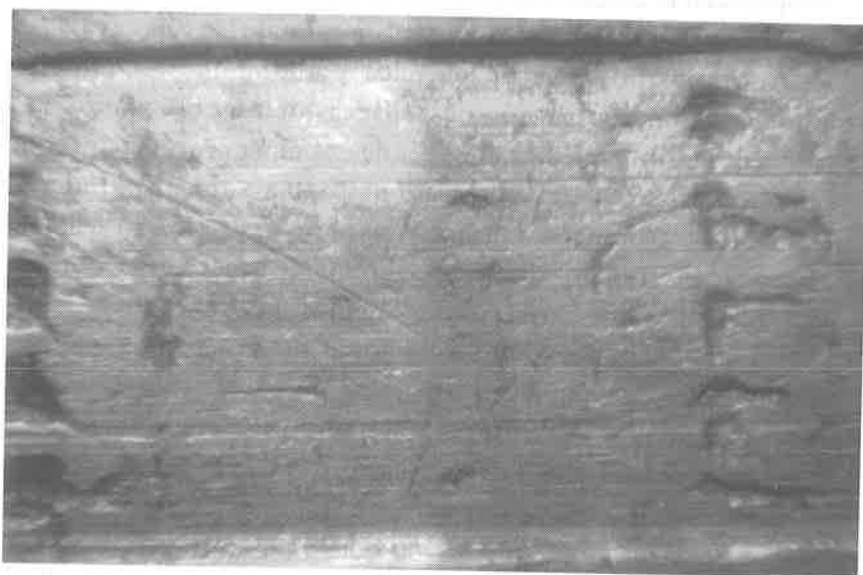


Figura 18.15. Lado izquierdo: sección testigo de uno de los proyectiles de prueba visto en el microscopio de balística. Lado derecho: sección problema del proyectil encontrado en el tórax del hoy occiso, visto en el microscopio de balística

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 les tomaron muestras del líquido de cada uno de ellos mediante goteros y tubos de ensayo limpios, que se suministraron a la sección de Química forense.

La jarra y los vasos se enviaron a la sección de Dactiloscopia para, a través de los reactivos y las técnicas propias, localizar huellas dactilares latentes en alguna de sus áreas.

Resultados: el líquido de los recipientes resultó ser agua pura. 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 18.16).

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



Figura 18.16. Fragmento de huella dactilar útil para cotejo, tipo presilla interna, utilizada como elemento identificador

Resultados: el calzado era del número 24 y el vestido a la talla 34, ambos de buena calidad y de marcas conocidas para gente de buen gusto.

7. En el transcurso de las investigaciones ministeriales no se presentó ningún familiar o amigo al lugar de los hechos, por lo que la fotografía de la dama vista sobre la cómoda adosada al muro poniente, se envió a la sección de Fotografía forense para 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.

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

18.4. CONSIDERACIONES DEL CRIMINALISTA

1. La ausencia de otras huellas de sangre en el lugar de los hechos, aparte de las ya descritas, así como de otros indicios que hicieran probable el desplazamiento del cuerpo proveniente de otro lugar, fue posible establecer que el hecho sucedió en la cama matrimonial ubicada en la recámara del suceso.
2. Las arrugas o pliegues existentes en la almohada acompañante a la que ocupaba el hoy occiso, indican que alguna persona lo acompañó y apoyó su cabeza en la citada almohada; esta consideración se fortalece con la presencia de un vestido negro, un bolso y un par de calzado blanco en la recámara.
3. 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, en este caso, sobre la región pectoral izquierda (corazón) y sobre la región temporal derecha (cerebro).
4. Aunque la zona del disparo en la región temporal derecha se considera electiva para suicidio, el trayecto formado por la bala disparada en el cerebro del occiso, de acuerdo con los resultados de la necropsia,

fue de derecha a izquierda, de atrás hacia adelante y ligeramente de abajo a arriba, por lo que no reúne las características para considerar dicho trayecto como típico de suicidio y la negatividad en las manos de la técnica de orientación del rodizonato de sodio practicada a las muestras recogidas durante la investigación ayuda a confirmarlo con un grado medio de probabilidades, y es factible que, al originarse el disparo, la cabeza se encontraba apoyada en la almohada y con rotación a la izquierda, con la boca del cañón del arma atrás y a la derecha de la cabeza, en relación con la víctima.

5. La región pectoral izquierda (precordial) también se considera como una zona electiva para suicidio, pero deben reunirse otros requisitos indiciarios para establecer tal hipótesis. En este caso, el trayecto formado por la bala disparada sobre el hemitórax anterior izquierdo, de acuerdo con los resultados de la necropsia, fue de derecha a izquierda, de adelante hacia atrás y de abajo a arriba, lo que indica que el disparo se realizó con la boca del cañón del arma a la derecha y delante de la región lesionada, pero como no se encontraron salpicaduras hemáticas en el dorso de la mano derecha del occiso y la prueba colorimétrica de orientación del rodizonato de sodio resultó negativa en ambas manos, aunado a la distancia entre la mano derecha y el sitio en la alfombra donde quedó finalmente el revólver, es poco probable que el occiso en vida se haya disparado en esta región y en la otra.
6. Las investigaciones policiológicas efectuadas por elementos de la Policía Judicial, después de muchas vicisitudes, localizaron a una “amiga” del occiso, y al comparar las huellas dactilares, 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 evaluar todos los indicios señalados y tratados en forma científica por la Criminalística, de nuevo aplicaron las técnicas del interrogatorio ministerial y policial, y obtuvieron la confesión detallada de la amiga de la víctima.

En términos breves, dijo que al estar juntos en la cama la victimaria o sujeto activo y el occiso, a la mañana siguiente y después de una discusión, cuando dormía el occiso, descubierto del tórax, hizo el primer disparo sobre la región pectoral izquierda, el sujeto activo colocado a la derecha de la víctima, y cuando ésta hacía algunos movimientos para sobreponerse realizó el segundo disparo sobre la región temporal derecha, para quedar en decúbito dorsal, posición

que conservaba el cadáver cuando se le encontró en el escenario del suceso. El sujeto activo, después del hecho, trató de auxiliar al hoy occiso, incorporándolo hacia delante y tocándolo del tórax para ayudarse. Por último el autor limpió de manera minuciosa 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.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGOTE BARRERA, José, *Química Forense*, tesis, México, 1977.
- CECCALDI, Pierre-Fernand, *La Criminalística*, Oikos-Tau Ediciones, Barcelona, 1971.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Secretaría de Gobernación, México, 1975.
- HINCAPIÉ ZULUAGA, José Guillermo, *Manual de Balística*, Ediciones Librería del Profesional, Santa Fé de Bogotá, Colombia, 2000.
- , *Balística avanzada*, Ediciones Librería del Profesional, Santa Fé de Bogotá, Colombia, 2000.
- LOCARD, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, José Montesó Editor, Barcelona, 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.
- , *Criminalística, descripción escrita*, folleto multicopiado, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1976.
- , *La importancia de la evidencia física en la investigación criminal*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1978.
- , *Principios básicos de Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- , *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis Rafael, *Balística forense*, Porrúa, México, 2000.

- , *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000.
- O'HARA y Osterburgh, *An Introduction to Criminalistics*, Macmillan, Nueva York, 1963.
- OLIVEROS SIFONTES, Dimas, *Manual de Criminalística*, Monte Ávila Editores, Caracas, Venezuela, 1973.
- SIMONÍN, Camilo, *Medicina legal judicial*, JIMS, Barcelona, 1972.
- SODERMAN, Harry, *40 años de policía internacional*, Luis de Caralat Editor, Barcelona, 1963.
- SODERMAN, Harry y John J. O'Connel, *Métodos modernos de investigación policiaca*, Limusa, México, 1972.
- VILLAVICENCIO Ayala, Miguel José, *Procedimientos de investigación criminal*, Limusa, México, 1974.
- (Fundamentalmente experiencias del autor.)

19. FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN EL DISPARO DE ARMA DE FUEGO

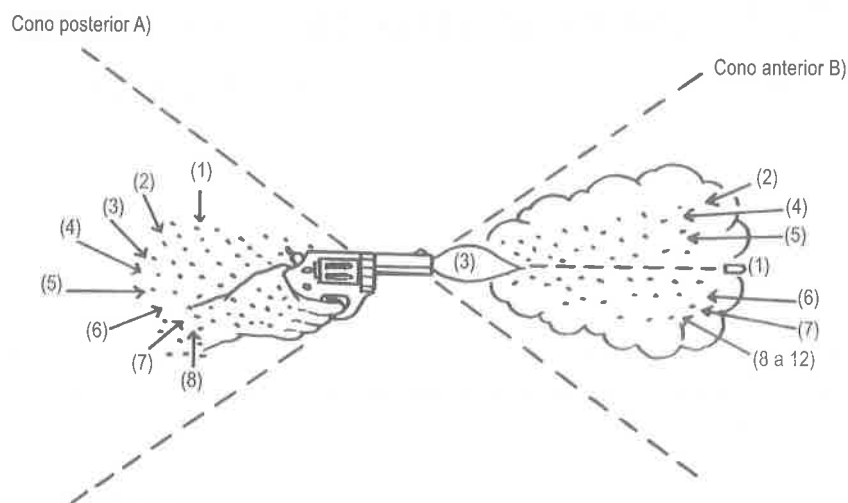
ES IMPRESCINDIBLE CONOCER la utilidad que brindan los elementos constantes que se desprenden al disparar un arma de fuego portátil para solucionar las interrogantes técnicas que se presentan en la comisión de hechos con arma de fuego. Los conocimientos criminalísticos que a continuación se presentan por medio de la Balística forense deben quedar muy bien definidos en la mente de los alumnos y demás profesionales de 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 (revólver o escuadra), se manifiestan en forma material dos conos de deflagración: uno posterior y el otro anterior, con sus respectivos elementos constantes (figuras 19.1a y 19.1b).

1. El cono posterior macula de elementos producto del disparo las regiones típicas descubiertas de la o las manos de quien sujeta y acciona un arma de fuego para disparar. Puede macular también el o



Figura 19.1a

**Figura 19.1b**

los antebrazos descubiertos, o los puños y mangas de la prenda que viste.

Es preciso cerciorarse si los antebrazos de quien se sospecha ha disparado se encontraban, en el momento de los hechos, cubiertos con las mangas de camisa, saco, chamarra o prenda afín, los que junto con las muestras tomadas de las manos, deberán someterse a estudios químicos y/o físicos para la identificación y, en su caso, cualificación y cuantificación de los elementos producto del o los disparos.

También debe observarse con sumo cuidado, en las investigaciones, el probable uso o presencia de guantes de hule, polietileno u otro material en el escenario del suceso, lugares adicionales, o en posesión de las víctimas o sospechosos, lo que deben someterse a estudios químicos y/o físicos para la identificación, cualificación y cuantificación de los elementos producto del o los disparos y de la presencia tanto en el interior como en el exterior de secreciones de sudor para su identificación con la técnica genética del ADN.

2. El cono anterior en disparos de contacto o cercanos a los planos o regiones que se afecten, macula y produce efectos de los fenómenos del disparo en quien se encuentre en la dirección del disparo o al frente de la boca del cañón del arma, ya sea que ofrezca alguna cavidad, extremidad o región cubierta o descubierta de ropas o

prendas, o que se trate de alguna otra estructura o superficie del escenario.

En disparos distantes o de larga distancia, sólo se produce el o los orificios de entrada con maculaciones en sus bordes propias del arrastre, penetración y tallamiento del proyectil de metal, produciéndose también los orificios de salida en algunos casos; todo en regiones anatómicas descubiertas o cubiertas con ropas o prendas de los afectados, o en estructuras o planos propios del escenario.

Los bordes del o los orificios de entrada en ropas o prendas en disparos de larga distancia pueden quedar maculados de micropartículas de metal, aceite de lubricación, óxidos y suciedad del ánima del cañón, que son arrastrados en su recorrido por el proyectil. En la piel de la región afectada queda latente el anillo contuso escoriativo y puede registrarse el anillo de limpieza.

Cuando se trata de dos o más disparos, el primero es el que registra de modo predominante en telas, cuero o piel, o en las superficies del escenario, las maculaciones descritas y son de utilidad para apoyar y establecer el orden cronológico de los disparos, o por lo menos conocer cuál fue el primero.

19.1. ELEMENTOS CONSTANTES EN EL CONO POSTERIOR DE DEFLAGRACIÓN

1. Nitratos de potasio: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Son restos incombustos.
2. Nitritos de potasio y/o sodio: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Son restos de la combustión.
3. Derivados nitrados: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho. Son los dos anteriores y se estudian en su conjunto.
4. Elemento bario: procede del fulminante del cartucho. Es un compuesto inorgánico denominado cloruro de bario.
5. Elemento plomo: procede del proyectil o bala, sin camisa de cobre o acero. Y de manera fundamental de un compuesto orgánico denominado azida de plomo que se encuentra en el fulminante.
6. Elemento antimonio: procede del fulminante del cartucho. Las balas sin camisa son de una aleación de plomo y antimonio que al dispararlas se tallan contra el ánima del cañón, desprendiéndose micropartículas.
7. Elemento cobre: procede de la bala cuando se encuentra cubierta con camisa del mismo material.

8. Elemento acero: procede de la bala cuando se encuentra cubierta con camisa del mismo material.

19.2. ELEMENTOS CONSTANTES EN EL CONO ANTERIOR DE DEFLAGRACIÓN

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 en un cuerpo de resistencia, dependen de las características del arma, carga y clase de pólvora del cartucho, y del calibre y forma del proyectil o bala.
2. Humo y gases: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho, en términos específicos, de los granos de pólvora que logran su combustión completa.
3. Fogonazo o llama: gases sobrecalentados procedentes de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho; según la clase y carga de pólvora, y calibre del cartucho, el fogonazo o llama se puede manifestar hasta de 30 cm de longitud.
4. Nitratos de potasio: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho; son restos incombustos.
5. Nitritos de potasio y/o sodio: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho; son restos de la combustión.
6. Derivados nitrados: proceden de la deflagración de la carga de pólvora del cartucho; son los dos anteriores y se estudian en su conjunto.
7. Elemento bario: procede del fulminante del cartucho; es un compuesto inorgánico denominado cloruro de bario.
8. Elemento plomo: procede del proyectil o bala, sin camisa de cobre o acero; se trata de un compuesto orgánico denominado azida de plomo que se encuentra en el fulminante.
9. Elemento antimonio: procede del fulminante del cartucho; las balas sin camisa son de una aleación de plomo y antimonio que al dispararlas se tallan contra el ánima del cañón desprendiéndose micropartículas.
10. Elemento cobre: procede de la bala cuando está cubierta con camisa del mismo material.
11. Elemento acero: procede de la bala cuando está encamisada con el mismo material.

12. Micropartículas de metal: proceden de la bala disparada y del ánima del cañón según sus composiciones materiales, que al tallarse entre sí en el movimiento de traslación y rotación se desprenden y acompañan a la salida del proyectil.

19.3. UTILIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTANTES PARA LA CRIMINALÍSTICA 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*, que identifica y cuantifica los elementos anteriores; y registra los resultados en un espectro. Utiliza moldes de parafina o muestras tomadas a las manos de quien se supone disparó con arma de fuego, y cuyos resultados de la técnica son muy confiables.
2. Los elementos de bario y plomo sirven de objetivo material para aplicar la técnica de orientación colorimétrica de origen químico, conocida como rodizonato de sodio, en las muestras recogidas con tela blanca de algodón lavada y libre de apresto humedecida con ácido clorhídrico al 1 % de las manos de quien se supone disparó en forma reciente con arma de fuego. Los resultados de esta técnica son de mediana confiabilidad.
3. Los elementos de bario, plomo y antimonio sirven de objetivo material para aplicar la técnica de orientación colorimétrica de origen químico (conocida como Harrison-Gilroy), en las muestras procedentes de las manos de quien se supone disparó de modo reciente con un arma de fuego. Los resultados de esta técnica son de mediana confiabilidad.
4. Los derivados nitrados fueron objetivos materiales para realizar la técnica colorimétrica de origen químico conocida como prueba de la parafina, la cual consistía en obtener, en moldes de parafina pura, residuos de pólvora 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 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, con horno de grafito, 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 disparó un arma de fuego. Los resultados de esta técnica 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, alrededor de los orificios en las ropas o telas de quien las vista al ser lesionado o privado de la vida por disparos con armas de fuego, con el fin de identificarlos y determinar, mediante el estudio del diámetro y características del tatuaje captado en papel fotográfico desensibilizado, la probable distancia a que se disparó, en teoría no mayores de 75 cm en lugares abiertos, o de 100 cm en lugares cerrados (realizar experimentos con el arma en cuestión), distancias consideradas entre la boca del arma y la superficie afectada.

Los resultados de esta técnica son muy confiables debido a la especificidad del ion nitrito para realizar las reacciones de disuasión y copulación, lo que permite la obtención de compuestos de color rosa cuando la prueba es positiva.

También se aplica en hisopos de algodón para limpiar y obtener nitritos que maculan el ánima del cañón, la recámara o recámaras del cilindro, carro y partes propias del arma, y así determinar con un grado aceptable de confiabilidad si fue o no disparada. En estos estudios también se recomienda aplicar la Prueba de Griess, que utiliza el mismo principio de la Prueba de Walker, pero a las armas de fuego para identificar nitritos.

7. Los derivados nitrados del cono anterior y del cono posterior de deflagración sirven de objetivos materiales para efectuar la técnica colorimétrica de origen químico (conocida como Técnica 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 elaborados con pólvora, considerados dentro de su clasificación como "bajos o deflagrantes", cuyos resultados son de mediana confiabilidad.
8. La bala o proyectil ya disparada es de utilidad para efectuar estudios microcomparativos, con el uso del microscopio de balística, de las huellas de los campos y las estrías que se quedan impresas en su manto o periferia por la acción del ánima del cañón del arma de

- fuego que los dispara. Se comparan contra otras balas testigo cuando se cuenta con el arma de fuego utilizada en el hecho o con otras armas sospechosas. También se establece el código GRC para identificar el calibre y la probable marca del arma, cuando ésta no se localiza en el escenario o en posesión del sospechoso.
9. El casquillo o vaina, en los revólveres queda alojado en las recámaras del cilindro, pero en el caso de semiautomáticas o escuadras éste es arrojado por la ventana de eyección debiéndose localizar en el escenario sujeto a investigación. Sirve de objetivo material para realizar estudios y comparaciones contra otros casquillos testigo con el uso del microscopio de balística para reconocer la correspondencia o no 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.
 10. Las micropartículas de metal, según la composición del proyectil o bala disparada, entre otros estudios identificativos, son útiles para la aplicación del microscopio electrónico de barrido para su localización y análisis en muestras, prendas, objetos y superficies, así como para la aplicación de la Radiología forense, con el fin de localizarlas en cuerpos humanos o en otras estructuras blandas o sólidas para mostrar su situación y extensión con motivo de disparos con arma de fuego, sobre todo de contacto o a corta distancia. En general, micropartículas compuestas por cobre, níquel, plomo y antimonio las que provienen del proyectil, y de hierro y acero las que provienen del ánima del cañón.
 11. Las partículas de pólvora incombusta en ocasiones se observan en forma macroscópica o por medio de lentes de aumento en alrededor de las heridas en piel o de los orificios en ropas o prendas, así como en los planos o estructuras propias del escenario, cuando el o los disparos son, en sentido estricto, a corta distancia. Son de utilidad para conocer su forma y composición a través del microscopio electrónico de barrido.

19.4. EL ARMA DE FUEGO

El arma de fuego corta (revólver o escuadra) utilizada en algún hecho, merece atención particular para conocer probables aspectos prevaecientes en ellas y correlacionarlos de modo científico con los resultados de estudio de los indicios o evidencia localizadas en general en el o los afectados, en

el escenario del suceso y en otros lugares relacionados, para reconocer las circunstancias del hecho que se investiga, y pueden ser los siguientes:

1. La presencia de nitritos de potasio y sodio que al accionar el arma para disparar se impregnan en la recámara o alveolos, en el ánima y el exterior del cañón, así como en el tambor, en la corredera y en el armazón. Se identifican de manera aceptable en las muestras recogidas con las técnicas de Walker, Lunge y Grieess.
2. La presencia de elementos de bario, plomo y antimonio en las áreas referidas del arma se identifican y en su caso se cualifican y cuantifican con la técnica de la Espectrofotometría de absorción atómica.
3. La presencia de sangre, que en disparos de contacto o en sentido estricto a muy corta distancia, maculan o contaminan en forma dinámica el arma por salpicaduras de modo predominante en la boca del cañón y en el propio cañón, en el escudete y la corredera, y en ocasiones en el armazón, tambor o en alguna otra región. Se identifica con las técnicas de confirmación de Cristales de Hemina o de Teichmann, Prueba de Takayama, Técnica de Precipitinas, Técnica de inmunoelectroforesis, Sistema ABO, etcétera. Para su individualización con certeza se aplica la Técnica Genética del ADN.
4. La presencia de pelos o cabellos que pueden adherirse con sangre a la boca del cañón o entre la boca, el escudete y la corredera, cuando el o los disparos son de contacto en zonas cubiertas de pelo, sobre todo en la extremidad cefálica, se aprecian a la vista o con lentes de aumento. Se identifican a través de estudios microscópicos, reactivos y comparaciones con instrumental científico respecto a su color, longitud, bulbo, punta, tallo, cutícula, corteza y médula, así como adherencias, quemaduras, traumatismos, etcétera.
5. La presencia de huellas dactilares o palmares latentes, o fragmentos de ellas, que pueden quedar impresas por quien sujetó el arma, se observan por lo general en superficies obvias de la cache, empuñadura, corredera, armazón, cañón, tambor o cargador, así como en la periferia de los cartuchos abastecidos, o sólo puede tratarse de embarraduras de sudor en estas mismas áreas. Se identifican con estudios dactiloscópicos, lofoscópicos y quirososcópicos respectivamente, así como con la técnica genética del ADN cuando se trata de sudor.
6. La presencia de huellas de impacto o fricción por caída al piso o golpe contra cuerpo duro, y que se producen al soltar el arma después del o los disparos o al golpear con ella otras estructuras o superficies

del escenario, se observan de manera macroscópica o con lentes de aumento y deben estudiarse y correlacionarse en forma idónea con los impactos o fricciones del piso, muebles, estructuras o superficies del propio escenario. Deben realizarse experimentaciones de caída o golpe en las áreas correspondientes para reconocer la compatibilidad o incompatibilidad de las escarificaciones.

7. La presencia de otros indicios o maculaciones orgánicas o inorgánicas que pueden ayudar a correlacionar de modo adecuado el arma con actividades, oficios, costumbres o posesiones por alguno de los protagonistas en el hecho que se investiga.
8. Su funcionamiento correcto o incorrecto, piezas desgastadas, arregladas, originales o hechizas, y en general su estado y condiciones físicas que pueden proporcionar algún detalle significativo para el esclarecimiento del acontecimiento sujeto a investigación.

19.5. LAS ARMAS LARGAS

Las armas largas, como escopetas, fusiles, carabinas, pistolas ametralladoras, etcétera, merecen un estudio acucioso en virtud de sus muy especiales condiciones físicas, tales como estructura de mayor dimensión, partes que la

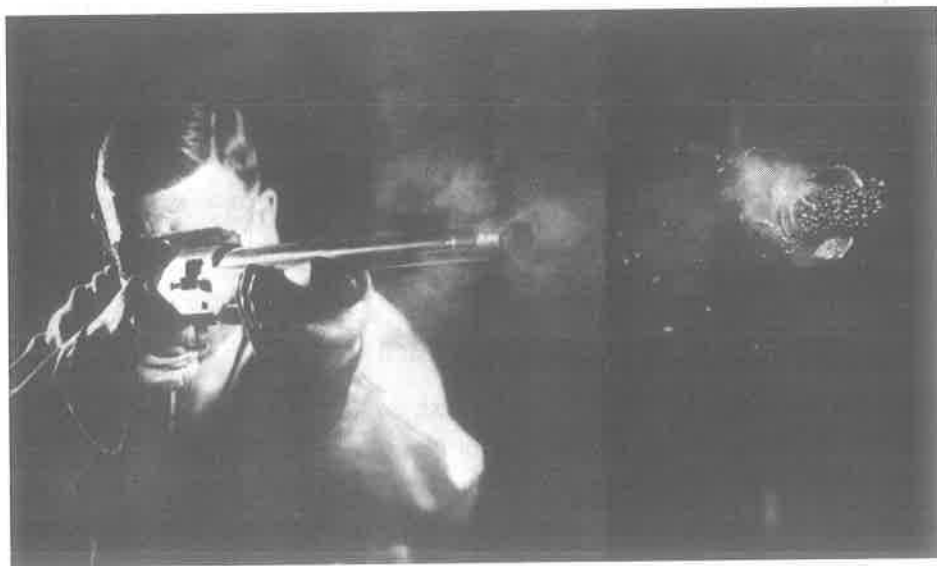
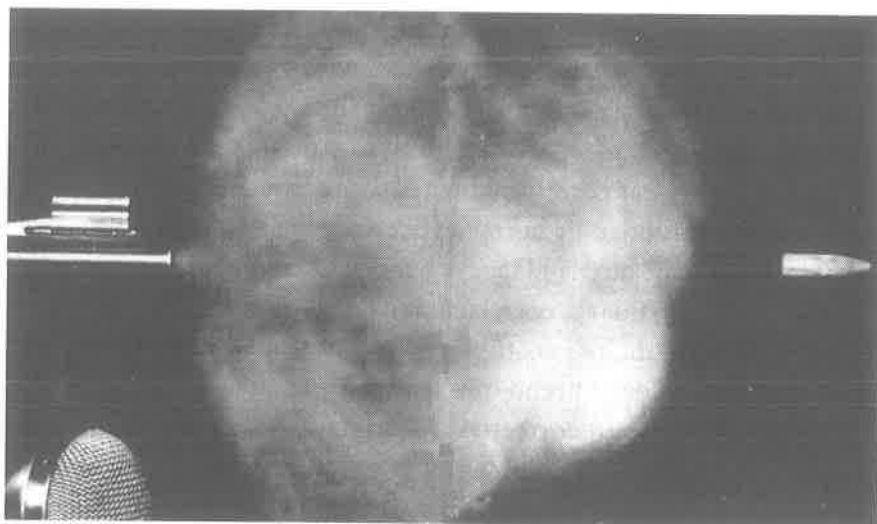


Figura 19.1c

**Figura 19.1d**

integran, funcionamiento y mecanismo de disparo y clase de cartuchos que utilizan, entre otros aspectos (figuras 19.1c y 19.1d).

Sus fenómenos y elementos que producen al efectuar disparos son casi los mismos que se registran de manera material en los conos anterior y posterior de las armas cortas (revólveres y escuadras), pero de acuerdo con el tipo y clase de cartuchos que utilizan y su mecanismo de disparo pueden manifestar otros elementos diferentes o adicionales. Con independencia del conocimiento que se tenga de ellas y de las ideas que surjan en relación con lo tratado respecto a las armas cortas, se recomienda estudiarlas con minuciosidad y experimentar con la manera de portación, sujeción y disparos de prueba para reconocer las formas de su uso, maniobras ejercidas y fenómenos y elementos que se desprenden y que se registran en los cuerpos, prendas y estructuras con motivo de los disparos. Los resultados de su estudio y experimentación son útiles para aclarar los hechos o conductas que se realizan con este tipo de armas.

19.6. LAS ARMAS DE FUEGO ULTRAMODERNAS

No debe olvidarse que en pleno siglo **xxi**, en la comisión de hechos aún se utilizan las armas de fuego convencionales en sus diversos modelos y calibres, así como las rudimentarias o elaboradas en forma rústica por el ingenio criminal; además, ya se usan las miras láser para darle precisión al disparo, y están en proceso de invención y perfección las armas digitales con diversos dispositivos electrónicos. En todos los casos, como auxiliares de los órganos

competentes corresponde a los peritos forenses, investigar y explicar de manera pericial las circunstancias de los hechos respecto a su uso, efectos y fenómenos balísticos que producen (figuras 19.1e y 19.1f).

Dentro de las restricciones para el uso de armas inseguras, personalizar todos los nuevos modelos de arma de fuego significa que sólo sus propietarios podrán portarlas y dispararlas mediante un código electrónico asignado que controla el mecanismo de disparo. Lo último en seguridad con armas de fuego es una pistola que identifica a su dueño mediante microsensores electrónicos y sólo puede ser disparada por él. La nueva tecnología es la aportación del Departamento de Justicia de Estados Unidos a sus policías, que con frecuencia son abatidos con sus propias armas por los delincuentes, o ven enlutados sus hogares cuando aquéllas caen en manos de sus familiares y se les disparan de modo accidental, por ejemplo, hay tres modelos en proceso de perfeccionamiento: *a)* una pistola que puede desactivarse a distancia mediante un control remoto que va en la hebilla del cinturón, *b)* otra que sólo dispara si las huellas digitales de quien la empuña coinciden con las programadas, y *c)* la que se activa al reconocer en la empuñadura las particularidades quiroscópicas, dimensión y volumen de la mano de su dueño.¹ En este siglo de innovaciones balísticas, surgen otras



Figura 19.1e

¹ Moller, Erwin, *Ciencia y tecnología. Pistolas inteligentes*, Editorial Contenido, (413), México, 1997, pág. 14.

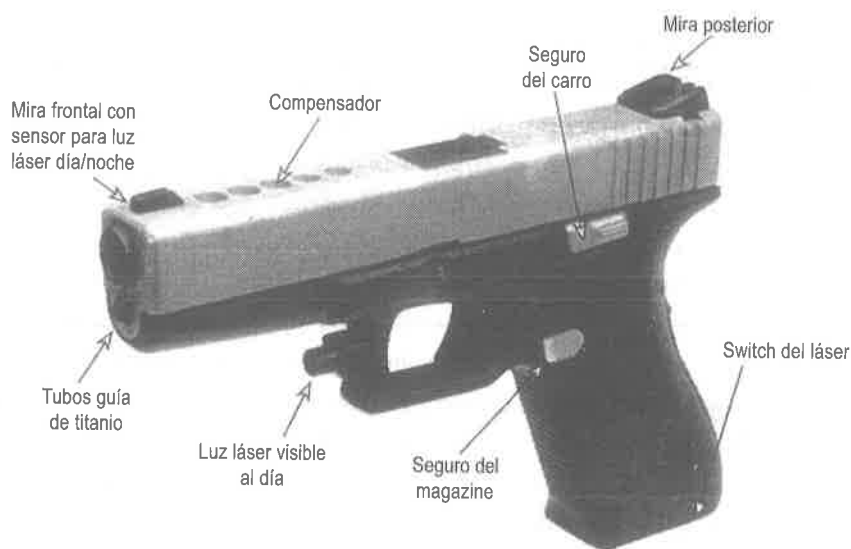


Figura 19.1f. Escuadra calibre .40

más sofisticadas, cuyos expertos forenses deben estar atentos a su aparición y probable intervención en hechos o conductas presuntamente delictuosas.

Por otra parte, también se han creado armas de fuego largas que se usan para efectos de disuasión en motines, manifestaciones y alteraciones del orden público, y que disparan proyectiles de goma o hule que se supone sólo impactan y causan dolor, pero que en calibres menores a 20 mm pueden ser letales. Un ejemplo reciente es el acaecido en el Medio Oriente, donde se disparó una bala de goma sobre un menor de 14 años de edad, la cual le pegó en la región occipital provocándole fractura y se alojó entre la piel y el plano óseo craneal, el menor de inmediato cayó de frente al piso, golpeándose e hiriéndose la región frontal, quedando inconsciente y poco después murió durante las atenciones médicas debido al doble traumatismo creáneo-encefálico ocasionado por la bala de goma y por la caída sobre el piso (figuras 19.1g, 19.1h y 19.1i).²

² Rees, Matt, *Fields of Fire. Time Investigation*, dic. 18-2000, Nueva York, EUA, 2000, págs. 38-43. Fotografías de James Nachtwey y David Rubinger.



Figura 19.1g

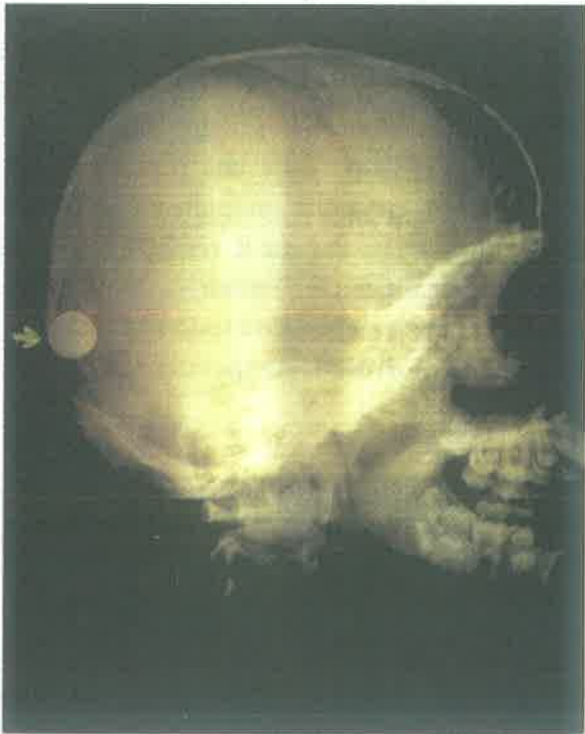


Figura 19.1h



Figura 19.1i

En Estados Unidos, también para disuasión, se dio a conocer un nuevo tipo de arma “no letal”, la cual está en perfeccionamiento, para reprimir manifestaciones y repeler al adversario con un haz de energía que causa dolor, pero no lesiones permanentes. El arma se diseñó para frenar en seco a las personas mediante el disparo de una pulsación electromagnética (tecnología activa-negativa) en un haz que calienta la superficie de la piel y que a los pocos segundos la persona que lo recibe siente un dolor parecido a cuando se toca un foco caliente. Sin embargo, como en el ejemplo anterior, apuntadas en forma incorrecta, sobre todo a los ojos y al oído, pueden causar daños o alteraciones irreversibles para la salud.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMAS. *Miras láser*, Mina, México, 1997, pág. 39. Fotografía No. 19.1e.
- CARRILLO M., Juan I., *Balística forense y prueba pericial*, Librería Carrillo Hnos. e Impresores, México, 1994.
- CUNLIFFE, Frederick S. y Peter B. Piazza, *Criminalistics and scientific investigation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, EUA, 1980.
- DAVIES, Geoffrey, *Forensic Science*, Northeastern University, American Chemical Society, Washington, D.C., EUA, 1986.
- GARCÍA RAMÍREZ, Efraín, *Armas*, Sista, México, 2000.

- HERRERA GONZÁLEZ, Desiderio, *Manual de balística*, Universidad de Chile, Escuela de Derecho, Santiago, Chile, 1966.
- HINCAPIÉ ZULUAGA, José Guillermo, *Manual de balística*, Ediciones Librería del Profesional, Bogotá, Colombia, 2000.
- , *Balística avanzada*, Ediciones Librería del Profesional, Bogotá, Colombia, 2000.
- LARREA, Juan C., *Manual de armas de tiro*, Universidad, Buenos Aires, Argentina, 1988.
- MATT BAI, “Un armero en crisis”, *Newsweek* 24/V/00, México, 2000, pág. 36. Fotografía No. 19.1d de Porter Gifford.
- MOLER, Erwin, “Ciencia y tecnología. Pistolas Inteligentes”, *Contenido* (413), México, 1997.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis Rafael, *Balística forense*, Porrúa, México, 2000.
- MORENO ZÚÑIGA, Juana María, *Química Forense*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia de Aguascalientes, México, 2000.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Balística forense*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del estado de Puebla, México, 1976.
- OWEN, David, *Hidden Evidence*, Firefly Books Ltd, Buffalo, Nueva York, EUA, 2000.
- RAMSLAND, Catherine, *The Forensic Science of C.S.I.*, Nueva York, EUA, 2001.
- WINCHESTER Western, Ammunition, *Handbook*, Pocket Books, Inc., Nueva York, EUA, 1964. Fotografías de las páginas 38-39, 86-87 y 160.
- ZONDERMAN, John, *Laboratorio de Criminalística*, Limusa, México 1993. (Fundamentalmente experiencias del autor.)

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 o conductas presuntamente delictuosas, así como para conocer su estructura para identificaciones, cualificaciones, cuantificaciones y comparaciones, deben someterse a estudios y análisis científicos con el uso de aparatos e instrumentos convencionales o computarizados, cuyas técnicas aplicables son contemporáneas y se han utilizado desde hace años en la investigación criminal. Tal es la situación que prevalece en la evolución científica de la Criminalística y de las Ciencias forenses.

20.1. ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN DE NEUTRONES

Con un reactor nuclear característico y específico se aplica la técnica de Activación de neutrones, de origen físico nuclear, en la que se utiliza la radiactividad inducida de modo artificial, 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 (*wavelength*) y la vida media (*halflife*). En el primero, la radiactividad inducida provoca que cada elemento emita rayos gamma de longitud de ondas específicas; el segundo es un intervalo requerido para cada elemento de la muestra y 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 para lograr 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 arsénico y mercurio en huesos y cabellos, y bario y antimonio en el molde o muestra obtenida de la mano que disparó con arma de fuego; registra 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 delante, elementos de bario y antimonio, entre otros, que maculan o contaminan la o las manos y los

puños de las mangas de la camisa o el saco de la persona que dispara con un arma de fuego. Estos elementos provienen del fulminante del cartucho y se recogen por medio de un vaciado de parafina pura que se aplica sobre los dorsos de los dedos pulgar e índice, además del área del dorso del tercio superior de la o las manos que se sospecha accionaron un arma para dispararla. Si esta persona vistió alguna prenda superior con mangas largas, también debe realizarse el vaciado en la tela, sobre todo en las áreas de los puños. El vaciado de parafina pura de 40 o 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 olvidarse también de someter a esta técnica el molde problema obtenido de la mano sospechosa, cuyos resultados individualizados registrados en el espectro se cotejan con el patrón del banco de información.

Otra técnica para obtener residuos de bario y antimonio consiste en utilizar pequeños hisopos de algodón esterilizado 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, con una protección adecuada en los órganos de la vista de quien se sospecha disparó con arma de fuego larga portátil, la que por lo general 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 puede suceder que para accionarla no necesariamente se apunta con la vista, sino tan sólo se jala del llamador con el arma abajo.

Los expertos del Federal Bureau Investigation (FBI) recomiendan que en los casos de disparo con arma de fuego, el científico que utilice esta técnica debe estar muy bien informado de los siguientes requisitos para una interpretación eficaz.

1. Hora y fecha del o los disparos realizados.
2. Hora y fecha de la toma de los moldes o muestras de las manos o ropas de quien se sospecha que 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.

5. La actividad del individuo sospechoso, desde su detención hasta el momento en que obtuvieron las muestras o moldes de sus manos. Si se lavó las manos o se le tomó la ficha dactilar 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 de acuerdo con la presencia de armas y casquillos o por medio de las entrevistas a los testigos o al sospechoso.
7. Si, en el caso que se investiga, alguno de los sospechosos tocó o manipuló 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. ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA

Es un aparato que aplica una técnica cuantitativa, y en el cual la muestra de los elementos se coloca 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 a 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, en especial donde algunas muestras están mezcladas, y cuando dicha muestra puede ser colocada en solución con facilidad. Esta técnica es económica y se realiza en poco tiempo; también es sencilla la calibración del equipo con las soluciones preparadas en el laboratorio.

La espectrofotometría de absorción atómica sin flama con horno de grafito por lo general se aplica para la identificación y cuantificación de elementos de bario, antimonio y plomo en las muestras obtenidas de las zonas más frecuentes de maculación de las manos del sospechoso que se presume disparó con arma de fuego, y establece los niveles de concentración de los elementos sujetos a análisis.

20.3. ESPECTROFOTÓMETRO VISIBLE

Es una técnica 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 también puede medir 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 tela y pinturas; además, es factible comparar cristales coloreados y evita el error del ojo humano en las apreciaciones y comparaciones de los colores. También es de utilidad para complementar análisis químicos.

20.4. ENERGÍA ULTRAVIOLETA

Después del color violáceo del espectro del arco iris se encuentra una banda de energía o radiaciones invisibles, conocida como ultravioleta. Esta energía invisible origina cantidades de sustancias para emitir una luz visible, fenómeno conocido como “fluorescencia”. La luz ultravioleta, entre otros usos, se aplica por medio de aparatos o instrumentos para ver tintas invisibles, así como marcas en sobres, cartas, documentos o paquetes, o manchas lavadas, todas ellas imperceptibles para el ojo humano. También auxilia en la localización de manchas de semen en telas u otras superficies, así como saliva en timbres postales, tasas y cigarrillos. Es útil tanto para efectuar exámenes comparativos de pinturas, lápiz labial, como para el estudio de escrituras o números en documentos, ya sea que estén borrados o alterados.

20.5. ENERGÍA INFRARROJA

Después del color rojo del espectro del arco iris, se encuentra una banda de radiaciones o energía, conocida como “infrarrojo”. Esta energía, entre otros usos, aplicada con un aparato o instrumento es de utilidad para tomar placas fotográficas en medio de la oscuridad o la bruma. También es útil 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 con motivo de disparos originados con arma de fuego.

20.6. ESPECTROFOTÓMETRO INFRARROJO

Ya se mencionó lo relacionado al infrarrojo, sólo resta agregar que este aparato pasa un haz angosto de energía infrarrojo 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. ESPECTROFOTÓMETRO DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Se utiliza para identificar y comparar sustancias cristalinas desconocidas, tanto orgánicas como inorgánicas, así como para identificar mezclas de cristal, cuyo requerimiento es una pequeña muestra que no se consume. Los rayos X o de Röntgen, atraviesan con facilidad muchos cuerpos opacos y se utilizan como medio de investigación también en radiografías, radioscopia y radiología forense.

20.8. ESPECTRÓGRAFO DE EMISIÓN

Algún elemento de cobre, estaño o acero, cuando se quema o funde 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 realizarse un análisis de los elementos metálicos constitutivos de alguna sustancia desconocida en breve tiempo. Resulta factible localizar partículas metálicas de impurezas en cristales, aceites y metales. Se puede probar o desaprobar la pureza de alguna sustancia; asimismo, es posible detectar o localizar metales extraños; pero sobre todo es útil para examinar muestras de costras o partículas de pintura.

20.9. CROMATÓGRAFO DE GASES

Este 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. ESPECTRÓGRAFO DE MASAS

Ioniza la muestra problema en examen y separa los iones de acuerdo con las características de las masas y registra el espectro. Es útil para confrontar

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. Por otra parte, el espectrómetro de masas determina los compuestos químicos de materias orgánicas.

20.11. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO

Localiza residuos o micropartículas diversas, orgánicas e inorgánicas, en muestras o superficies sometidas a su observación y estudio. Los 50,000 aumentos, en números aproximados, del microscopio electrónico de barrido permiten ver lo invisible adherido a diferentes superficies. Acoplado a un analizador por difracción de energía de rayos X determina la composición química de materias inorgánicas, tales como residuos de disparo con arma de fuego, residuos de explosivos, pintura, vidrio, etcétera.

20.12. MICROSCOPIO DE COMPARACIÓN (BALÍSTICA)

La individualidad de las características de las huellas de campos y estrías en la sección cilíndrica de las balas disparadas, así como de las huellas de percusión en el fulminante, cierre de recámara o placa de retroceso en la base del fulminante, eyección y extracción en el borde posterior y frente del borde en los casquillos o vainas que se registran con motivo del disparo con arma de fuego, hacen posible su identificación por medio del microscopio de comparación para balística, convencional o computarizado, para conocer su procedencia y relación con el acontecimiento.

Como ejemplo y respecto a las armas cortas portátiles, como revólveres y escuadras, las más usadas en hechos delictivos, el examen de una bala disparada conduce no sólo a establecer su identidad con el arma de que procede, sino también a un conocimiento completo de las marcas producidas en ella por la descarga y por el o los impactos. La bala a examinarse en el microscopio de comparación, primero se revisa para observar si tiene deformaciones por impacto o partículas y materias adheridas en virtud de que pueden revelar datos importantes en relación con el hecho o conducta que se investiga.

De igual manera, el examen de un casquillo o vaina debe conducir a reconocer si procede de un revólver o de una escuadra. El revólver conserva el o los casquillos vacíos en las recámaras o alveolos del tambor o cilindro, los cuales, según el calibre del arma, pueden ser de fuego central o de fuego circular, y las marcas que se les registra por la acción del arma son

las de percusión y las de placa de retroceso. La escuadra en su mecanismo de disparo eyecta el o los casquillos al espacio y quedan en reposo en los planos o superficies del lugar donde se dispara, los cuales son de fuego central y las marcas que se les registra son las de percusión, cierre de recámara, eyección y extracción.

20.13. DESCRIPCIÓN 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 por la boca de fuego maculan o se adhieren a superficies como telas o ropas que visten las personas afectadas, es decir, con esta prueba se determina la presencia o ausencia de nitritos en las áreas respectivas de ropas o telas, y con la adecuada comparación de las planillas de dispersión problema y testigo 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 enlaces después y se obtiene, en casos positivos, un colorante rojizo 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 20.1):

Material:

- Papel fotográfico *azo* o *kodabromide*, de 2 o 3 grados
- Lienzo de gasa esterilizada
- Guantes desechables
- Algodón esterilizado
- Plancha eléctrica en buen estado
- Agua corriente
- Prenda o tela problema

Reactivos:

- Solución fijadora
- Ácido sulfanílico al 0.5% en agua

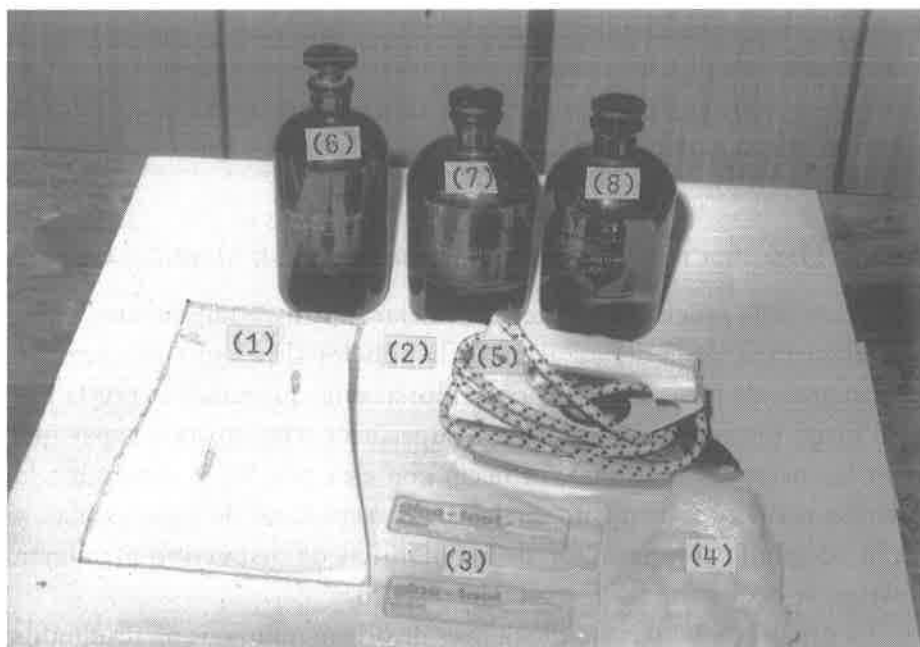


Figura 20.1. El material y los reactivos necesarios para aplicar la prueba de Walker modificada, son: 1) papel fotográfico desensibilizado; 2) gasa esterilizada; 3) guantes desechables; 4) algodón esterilizado; 5) plancha eléctrica; 6) ácido sulfanílico; 7) alfa-naftilamina; 8) ácido acético, así como solución fijadora, agua corriente y la prenda o tela problema

- Alfa-naftilamina al 0.5% en alcohol
- Ácido acético

Método:

1. *Preparación del papel desensibilizado.* Por lo general, antes de aplicar 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 o 3 grados para desensibilizarlos y tenerlos pendientes bien protegidos contra contaminaciones para el momento en que se necesiten. El papel se prepara de la siguiente manera:
 - a) En una cámara oscura, el papel de referencia se sumerge en solución fijadora (hiposulfito) durante dos minutos.
 - b) En seguida se lava muy bien con agua corriente durante cinco minutos.
 - c) Después de eliminar el haruro de plata, se deja secar el papel desensibilizado con la capa gelatinosa hacia arriba.



Figura 20.2. 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

2. En el momento de realizar la prueba sobre la prenda problema, una vez seco el papel desensibilizado, con las manos enguantadas se impregna su lado gelatinoso en tres ocasiones con ácido sulfanílico al 0.5% con un hisopo de algodón de regular tamaño embebido y se distribuye de manera uniforme; deben secarse las capas entre cada aplicación (figura 20.2).
3. A continuación, el papel seco se trata con la solución de alfa-naftalamina al 0.5%, se impregna la cara gelatinosa en forma homogénea, también en tres ocasiones, con un hisopo de



Figura 20.3. 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

algodón esterilizado embebido y se deja secar el papel en cada ocasión (figura 20.3).

4. Sobre una mesa de trabajo de laboratorio se coloca el papel fotográfico desensibilizado seco con la cara gelatinosa hacia arriba.
5. Se extiende en forma adecuada la prenda problema, se coloca la cara de probable maculación contra la cara gelatinosa del papel desensibilizado (figura 20.4).
6. Con algún instrumento de graficar, se marca con cuidado el papel a través del orificio o la rasgadura que contenga la prenda, se dibuja la figura producida por el disparo del proyectil o bala (figura 20.5).

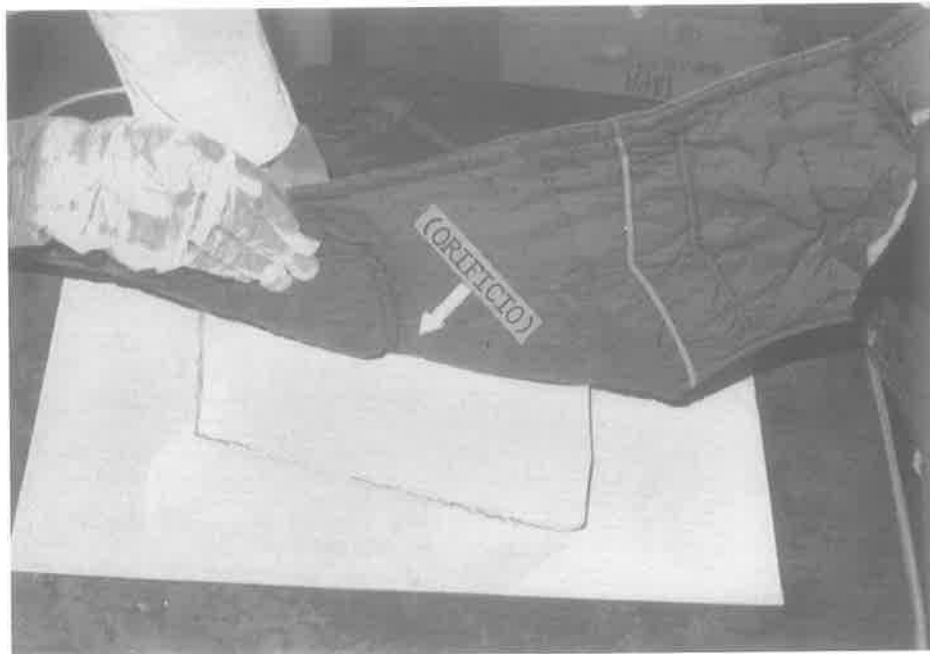


Figura 20.4. Sobre una mesa de trabajo de laboratorio se coloca el papel seco con la gelatinosa hacia arriba y sobre éste se extiende la cara problema de la prenda en estudio



Figura 20.5. 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 20.6. Sobre la prenda problema idóneamente extendida contra el papel desensibilizado, se coloca el lienzo de gasa humedecida normalmente con ácido acético al 25%

7. Sobre la prenda problema, extendida en forma idónea contra el papel desensibilizado, se coloca un lienzo de gasa humedecida por lo regular con ácido acético al 25% (figura 20.6).
8. Sobre el lienzo de gasa, se coloca una hoja limpia de papel blanco del tamaño necesario para cubrir el área a tratar (figura 20.7).¹
9. Después, con una plancha eléctrica caliente a 60°C, se presiona de modo cuidadoso sobre el papel durante tres o cuatro minutos (figura 20.8).
10. Por último se retira 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 20.9).

¹ Algunos autores recomiendan que en sustitución de la hoja de papel se coloque otro lienzo de gasa seca, pero la experiencia indica que al plancharlas se trasmina el ácido acético embebiéndose también en la gasa seca, la que se pega a la plancha caliente.



Figura 20.7. 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

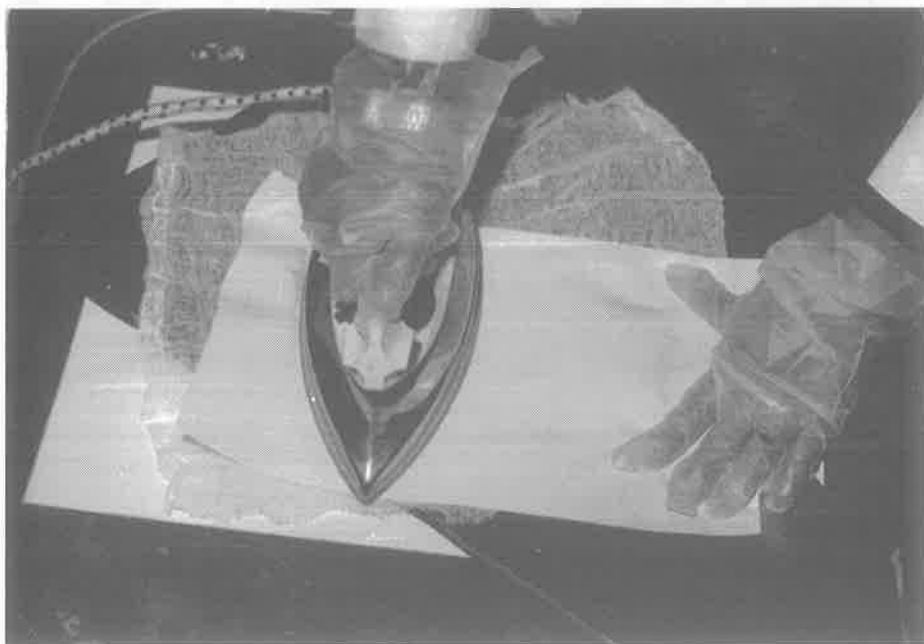


Figura 20.8. Con una plancha eléctrica con calor de 60°C, se presiona durante tres minutos sobre toda la superficie del papel que cubre la gasa

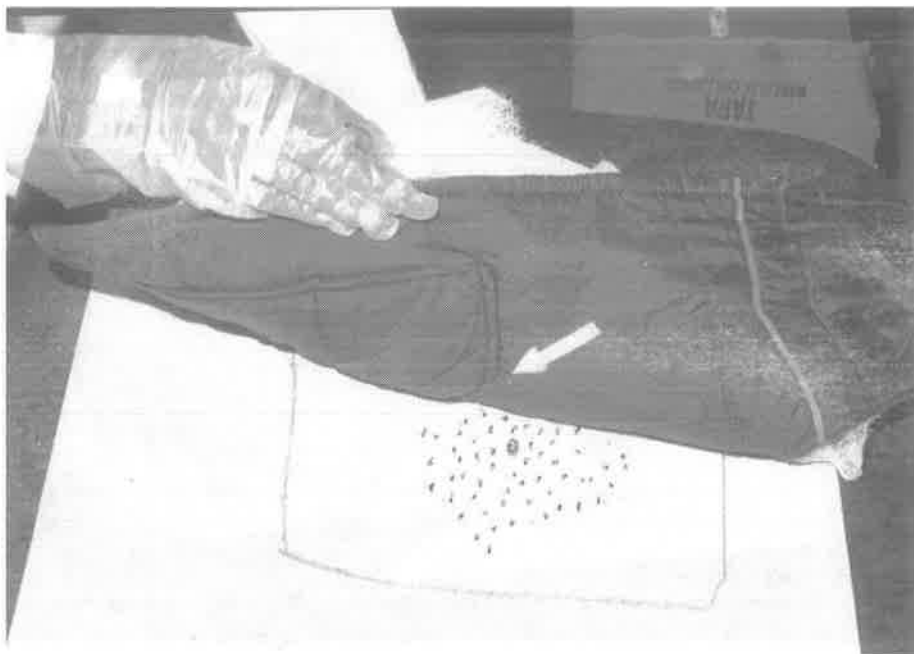


Figura 20.9. Finalmente se retiran la hoja de papel, la gasa y la prenda sujeta a estudio y se observa con cuidado los resultados que registre el papel desensibilizado

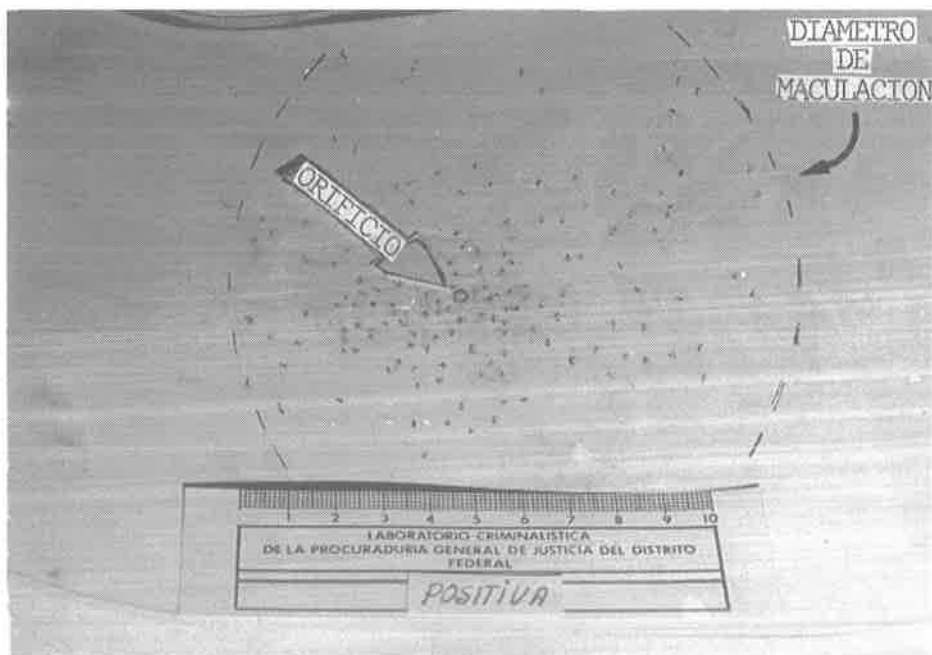


Figura 20.10. En casos positivos se aprecian los puntos de maculación de nitritos sobre la cara de papel desensibilizado, ya sean en color rojo o rosado, según la composición de la pólvora

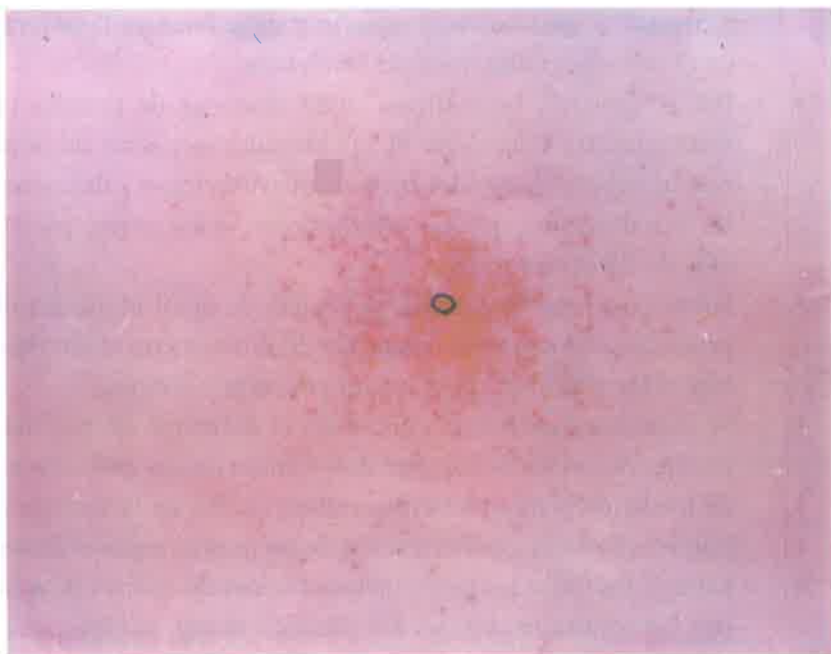


Figura 20.11. Ejemplo de prueba positiva. La mayor y menor concentración de los puntos coloreados alrededor del orificio indican el ángulo de incidencia del disparo

Resultados:

- En casos positivos, la maculación de pólvora alrededor del orificio producida por el arma de fuego sobre la tela se adhiere en forma de nitritos al papel fotográfico desensibilizado, y exhibe pequeños puntos de color rojizo o rosado, de acuerdo con la estructura de la pólvora quemada (figura 2.10).
- La mayor y menor concentración de los puntos rojizos o rosados alrededor del orificio indican el ángulo de incidencia del disparo (figura 20.11).
- El diámetro de distribución de la maculación de los puntos, comparados con los patrones obtenidos en disparos de prueba, indican con aproximación la distancia entre la boca del arma de fuego y la superficie de contacto, es decir, la distancia del disparo (figura 20.11).

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 utilizables de la prenda problema sin alterar

o afectar el área sujeta a estudio y debe hacerse 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 en las formas, distribuciones y diámetros de las maculaciones que ha estudiado en otros casos, pero a no más de 75 centímetros.
- Sobre las áreas de prueba, se realiza de igual manera todo el procedimiento para la detección de nitritos con el fin de establecer los patrones testigo para consulta y cotejo.
- Se comparan en forma cuidadosa el diámetro de maculación problema con los de los patrones testigo; deben utilizarse reglas de medición y una meticulosa observación de la distribución, número, forma y concentración de los puntos rojizos o rosados.
- Cumplidos todos los pasos metodológicos descritos y de acuerdo con los resultados finales del procedimiento, el investigador o el perito podrán externar su opinión o decisión con bastante confiabilidad.
- El doctor Moreno González establece lo siguiente:

La reacción química que se efectúa entre la alfa-naftilamina y el ácido sulfanílico con los nitritos es altamente específica, en virtud de que ningún otro radical produce esta reacción. Por tanto, no es posible obtener falsas positivas.²

20.14. DESCRIPCIÓN 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 percutirse explota y desaloja 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 disparó un arma de fuego.

La prueba del rodizonato de sodio es de origen químico y sus resultados son colorimétricos debido a la reacción entre los elementos de bario y plomo recogidos 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 se aplica desde 1954 en varios países del mundo, con

² Moreno González, Luis Rafael, *Manual de Introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000, pág. 197.



Figura 20.12. Para realizar la prueba del rodizonato de sodio, se necesita: 1) fragmentos de tela blanca de algodón lavada y sin apresto de 2×2 cm; 2) ácido clorhídrico al 1%; 3) goteros limpios; 4) porta-objetos de cristal, 5) guantes desechables

resultados más confiables que la obsoleta prueba de la parafina, 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 ya se describieron en forma breve al principio de este capítulo como: la activación de neutrones de origen físico nuclear y la espectrofotometría de absorción atómica³ de origen físico, ambas con resultados muy confiables en la identificación y cuantificación de elementos constantes que maculan las manos de quien dispara con arma de fuego, en comparación con la prueba de la parafina y la prueba del rodizonato de sodio.

El doctor Moreno González expone:

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 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

³ La técnica de análisis por Espectrofotometría de Absorción Atómica sin flama con horno de grafito, para identificar y cuantificar entre varios elementos, bario plomo y antimonio, ya se aplica en México por iniciativa del doctor Luis R. Moreno González, respetable cultivador de la Criminalística mexicana.

⁴ Moreno González, Op. cit., pág. 74.



Figura 20.13. También se necesita: 6) la solución buffer pH = 2.79, 7) la solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2%

Para realizar la prueba del rodizonato de sodio se necesita el siguiente material y reactivos químicos (figuras 20.12 y 20.13).⁵

Material:

- Fragmentos de tela blanca de algodón, lavada y sin apresto, de 2×2 cm
- Portaobjetos de cristal
- Goteros limpios
- 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
 - Ácido 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 pesan 20 mg y aforar a 10 en un matraz volumétrico.

Esta solución deberá prepararse en forma cotidiana, y tener 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.

Por lo general, el matraz con la solución de rodizonato de sodio se envuelve en papel negro y se mantiene en refrigeración.

⁵ Material, equipo y reactivos químicos que recomienda la extinta maestra Q.F.B Martha Franco de Ambriz, ex jefa del Departamento de Criminalística de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.



Figura 20.14. El experto, con las manos enguantadas y con un fragmento de tela blanca de algodón, lavada y sin apresto, 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)

Método:

- Se tiene presente en forma física a la persona que se supone disparó con arma de fuego.
- Se humedece un fragmento de tela blanca de algodón, lavada y sin apresto de 2 x 2 cm, con ácido clorhídrico al 1%.
- El experto, con las manos enguantadas, sujeta un fragmento de tela y limpia para recoger los elementos de bario y plomo; primero la región superior dorsal de la mano derecha del individuo, con movimientos únicos de la muñeca hacia las puntas de los dedos (figura 20.14).
- Enseguida, con otro fragmento de tela humedecida de ácido clorhídrico al 1%, realiza el mismo procedimiento sobre la región palmar superior de la misma mano (figura 20.15).
- A continuación, se colocan los fragmentos utilizados para la limpieza de la mano derecha sobre dos portaobjetos de cristal limpios y se individualiza el de la región dorsal y el de la región palmar, y se identifican con alguna marca.
- Se toma un tercer fragmento de tela humedecida de ácido clorhídrico al 1%, y se procede a limpiar, con movimientos únicos de la muñeca hacia las puntas de los dedos, la región dorsal superior de la mano izquierda del individuo, y con un cuarto fragmento



Figura 20.15. Con otro fragmento de tela humedecida de ácido clorhídrico al 1%, 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 20.16. Con un tercer 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 20.17. Con un cuarto fragmento de tela también humedecido de ácido clorhídrico al 1%, se utiliza para limpiar la región típica palmar superior de la mano izquierda (4), teniendo en cuenta finalmente de no confundir o mezclar cada uno de los fragmentos utilizados para recoger el bario y plomo

de tela, también humedecida con ácido clorhídrico al 1%, se limpia de la misma manera la región palmar superior de la misma mano (figuras 20.16 y 20.17).

- Se colocan los fragmentos de tela utilizados para la limpieza de la mano izquierda sobre dos portaobjetos de cristal limpios, se individualizan el de la región dorsal, el de la región palmar y se identifican con alguna marca.⁶
- Sobre la superficie de cada fragmento de tela depositado sobre los portaobjetos de cristal, se le aplica, con un gotero, dos gotas de solución *buffer* pH = 2.79 para darles base (figura 20.18).
- A continuación, con otro gotero a cada fragmento de tela se le aplican dos gotas de la solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2% (figura 20.19).
- Por último, debe estarse atento a los resultados, tras un lapso de 2 a 3 minutos máximo y de inmediato se observa en el estereoscopio las telas para reconocer la presencia o ausencia de

⁶ En la actualidad, para mayor especificidad en los resultados de análisis de las muestras problema recogidas de las manos, se recomienda utilizar un fragmento de tela humedecida con ácido clorhídrico al 1% para cada región dorsal superior y palmar superior de cada una de las manos, por lo que son cuatro los fragmentos de tela que se utilizan.

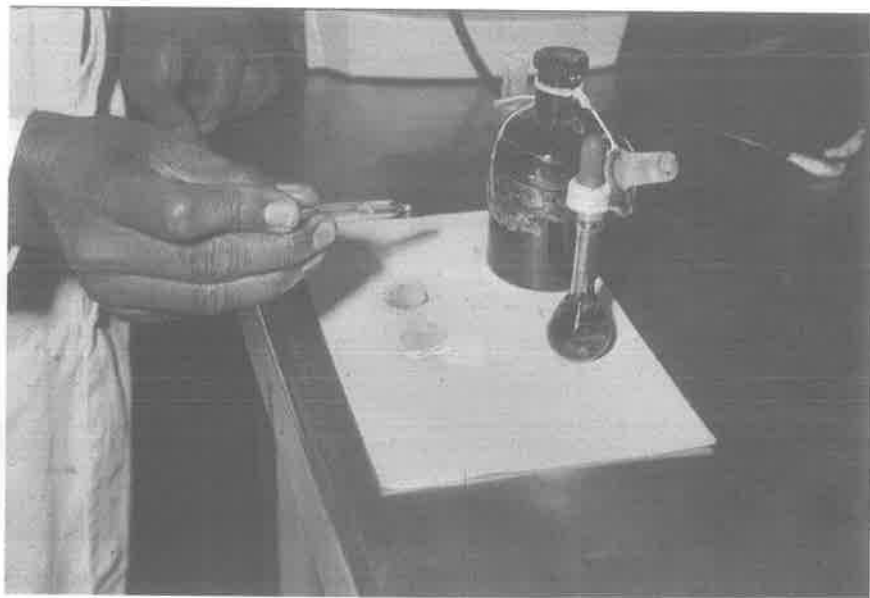


Figura 20.18. Sobre las superficies de cada uno de los fragmentos de tela depositados sobre los portaobjetos, se les aplica con un gotero dos gotas de solución *buffer* pH=2.79 con el fin de darles base



Figura 20.19. Con otro gotero se le aplica a cada uno de los fragmentos de tela, dos gotas de solución acuosa reciente de rodizonato de sodio al 0.2% con cuidado de identificar los dos de la mano derecha y los dos de la mano izquierda

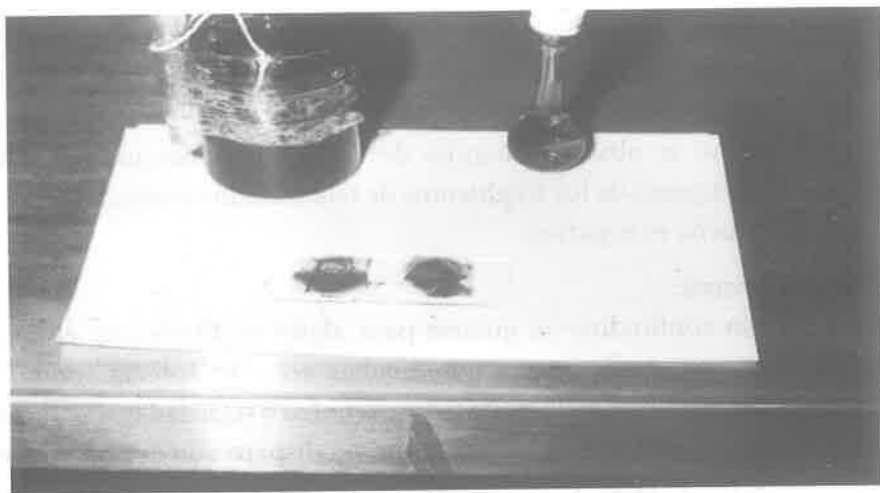


Figura 20.20. Después de 2 o 3 minutos máximo se observan los resultados y de inmediato se examinan las telas en el estereoscopio para reconocer la presencia o ausencia de micropartículas de bario y/o plomo hasta que desaparezca la coloración amarilla del rodizonato de sodio



(1)

Figura 20.21. Al desaparecer el color amarillo del rodizonato de sodio, se puede observar la coloración correspondiente al bario o al plomo, o ambas mezcladas. En este caso, en el fragmento de tela de la región típica dorsal superior de la mano derecha, se aprecia el color rojo escarlata (1) característico de positividad para el plomo

micropartículas de bario y/o plomo, hasta que desaparezca la coloración clásica amarilla del rodizonato de sodio (figura 20.20).

Resultados:

- Si se observa una coloración rosa en cualquiera de los fragmentos de tela bajo tratamiento químico, la prueba es positiva para bario.
- Si se observa una coloración rojo escarlata en cualquiera de los fragmentos de tela tratados en forma química, la prueba es positiva para plomo (figura 20.21).

- Si se observa una mezcla de ambos colores en cualquiera de los fragmentos de tela sometidos a química, la prueba es positiva para bario y plomo.
- Si no se observa ninguna de las coloraciones indicadas en cualquiera de los fragmentos de tela 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 o suciedad que se recoge de las manos de quien se sospecha disparó con arma de fuego y, por lo general, se observa cuando las pruebas resultan negativas una vez que desaparece el color amarillo del rodizonato de sodio.
- Resulta de mayor confiabilidad percatarse, con el microscopio estereoscópico, en casos positivos, de la presencia de micropartículas de plomo y/o bario en las superficies de los fragmentos de tela tratados de manera química.
- El grado de sensibilidad para bario es de 0.25 microgramos de bario, dilución límite 1:200.000; para plomo es de 0.1 microgramos de plomo, dilución límite 1:500.000.
- Las falsas positivas son muy bajas. Las falsas negativas son bajas. Las probabilidades de maculación ajenas al disparo son escasas. El grado de confiabilidad de la prueba es media y de orientación.

BIBLIOGRAFÍA

- CUNLIFFE, Frederick y Peter B. Piazza, *Criminalistics and Scientific Investigation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, EUA, 1980.
- DAVIES, Geoffrey, *Forensic Science*, American Chemical Society, Washington, EUA, 1986.
- F.B.I., *Handbook Forensic Science*, Washington, EUA, 1978.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Criminalística*, Multicopiados, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1978.
- , *Balística forense*, Multicopiados, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1976.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis R., *Balística forense*, Porrúa, México, 2000.

- , *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000.
- O'HARA y Osterburgh, *An Introducción to Criminalistics*, The Mc. Millan Col. Nueva York, EUA, 1963.
- OWEN, David, *Hidden Evidence*, Firefly Books Ltd. Ontario, Canada y Nueva York, EUA, 2000.
- RAMSLAND, Catherine, *The Forensic Science of C. S. I.* Berkeley Boulevard Books. Nueva York, EUA, 2001.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ALVA RODRÍGUEZ, Mario, "La genética en el campo forense", *Criminalía*, núm. 3, México, 1998.
- BERMEA, Andrés, "El DVD", *Espacios*, año 3, núm. 13, Ink servicios Gráficos, México, 2000.
- B.C. Bridges, *Practical Finger Print*, Funk & Wagnalls col., Nueva York y Londres, 1942.
- BERNALDO DE QUIROZ, Constanancio. *Panorama de la Criminología*. Ed. José M. Cajica Jr. Puebla, México, 1948.
- , *Las nuevas teorías de la criminalidad*, Madrid, España, 1980.
- CECCALDI, Pierre Fernand, *La Criminalistique*, Oikos Tau Ed., Barcelona, 1971.
- CHABAT, Carlos, *Estudio químico legal de las manchas de sangre*, Guadalajara, México, 1957.
- CLARK, W., *Photography by infrared*, John Wiley, Nueva York, EUA, 1946.
- COWAN E. Mary, *Estudio sobre la prueba de la parafina*, EUA, 1967.
- CULLIFORD, Brian, *The examination and typing of bloodstain in the crimes*, Laboratory NILECJ, SEAA, EUA, Department of Justice.
- CUNLIFFE, Frederick y Peter B. Piazza, *Criminalistics and Scientific Investigation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, EUA, 1980.
- DAVIES, Geoffrey, *Forensic Science*, American Chemical Society, Washington, EUA, 1986.
- BENITO, Enrique de, *Manual de policía científica*, Hijos de Reus Ed., Madrid, 1915.
- TAVIRA Y NORIEGA, Juan Pablo de, *Diez temas criminológicos actuales*, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1979.
- F.B.I., *Handbook Forensic Science*, Washington, EUA, 1978.
- FERNÁNDEZ, Sergio et al., *Infografía Forense*, Serrano Ed., España, 2002.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, Ramón, *Elementos básicos de Medicina Forense*, Méndez Cervantes, México, 1988.
- GOPPINGER, Hanns, *Criminología*, Reus, Madrid, 1975.
- GREENWOOD, H.W., *Infrared for everyone*, Chem. Publisher, Nueva York, EUA, 1946.

- GROSS, Hanns, *El manual del juez*, Viuda e hijos de M. Tello, Madrid, 1894.
- HILLMAN, Robert, *Manual de Hematología*, El Manual Moderno, México, 1977.
- HINCAPIÉ ZULUAGA, José Guillermo, *Manual de balística*, Ediciones Librería del Profesional, Colombia, 2000.
- LOCARD, Edmond, *Manual de técnica policiaca*, José Montesó Editor, Barcelona, 1963.
- LÓPEZ CALDERÓN, Salvador, *Criminología*, núm. 8., Ed. Tolloacan, México, 1978.
- LÓPEZ CALVO, Pedro y López Gómez, *Investigación criminal y criminalística*, Témis, Colombia, 2000.
- MARTÍNEZ MURILLO, Salvador, *Medicina legal*, F. Méndez Oteo, Editor y Distribuidor México, 1978.
- M. D. Revista, M.D. Incorporation, marzo, México, 1967.
- Memoria de labores*, Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, México, 1976.
- MONTIEL SOSA, Juventino, *Balística Forense*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1976.
- , *Conceptos fundamentales de Criminalística*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1979.
- , *Criminalística*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1978.
- , *Criminalística para agentes del Ministerio Público*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1976.
- , *Manual de explosivos e incendiarios*, Secretaría de Marina, México, 1978.
- , *Principios básicos de Criminalística*, Instituto de Formación Profesional, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1979.
- MORENO GONZÁLEZ, Luis Rafael, *Evolución científica de la Criminalística*, Imprenta Offset Virginia, México, 1977.
- , *Manual de introducción a la Criminalística*, Porrúa, México, 2000.
- , *Balística Forense*, Porrúa, México, 2000.
- O'HARA Y OSTERBURGH, *An Introduction to Criminalistics*, Monte Ávila Editores, Caracas, Venezuela, 1973.

- OLIVEROS SIFONTES, Dimas, *Manual de Criminalística*, Monte Ávila Ed., Caracas, Venezuela, 1973.
- OSORNO NEGRÍN, Héctor, *Los criminales dejan siempre una tarjeta de visita*, Ed. Sucesos, México, 1966.
- OUTTERIDGE, Curry, *Methods in Forensic Science II*, Interscience Publishers, Nueva York, EUA, 1965.
- OWEN, David, *Hidden Evidence*, Firefly Books, Ontario, Canadá y EUA, Nueva York, 2000.
- PARDINAS, Felipe, *Metodología de la problemática criminalística*, Talleres Morales Hnos. Impresores, México, 1976.
- QUIROZ CUARÓN, Alfonso, *Revista Mexicana de Derecho Penal*, Procuraduría General de Justicia del D.F., México, 1961.
- QUIROZ CUARÓN, Alfonso, *Medicina Forense*, Porrúa, México, 1990.
- RAMSLAND, Katherine, *The Forensic Science of C.S.I.*, Berkeley Boulevard Books, Nueva York, EUA / Montreal, Canadá, 2001.
- Revista Ciencias Nature*, Londres, Inglaterra, 1996.
- Revista M.P.*, Procuraduría General de Justicia del D.F., año 2, núms. 12 y 13, México, 1974.
- RODRÍGUEZ MANZANERA, Luis, *Criminología*, Porrúa, México, 1981.
- , *et al.*, *Manual de introducción a las Ciencias Penales*, Secretaría de Gobernación, México, 1976.
- , *El polígrafo. Detector de mentiras*, Gráfica Panamericana, México, 1965.
- ROUMAGNAC, Carlos, *Elementos de policía científica*, Botas e Hijo, México, 1923.
- , *Los criminales en México*, El Fénix, México, 1904.
- SIMONIN, Camilo, *Medicina Legal*, JIMS, Barcelona, 1966.
- SNYDER, Lemoyne, *Investigación de homicidios*, Limusa, México, 1977.
- SÖDERMAN, Harry y John O'Connel, *Métodos modernos de investigación policiaca*, Limusa, México, 1972.
- SODI PALLARES, Ernesto, Palacio Bermudes, Roberto, y Tibón Gutierre, *La criminalística y su importancia en el campo del derecho*, Populibros La Prensa, México, 1970.
- Thorwald, Jurgen, *El siglo de la investigación criminal*, Labor, México, 1966.
- TURNER W., W., *Criminalistics. Identification by Neutron activation analysis*, Aqueduct Book, EUA, 1965.
- VARGAS DUEÑAS, Evaristo, *Manual de Criminalística*, Señal Editora, Medellín, Colombia, 2000.

- VILLALAIN BLANCO, J.D. y F.J. Puchalt Fortea, *Identificación antropológica policial y forense*, Universidad de Valencia, Unidad Docente de Medicina Legal, Tirant Lo blanch, Valencia, España, 2000.
- VILLARREAL RUBALCAVA, Homero, *Apuntes de Criminalística*, Multicopiados, Instituto Técnico de Criminalística, México, 1969.
- VILLAVICENCIO AYALA, Miguel José, *Procedimientos de investigación criminal*, Limusa, México, 1974.
- VANDERBOSCH, Dienstein, Nelson Snyder, *Manual avanzado de investigación policiaca*, Limusa, México, 2001.
- ZONDERMAN, John, Laboratorio de Criminalística, Limusa, México, 1993.
- LIGHTING POWDER COMPANY. Figuras. 12.36-12.36e, págs. 70-73. Salem, Oregon, EUA, 2002.

