

AAU

AMERICAN ANDRAGOGY
UNIVERSITY



PRÓLOGO

La falta de técnica en la iniciación de las investigaciones es una de las causas más frecuentes del fracaso de éstas y, por consiguiente, origen de la impunidad. Siempre hay huellas o rastros que exigen determinados conocimientos para poderlos hallar, recolectar, analizar e interpretar; precisamente en esto radica la utilidad y el valor de métodos de investigación criminal y pruebas forenses, plasmadas en este Manual de criminalística, de Carlos Alberto Guzmán, libro que viene a llenar un vacío de la criminalística argentina, en una época signada por el auge de la alta complejidad de las comunicaciones, la informática y el diagnóstico por imágenes.

Satisface ampliamente las expectativas en la materia: de los alumnos de nivel terciario, para evitar los apuntes irrelevantes o publicaciones extranjeras no adaptables a nuestros sistemas; de las instituciones de seguridad; de los encargados de administración de justicia, en sus distintas especialidades y jerarquías; de los abogados en general, en especial los penalistas; de los licenciados en higiene industrial; de las compañías aseguradoras, para consulta imprescindible en la oficina y biblioteca; de los peritos en general, en especial de los cuerpos técnicos de seguridad de los distintos servicios.

La criminalística nació marcada por la indeterminación de su objeto, áreas de conocimiento, métodos de investigación y relaciones con otras disciplinas.

Fue así primeramente bautizada en 1894 por Hans Gross, en su Manual del juez de instrucción como sistema de criminalística ("Handbuch für Untersuchungsrichter als System der Kriminalis-

tik"). *Una aproximación de la disciplina a su verdadero ámbito policial de aplicación la promovió Alongi, con su Manuale di polizia scientifica (1897), posteriormente Carrara la denominó polizia giudiziaria (1906). Nicéforo introdujo otra denominación: investigación judicial científica (1907), que ya había anticipado en el "VI Congreso de Antropología Criminal" de Turin, de 1906. Predominó la denominación de policía científica, como en el tratado de Ottolenghi (1910) y en el manual de Reiss (1911), mientras que Constancio Bernardo de Quirós la popularizó en 1908 en su obra Las nuevas teorías de la criminalidad. Tiempo después se le fueron dando otras denominaciones, como las de policía técnica y técnica policial (Locard, Manual de technique policière, 1923).*

La investigación criminal es una función de policía, no una actividad meramente jurídica, ni menos aun asimilada a la instrucción, como cree la doctrina procesalista. Es una acción que la policía desarrolla en el campo de la técnica investigativa con el auxilio, en caso necesario, de las ciencias físicas y sociales. Forma parte del complejo funcional policial, preventivo-represivo, en estrecha unidad de medios y fines con otras materias, como la de seguridad y de seguridad de Estado, por lo cual su cabal ejercicio requiere el respeto de los principios de unidad funcional, institucional y jurisdiccional. Responde al programa policial-técnico-científico con que se inicia la primera fase del proceso penal, que se desenvuelve paralelamente al mismo y se vuelca en él en la forma de la comprobación legal.

No sólo es interesante este manual por su atractivo contenido, sino que mucho más lo es por la calidad del mismo, el que a pesar de ser tan vasto, ha sido detallado exhaustivamente por su autor.

Nos introduce a él con un revisionismo abarcativo, para comenzar con la tarea más compleja del proceso criminal, como es la investigación en el escenario del delito, que es donde en última instancia quedan plasmadas todas las evidencias visibles o latentes, para después ir desarrollando cada uno de los temas individualmente, como el examen de cadáveres enterrados; las marcas de mordedura en los delitos contra las personas; las huellas dactilares latentes; el estudio completísimo de pelos y fibras; la investigación serológica; el siempre atractivo como importantísimo estudio de las huellas de calzados y de neumáticos; el boom contemporáneo, como lo es el de la prueba documental, en sus distintos aspectos de alta complejidad; la innegable fuerza pericial que imprimen los estudios de balística y de las armas, detallando los sistemas de puntería, el calibre, la munición y

el cartucho, los restos de deflagraciones y las identificaciones balísticas, coronando todo ello con un revisionismo histórico de la identificación de las armas de fuego.

Agrega también las siempre útiles tablas de conversión, equivalencias y coeficientes, que para este tipo de manual son de sumo interés y practicidad.

Desarrolla con singular maestría y soltura literaria, la que también utiliza verbalmente en sus cursos de capacitación y actualización, los temas de investigación de efracción y huellas de herramientas; explica con acabado conocimiento técnico los métodos de revenido; prosigue desarrollando la investigación de sucesos viales y accidentología vial, para terminar con el examen de las pinturas. Da cierre a este manual con una acotada e importante bibliografía especializada.

Realmente, a todos aquellos que alguna vez hemos pertenecido a las fuerzas de seguridad, el autor, con la maestría de su pluma, nos lleva nostálgicamente al pasado —a más de actualizarlos—, y a aquellos que deseen adentrarse en el fascinante mundo de la criminalística, les brinda la única puerta para conocerla, siendo este manual su llave.

Tiene también la curiosa característica de lo estructurado orgánicamente, que siendo un todo comprensible, también lo es en sus partes integrantes, las que son un todo en sí mismas.

Aunque el autor es pariente político de nuestro querido y recordado inspector general (R) Roberto Albarracín (Manual de criminalística, Editorial Policial, 1971), con el que tuve el placer de departir algunas tardes añorando nuestro paso por la institución, no es de ese nexos que se vale para ser reconocido, sino de su paso por la misma durante un lapso de veintiséis años de servicios ininterrumpidos en dependencias del Departamento Scopométrico, la Sección Coordinación Pericial (dependiente de la Dirección General de Pericias), Planimetría y Reconstrucciones Fisonómicas Integrales, la División Medicina Legal y la División Balística de la Policía Federal Argentina, dependencia esta última donde ocupó su jefatura.

La labor desarrollada en lo civil como licenciado en criminalística, como calígrafo público nacional y como técnico scopométrico. Asimismo, como perito de parte en las especialidades balística y caligráfica.

El ser miembro de la Asociación de Egresados de la Academia Nacional del FBI (Federal Bureau of Investigation), de Estados Unidos de Norteamérica.

El perfecto dominio de la lengua inglesa, por haberla estudiado en el Instituto Cambridge de la Argentina, así como el inglés técnico estudiado en la Facultad de Ingeniería de la UBA y la Universidad del Salvador, y el inglés americano, estudiado en la Universidad de Virginia (Washington, EE.UU.).

La labor docente de sus propias especialidades en diferentes áreas de la institución policial.

Este revisionismo curricular del autor, tan sólo de lo más relevante, nos da la pauta de su perfil profesional.

Su perfil altruista lo encuadra en la vocación de servir.

El perito no es quien así se autodesigna o a quien se le revista de tal carácter por simple mandato judicial. No. Es aquel que, merced a su propio valer, a su propia experiencia, puede demostrar, a través de procedimientos técnicos y científicos, la exactitud de lo que afirma, y que, por la discreción, honestidad y delicadeza de sus actos, merece la unánime confianza que en él depositan sus semejantes.

Estas cualidades conforman la personalidad de Carlos Alberto Guzmán, por ello, este Manual de criminalística viene a llenar ese vacío de que hablábamos al principio, de la criminalística argentina, como decíamos, en una época signada por el auge de la alta complejidad de las comunicaciones, la informática y el diagnóstico por imágenes.

FRANCISCO RAMÓN BONARDI
Médico legista - médico psiquiatra
médico del trabajo - presidente del ex
Instituto Médico Legal

Buenos Aires, agosto de 1997

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO	7
PRINCIPALES ABREVIATURAS	33
INTRODUCCIÓN	35
LA CRIMINALÍSTICA	37

CAPÍTULO PRIMERO EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL ESCENARIO DEL DELITO

1. El significado de la evidencia física	39
2. Pasos generales para la búsqueda	40
3. Evidencias físicas. Categorías	43
<i>a)</i> Marcas de herramientas (huellas de efracción)	43
<i>b)</i> Impresiones digitales y palmares	43
<i>c)</i> Material orgánico, botánico y zoológico	43
<i>d)</i> Fragmentos vítreos y plásticos	44
<i>e)</i> Pisadas e impresiones	44
<i>f)</i> Pintura	44
<i>g)</i> Prendas de vestir	44
<i>h)</i> Fragmentos de madera	44
<i>i)</i> Polvo	44
<i>j)</i> Cigarrillos, fósforos y cenizas	44
<i>k)</i> Papel	45

l)	Tierra	45
ll)	Fibras	45
m)	Herramientas y armas	45
n)	Grasa y aceite	45
ñ)	Material de construcción y embalaje	45
o)	Documentos	45
p)	Contenedores	45
q)	Fragmentos metálicos	46
r)	Pelo	46
s)	Sangre	46
t)	Material inorgánico y mineral	46
u)	Misceláneas	46
4.	Fundamentos, principios y teoría de la fotografía en el escenario del delito y en la documentación de evidencias	46
5.	La fotografía: su aplicación técnica	50
a)	Vista general	51
b)	Vista en detalle	51
c)	Fotografías de aproximación y macrofotografía	52
d)	Fotografía color	52
6.	La fotografía métrica	52
a)	Método comparativo	52
	Método de las tiras	53
b)	Método por cálculo directo	56
c)	Aplicación de las leyes de la perspectiva	57
	1. Línea de horizonte	58
	2. Punto de vista	58
	3. Líneas de fuga	61
	4. Dirección de las líneas de fuga	62
	5. Dos puntos de vista	62
	6. Trazado de profundidad	62
	7. Referencias	63
	8. Alto y ancho	63
7.	La planimetría y su aplicación en la escena del delito	66
a)	Elementos	67
	1. Plantillas	67
	2. Letras	67
	3. Escalímetros	68
	4. Papel milimetrado	68
b)	Trabajos planimétricos más frecuentes	68
	1. De la localidad o zona	68

2. De la finca	68
3. De detalle	68
4. Sistemas de levantamiento	69
I. Plano horizontal o vista en planta	69
II. Vertical o vista en corte	69
III. Paredes rebatidas	69
IV. Perspectiva	69
Elementos fundamentales del plano	69
—Numérica	70
—Gráfica	71

CAPÍTULO II
CADÁVERES ENTERRADOS

.....	75
1. Preplanificación	75
2. Descubrimiento	76
3. Excavación	80
4. El cadáver	82
5. La búsqueda de un cuerpo enterrado	83

CAPÍTULO III
MARCAS DE MORDEDURAS
EN LOS DELITOS CONTRA LAS PERSONAS

.....	87
1. Reconocimiento, investigación y examen	87
2. Fotografiado preliminar	88
3. Limpieza de las zonas afectadas	88
4. Fotografías finales	90
5. Levantamiento de las impresiones por mordedura	91

CAPÍTULO VI
HUELLAS DACTILARES LATENTES

1. Introducción	93
2. ¿Qué es una huella dactilar latente?	94

3. El examen en el lugar del hecho	95
4. Métodos para revelar huellas latentes	96
a) Polvos	96
b) Empolvado de huellas digitales latentes	98
c) Fotografiado de la huella	99
d) Levantamiento de la huella latente revelada	99
e) Revelado químico de huellas dactilares latentes	100
5. Detección de huellas latentes mediante el uso del láser	105

CAPÍTULO V PELOS Y FIBRAS

1. Pelos	109
a) Bioquímica de los pelos	111
b) Estudio microscópico de los pelos	111
c) Tinción y moldeado	114
d) Anomalías debidas a enfermedades nodulares del pelo ..	115
1. Tricorrexis nudosa	115
2. Tricoptilosis	115
3. Triconodosis	116
4. Cabellos de Baynet	116
5. Monilethrix	116
e) Anomalías en caso de alopecia	117
1. Cabellos caducos	117
2. Cabellos en signo de exclamación	117
3. Cabellos cadáveres	117
f) Anomalías que toman la forma de una distrofia generalizada que afecta a todas las pilosidades del cuerpo	117
g) Cabellos anillados	118
h) Infecciones debidas a parásitos del pelo o del cabello y del folículo	118
2. Fibras	118
a) Las fibras y el medio	121
b) Propiedades ópticas de las fibras textiles	122
c) Características microscópicas que pueden exhibir las fibras textiles	122
d) Valor del examen de las fibras	123

CAPÍTULO VI
EXÁMENES SEROLÓGICOS

.....	125
1. La sangre	125
2. Interpretación geométrica de las manchas de sangre	126
<i>a)</i> Leyes de la física respecto de los fluidos	127
<i>b)</i> Distancia y dirección	128
<i>c)</i> Gotas secundarias y ángulo de impacto	128
<i>d)</i> Documentación	130
<i>e)</i> Examen de las ropas	132
3. El semen	132
4. La saliva	132
5. La orina	133
6. Condición de secretores y no secretores	133
7. Limitaciones en los ensayos de agrupamientos de manchas de semen y saliva	133
8. Algunas consideraciones sobre el "ADN"	134

CAPÍTULO VII
HUELLAS DE CALZADOS Y NEUMÁTICOS

1. Introducción	139
2. Huellas en arcilla o en tierra arcillosa	140
3. Huellas en la arena o superficies polvorizadas	141
4. Huellas en la nieve	142
5. Moldes confeccionadas con yeso	143
<i>a)</i> Cómo llevar a cabo el molde	144
<i>b)</i> Huellas de neumáticos	145

CAPÍTULO VIII
LA PRUEBA DOCUMENTAL

1. Aspectos teóricos del examen e identificación de manuscritos	147
2. Examen de escrituras: algunos conceptos básicos	148

3.	Examen de escrituras. Principios de la no identificación	151
4.	Exámenes de falsificaciones	152
5.	Técnicas comunes de desfiguración	155
6.	Fuentes para acopio de escrituras o firmas indubitadas ...	156
7.	Falsificación mediante calcado	157
	Elementos de delación	158
8.	El material impreso como evidencia	159
	a) Tipografía	160
	b) Talla dulce	160
	c) Heligrabado	161
	d) Litografía	161
	e) "Offset"	163
	f) Flexilografía	163
	g) Impresión tipo plena (entallada)	163
	h) Termografía	164
	i) Distinción de procedimientos de impresión	164
	1. Examen del seco	165
	2. Examen de los filetes	165
	3. Examen del texto	165
	4. Examen de las ilustraciones	165
	j) Reprografía	166
	1. Reprografía en blanco y negro	167
	2. Diazocopia	167
	3. Termocopia	167
	I. Termocopia directa	167
	II. Termocopia indirecta	168
	4. Copia electrostática (o xerografía)	168
	I. Copiadoras electrostáticas por reporte	168
	II. Copiadoras electrostáticas directas	169
	5. Reprografía en color	169
	I. Fotocopiadoras por transferencia	169
	II. Fotocopiadoras directas	170
9.	La fotocopia como elemento dubitado o cuestionado	170
	El examen de un documento a través de su fotocopia	173
10.	El papel como evidencia	174
	Papel inflamable	176
11.	La tinta	177
	a) Generalidades	177
	b) Tintas a base de componentes naturales	177
	c) Tintas a base de componentes sintéticos	177

<i>d)</i> Diferentes tipos de tintas	178
1. Tintas corrientes	178
i. Tintas para estilográficas	178
ii. Tintas para estilográficas con punta de fibra ...	178
iii. Tintas chinas	178
iv. Tintas para tampones	179
v. Tintas para bolígrafos	179
vi. Tintas para cintas de máquinas de escribir ...	179
2. Tintas especiales	180
<i>e)</i> Reacciones tinta-papel	180
<i>f)</i> Estudio físico-químico de las tintas	181
1. Métodos ópticos	181
i. Acción de las radiaciones ultravioletas	182
ii. Acción de las radiaciones infrarrojas	183
<i>i)</i> Examen comparativo de las tintas	183
<i>ii)</i> Revelado de los textos enmendados	184
iii. Acción de la luz visible	184
2. Métodos analíticos	185
i. Microrreacciones (o spots-tests)	185
ii. Cromatografía	186
iii. Electroforesis	189
<i>g)</i> Identificación de las tintas	189
<i>h)</i> Edad de las tintas	191
1. Fecha de la tinta en sí	191
i. Con respecto al período de fabricación de la tinta	191
ii. Con respecto al envejecimiento de la tinta	191
2. Fecha relativa de dos tintas	192
12. Clasificación e identificación de escritos mecanográficos dubitados	193
<i>a)</i> Clasificación	194
<i>b)</i> Identificación	194
13. Análisis de escrituras mecanográficas	199
<i>a)</i> El paso mecánico	200
<i>b)</i> Características de los diferentes tipos de máquinas	201
<i>c)</i> Determinación de la marca de una máquina convencional autora de un escrito	201
<i>d)</i> Identificación de una máquina de escribir convencional	201
1) Defectos de los tipos	203
2) Defecto de interlineado	204

3.	Moción	204
e)	El cuerpo de escritura	204
f)	Tiempos de ejecución	205
g)	La identificación del dactilógrafo	205
h)	Identificación de tipo de máquina de escribir de espacios proporcionales	206
i)	Máquinas a esfera	207
	1. Identificación de la máquina	208
	2. Identificación del dactilógrafo	209
	3. Determinación de tiempos de ejecución	209
j)	Las máquinas de escribir electrónicas marca "Olivetti" ..	209
	1. Características identificativas	210
	I. Estampación incompleta de caracteres (si se trata de cinta de polietileno) o entintado irregular de la impresión (cinta de nylon)	210
	II. Las interlíneas son irregulares	210
	III. La corrección no queda centrada con el carácter impostado	210
	IV. Los caracteres imprimen defectuosamente su parte superior o inferior	211
	V. Los caracteres imprimen defectuosamente sus laterales izquierdos o derechos	211
	VI. La calidad de la escritura no es uniforme y en forma de banda se extiende a lo largo de todo el texto en sentido vertical	211
	VII. El presionado del estampado es irregular	211
14.	Los sellos de goma y sus impresiones como evidencia	211
15.	Adulteración de documentos manuscritos	214
16.	Adulteración y falsificación de documentos de identidad, billetes de banco, etcétera	215
	a) Instrumental técnico necesario	215
	b) Medidas comunes de seguridad	215
	1. Caracteres magnéticos	215
	2. Grabado ciego o en seco	216
	3. Fibras	216
	4. Fibras fluorescentes	216
	5. Holograma	216
	6. Tinta fluorescente	216
	7. Ornamentaciones (Guilloche)	216
	8. Patrón geométrico	216

9. Tinta fugitiva	216
10. Ojales de metal	216
11. Fondo de impresión (subtinte)	216
12. Impresión tipo plena	217
13. Imagen latente en impresión tipo plena (calco- grafía)	217
14. Laminado	217
15. Cinta de seguridad	217
16. Citocromía	217
17. Impresión tipográfica	217
18. Números perforados	217
19. Muestras de marcación ("planchettes")	217
20. Imagen retrorreflexiva	218
21. Impresión simultánea	218
22. Indicia confusa	218
23. Sello de agua	218
24. Encuadernación o costura	218
c) Tipos de adulteraciones más frecuentes	219
1. Sustitución de la fotografía	219
2. Sustitución de páginas	219
3. Alteración manual	219
4. Borrado mecánico o químico	219
5. Alteración completa por pegado	219
17. Identificación de cifras numéricas manuscritas	220
a) Forma	220
b) Calidad de la letra	222
c) Variantes	223
d) Examen de las diez cifras	224
1. El uno	224
2. El dos	224
3. El tres	225
4. El cuatro	225
5. El cinco	225
6. El seis	226
7. El siete	226
8. El ocho	226
9. El nueve	227
10. El cero	227
e) Observaciones especiales	227
f) Letra disimulada	228

g) Conclusiones	228
18. Peritajes sobre escrituras en copia carbónica	229

CAPÍTULO IX BALÍSTICA

1. Concepto	231
2. Balística interior	232
a) Accionamiento del disparador y percusión	235
b) Ignición	236
c) Recorrido del proyectil en el ánima	237
3. Balística exterior	238
a) Densidad seccional	240
b) Coeficiente balístico	240
c) Estampido de boca y de proyectil	241
d) Influencias atmosféricas	243
e) Influencia de la luz del sol	243
f) Rendimiento de tiro	244
g) Trayectoria del proyectil en el vacío y en el aire	246
h) Estabilidad del proyectil	248
i) Comportamiento de los proyectiles para cartuchos de escopeta	249
j) Desvío por movimiento giratorio	251
k) Resistencia del aire	251
l) Giro sobre el eje transversal	252
m) Desviación lateral respecto de la línea regular de vuelo	252
n) Alcance del proyectil	252
ñ) Caída del proyectil	254
o) Pérdida de energía	255
p) Proyectiles en caída libre	255
q) Trayectoria	256
r) Movimientos horizontales y verticales	259
s) Las ecuaciones de la balística exterior	259
t) Métodos de medición de la velocidad de un proyectil ..	261
1. Péndulo balístico	261
2. Cronógrafo balístico	262
4. Balística de efecto	264
a) Blancos sin vida	267

<i>b)</i>	Formación de orificios de bala en láminas de acero	268
<i>c)</i>	Energía de impacto	269
<i>d)</i>	Huella del proyectil	270
<i>e)</i>	El canal de la herida	271
<i>f)</i>	La fórmula de Hatcher sobre el poder de detención relativo	273
<i>g)</i>	El así llamado poder de detención ("stopping power") ...	274
<i>h)</i>	El criterio de la baja	277
<i>i)</i>	Pérdida de energía	278
<i>j)</i>	Volumen de la cavidad temporaria	279
<i>k)</i>	La anomalía de la penetración	279
<i>l)</i>	Cálculo de la penetración del proyectil (Cranz, 1921) ...	280
<i>m)</i>	Los cartuchos "Magnum"	283
<i>n)</i>	Experiencia médica práctica con heridas producidas por armas de fuego	284
<i>ñ)</i>	El rebote	289
<i>o)</i>	Disparos indirectos	291
<i>p)</i>	La deformación de los proyectiles	292
<i>q)</i>	Deformación paradójica	295
<i>r)</i>	Experimentos biomédicos y velocidad del proyectil	295
<i>s)</i>	Efectividad de la herida	297
5.	Impacto de proyectiles en vidrio	298
<i>a)</i>	Materias primas	299
<i>b)</i>	Función de cada componente	299
<i>c)</i>	Algunas aplicaciones especiales del vidrio plano	300
	1. Control térmico	300
	2. Doble vidriado hermético	300
	3. Aislación acústica	300
	4. Seguridad	301
	I. Templados	302
	II. Laminados	302
	5. Vidrios antibala	302
	6. Vidrio armado: seguridad contra incendios	303
<i>d)</i>	Consideraciones técnicas sobre la problemática de rotura de vidrios	303
	1. Orden de ocurrencia de un impacto, una pedrada o una fractura	312
	2. Cristales astillados o reventados	312
6.	Determinación de trayectorias de proyectiles disparados con armas de fuego en zonas urbanas	316

a) Definiciones	317
1. Trayectoria	317
2. Ángulo de tiro	317
3. Ángulo de incidencia	317
4. Ángulo de penetración	317
b) La utilización del láser y otros métodos convencionales	318
c) Impactos de bala en vehículos	322
d) Impactos de bala sobre las personas	322
e) Impactos de bala que no producen perforaciones	325

CAPÍTULO X A R M A S

1. Definición	329
2. Armas blancas	329
3. Armas de proyección	330
4. Armas arrojadizas	330
5. Armas de fuego	330
a) Armas de lanzamiento	330
b) Arma portátil	330
c) Arma no portátil	331
d) Arma de puño o corta	331
e) Arma de hombro o larga	331
f) Arma de carga tiro a tiro	331
g) Arma de repetición	331
h) Arma semiautomática	331
i) Arma automática	331
j) Fusil	332
k) Carabina	332
l) Escopeta	332
m) Fusil de caza	332
n) Pistolón de caza	332
ñ) Pistola	332
o) Pistola ametralladora	332
p) Revólver	333
6. Armas de acción neumática o de gas carbónico	333
7. Consideraciones técnicas sobre las armas más usuales	333
a) El revólver	333

b) La pistola	339
c) La escopeta	340
1. De carga manual (tiro a tiro)	345
2. De repetición	345
3. Semiautomática	345
I. El dispositivo de "polichoke" y su utilización ..	345
II. Los disparadores	346
III. Extractores y expulsores	349
IV. La banda y el guión	349
d) El pistolón	349
e) La pistola ametralladora	350
f) Pistolas, rifles y carabinas de acción neumática o de gas comprimido	350
8. Condiciones de funcionamiento y aptitud para el tiro de un arma de fuego. Su determinación	354
9. Aptitud para el tiro de cartuchos. Su determinación	356
10. Celosidad. Fuerza de tracción necesaria para producir el disparo	356
11. Disparos normales, accidentales o involuntarios	358

CAPÍTULO XI SISTEMAS DE PUNTERÍA

.....	363
1. El "diopter"	367
2. El túnel	367
3. Las miras telescópicas	369
4. Oclusión ocular	369
5. Optrónicos: rayos infrarrojos e intensificadores de imagen	372
6. Emisores láser	373

CAPÍTULO XII EL CALIBRE

1. El calibre de las armas de fuego con ánima rayada y ánima lisa	375
a) Ánima cilíndrica	377
b) Ánima cónica	377

c)	Peso absoluto de la bala	383
d)	Peso relativo de la bala	383
e)	Dimensión diametral del ánima	386
	1. Designación milimétrica	387
	2. Designación en pulgadas decimales	388
	3. Designaciones multidimensionales	390
	4. Designaciones mixtas y complejas	395
2.	Determinación del calibre y marca del arma empleada sobre la base del proyectil objeto de estudio	401
	a) Determinación del calibre del arma empleada	402
	b) Determinación de la marca del arma empleada	405
3.	Determinación del calibre y marca del arma empleada sobre la base de la vaina objeto de estudio	407
	a) Determinación del calibre del arma utilizada	408
	b) Determinación de la marca del arma empleada	408

CAPÍTULO XIII MUNICIÓN Y CARTUCHO

1.	Munición	417
2.	Cartucho	417
	a) Cartuchos de fuego anular	420
	b) Cartuchos de fuego central	420
	c) Cartuchos de fuego anular para armas cortas	420
	d) Cartuchos de fuego central para armas cortas	427
	e) Cartuchos semimetálicos para escopeta	427
	1. Calibre 12	428
	2. Calibre 20	429
	3. Calibre .410	429
	4. Referencias de interés	430
	f) Importancia de los perdigones	433
	1. Perdigones comunes	434
	2. Perdigones endurecidos	434
	3. Perdigones cobreados	435
	4. Tamaño de los perdigones	435
	5. ¿Por qué se deforma el perdigón?	436
	g) Las balas de escopeta	437
	h) Los cartuchos de postas	440

<i>i)</i> Accesorios para cartuchos de escopeta	442
1. Tacos	442
2. Elementos que aumentan o disminuyen la concentración de los perdigones	443
3. La vaina	445
<i>a)</i> Mecánica del funcionamiento de un disparo	445
<i>b)</i> Métodos de fabricación	446
<i>c)</i> Recordatorio histórico	448
<i>d)</i> Características de construcción	450
<i>e)</i> "Headspace"	460
<i>f)</i> El fulminante	461
4. Balas o proyectiles	462
<i>a)</i> Cabeza, punta u ojiva	464
<i>b)</i> Cuerpo	464
<i>c)</i> Base o culote	465
<i>d)</i> Estructura	465
<i>e)</i> Materiales utilizados y blindaje	466
<i>f)</i> Calibre	467
<i>g)</i> Inscripciones	468
<i>h)</i> Fabricación	469
<i>i)</i> Tipos de balas	470
1. Comunes	470
2. Especiales	470
<i>t.</i> Para armas con cañón de ánima rayada	470
<i>i)</i> De punta expansiva	470
<i>ii)</i> De blindaje perforado	471
<i>iii)</i> Punta perforada	471
<i>iv)</i> Punta hueca	471
<i>v)</i> Punta blanda	471
<i>vi)</i> Punta blindada expansiva	472
<i>vii)</i> Punta perforada ocupada por una cuña ..	472
<i>viii)</i> Perforantes	472
<i>ix)</i> Trazadores	473
<i>x)</i> Incendiaris	474
<i>xi)</i> Explosivos	474
<i>xii)</i> Perforantes trazadores	474
<i>xiii)</i> Perforantes incendiaris	475
<i>xiv)</i> Trazadores, perforantes e incendiaris ..	475
<i>xv)</i> De fragmentación	475
<i>xvi)</i> De reglaje	475

<i>xvii)</i> Múltiples	476
<i>xviii)</i> Para desarrollar altas velocidades	476
<i>xix)</i> Para el tiro a distancias reducidas	477
<i>xx)</i> Para cartuchos de ejercicio	477
<i>xxi)</i> Para cartuchos de fogeo o de salva	478
II. Para armas con cañón de ánima lisa	478

CAPITULO XIV RESTOS DE DEFLAGRACIONES

1. Interrogantes periciales más frecuentes que se vinculan con la deflagración de la pólvora originada por el disparo de un arma de fuego	483
<i>a)</i> Pólvora negra	484
<i>b)</i> Pólvora sin humo	485
2. Investigación de restos de deflagración de pólvora (carga impulsora) y detonantes (carga fulminante)	485
<i>a)</i> Detalles importantes	487
<i>b)</i> Conclusiones	488
3. Distribución espacial de los residuos de pólvora depositados en una superficie. Determinación de la distancia de disparo	489
<i>a)</i> Factores que afectan los residuos de pólvora	490
<i>b)</i> Algunas consideraciones sobre la longitud del cañón ..	493
<i>c)</i> Influencia de la pólvora propulsora en los residuos	494
<i>d)</i> Conclusiones	495
<i>e)</i> Examen microscópico de la evidencia	497
4. Restos de deflagración de pólvora en el cañón o ánima del arma, y tiempo de disparo	498
<i>a)</i> Investigación de sustancias oxidantes	500
<i>b)</i> Investigación de nitritos	500
<i>c)</i> Investigación de óxido de hierro	500
5. Análisis de las huellas dejadas por cartuchos de munición múltiple, disparados con escopetas	500

CAPÍTULO XV
IDENTIFICACIONES BALÍSTICAS

1. Personalidad del arma de fuego	505
<i>a)</i> Importancia del estriado para la identificación de proyectiles	506
<i>b)</i> Evolución de las técnicas de confección del rayado del cañón	507
2. Identificación de proyectiles	514
<i>a)</i> Huellas en sus superficies	514
<i>b)</i> Proyectiles testigos	518
<i>c)</i> Procedimientos para la obtención de proyectiles testigos	520
<i>d)</i> Métodos de comparación	521
El microscopio de comparación	525
<i>e)</i> Marcas adicionales y objetos adheridos o pegados a proyectiles	529
<i>f)</i> Características de clase	530
<i>g)</i> Observaciones generales relativas a los proyectiles (balas disparadas)	530
3. Identificación de vainas servidas y cartuchos percutidos sin estallar	532
<i>a)</i> Huellas de percusión en cartuchos de fuego anular	533
<i>b)</i> Huellas de percusión en cartuchos de fuego central	539
1. Huellas de espaldón	540
2. Huellas de extractor	541
3. Huellas de botador	543
4. Otras marcas o huellas	543

CAPÍTULO XVI
HUELLAS DE EFRACCIÓN O DE HERRAMIENTAS

Examen de las huellas	545
<i>a)</i> El examen	545
<i>b)</i> La madera como evidencia	549
1. Identificación de la madera	550

2. Características individualizadoras	550
3. Posibilidades investigativas	550
4. Examen de laboratorio	551
c) Síntesis del tema tratado	554

CAPÍTULO XVII REVENIDOS

.....	557
1. Métodos frecuentes para realizar marcaciones seriales	559
<i>a)</i> Por vaciado	559
<i>b)</i> Por pintado	559
<i>c)</i> Por grabado mecánico	559
<i>d)</i> Por escritura con metal fundido	559
<i>e)</i> Por grabado eléctrico	560
<i>f)</i> Por grabado químico	560
<i>g)</i> Por estampado en láminas metálicas que se adosan al objeto mediante tornillos o remaches	560
<i>h)</i> Por estampado mediante cuños metálicos aplicados por percusión	560
2. Métodos utilizados para la eliminación de marcas seriales	561
<i>a)</i> Pulido	561
<i>b)</i> Lijado	561
<i>c)</i> Punteado eléctrico	561
<i>d)</i> Soldadura	561
<i>e)</i> Corrección por adición	561
3. Métodos de revenido	562
4. Revenido de inscripciones en materiales no metálicos	562
<i>a)</i> Sobre elementos de material plástico	562
<i>b)</i> Sobre madera	562
<i>c)</i> Sobre objetos de cuero	563

CAPÍTULO XVIII
INVESTIGACIÓN DE SUCESOS VIALES.
ACCIDENTOLOGÍA VIAL

.....	565
1. Accidentología vial	565
<i>a)</i> El hombre y el conocimiento	566
<i>b)</i> El hombre y el estado físico	566
<i>c)</i> El hombre y el estado psíquico	566
<i>d)</i> El vehículo	567
1. De seguridad activa	567
2. De seguridad pasiva	567
<i>e)</i> El camino	567
<i>f)</i> El factor humano	568
1. La personalidad	568
2. La motivación	568
3. La actitud	568
4. La emoción	568
<i>g)</i> El factor psicológico: distracciones, intoxicaciones, alcohol, monóxido de carbono, fatiga o cansancio	569
1. Límites de alcoholemia reconocidos	569
2. Monóxido de carbono	570
3. Fatiga o cansancio	570
<i>h)</i> Accidentes por imprevistos (enfermedades)	570
1. Dolencias cardíacas	570
2. La epilepsia	571
3. La diabetes	571
<i>i)</i> Cinturones de seguridad	571
<i>j)</i> Falta de visibilidad	572
<i>k)</i> Encandilamiento	572
<i>l)</i> Condiciones meteorológicas - visibilidad reducida	572
<i>ll)</i> La niebla y el humo	573
<i>m)</i> La lluvia y la nieve	573
<i>n)</i> Señalización	573
2. La velocidad como causa de accidente	573
3. Tiempo y distancia de parada	574
4. Reacciones del conductor	575
<i>a)</i> Reacción refleja	577

<i>b)</i> Reacción simple	577
<i>c)</i> Reacción compleja	577
<i>d)</i> Reacción discriminatoria	577
5. Calles en mal estado	577
6. Reglamentación de tránsito	578
7. Nociones sobre principios de funcionamiento de los sistemas de dirección y frenos	578
<i>a)</i> Dirección	578
<i>b)</i> Frenos	580
8. Vidrios de seguridad para vehículos	581
<i>a)</i> Rotura del parabrisas	581
<i>b)</i> Vidrios de seguridad	582
1. Vidrio templado	582
2. Vidrio laminado	583
9. Neumáticos	583
<i>a)</i> La seguridad intrínseca	584
<i>b)</i> La correlación vehículo-neumático-conductor	584
<i>c)</i> Mantenimiento y estado de conservación	585
<i>d)</i> Desgaste de neumáticos	586
1. Delanteros	586
2. Traseros	586
<i>e)</i> Factor de adherencia	586
<i>f)</i> Marcas de neumáticos	587
<i>g)</i> Marcas y huellas de deslizamiento	589
10. El tacógrafo	589
11. Señalamiento	590
<i>a)</i> Señales de reglamentación	590
<i>b)</i> Señales de prevención	590
<i>c)</i> Señales de información	590
12. Demarcación horizontal	590
<i>a)</i> Eje divisorio	590
<i>b)</i> Línea de carril	591
<i>c)</i> Flechas	591
<i>d)</i> Línea de borde	591
<i>e)</i> Línea de pare	591
<i>f)</i> Senda peatonal	591
<i>g)</i> Línea canalizadora	591
<i>h)</i> Cocheras	592
13. Marcas en el pavimento	592
<i>a)</i> Línea longitudinal discontinua	592

<i>b)</i> Línea longitudinal continua	592
<i>c)</i> Líneas longitudinales dobles	592
<i>d)</i> Senda peatonal	592
<i>e)</i> Flechas de guía	592
<i>f)</i> Señalamiento en curvas	592
<i>g)</i> Líneas oblicuas	593
<i>h)</i> Cruce ferroviario	593
14. Otras demarcaciones horizontales	593
<i>a)</i> Acceso a garaje	593
<i>b)</i> Sector de paradas	593
<i>c)</i> Paso a nivel	593
<i>d)</i> Letras y números	593
<i>e)</i> Isletas	593
<i>f)</i> Cordones	594
15. Reconstrucción de accidentes	594
<i>a)</i> Descartadas por erróneas	595
<i>b)</i> Posibles	595
<i>c)</i> Probables	596
<i>d)</i> Ciertas	596
16. El peritaje mecánico	596
17. El peritaje físico-matemático	597
18. Datos conocidos y necesarios en la reconstrucción de accidentes	598
19. Interrogantes periciales más frecuentes	599
20. Elemento humano mínimo e indispensable para la labor pericial	599
21. Importancia del estudio de las lámparas o bombillas en caso de accidentes de tránsito	600
<i>a)</i> La lámpara nueva	600
<i>b)</i> La lámpara de incandescencia de uso normal	605
<i>c)</i> La lámpara de incandescencia bajo el efecto de los choques (accidentes)	605
1. Se rompe o se casca el bulbo de cristal de la bombilla	606
2. El bulbo de cristal está intacto (ninguna fisura ni rotura)	607
<i>d)</i> Algunas consideraciones complementarias	608
<i>e)</i> Conclusiones	610
<i>f)</i> Reseña que permite resolver los casos sencillos	610
<i>g)</i> Recomendaciones a tener en cuenta durante la inter- vención con bombillas de incandescencia	610

22. El examen del velocímetro, un auxiliar en la investigación de accidentes	611
23. La importancia de los rastros de pintura en el peritaje de los accidentes de tránsito	613
24. Fórmulas físico-matemáticas aplicables	613

CAPÍTULO XIX EXAMEN DE PINTURAS

.....	615
1. Componentes	615
<i>a)</i> Excipientes	615
<i>b)</i> Pigmentos y sustancias colorantes	616
<i>c)</i> Tinturas	616
<i>d)</i> Disolventes	616
2. Pruebas microscópicas	616
3. Instrumental	617
<i>a)</i> El espectrofotómetro	617
<i>b)</i> El espectrógrafo	618
<i>c)</i> Rayos X	618
 BIBLIOGRAFÍA	 619

PRINCIPALES ABREVIATURAS

ap./s	apartado/s
art./s	artículo/s
B.O.	Boletín Oficial
cap.	capítulo
cols.	colaboradores
decr.	decreto
decr.-ley	decreto ley
decr.-reg.	decreto reglamentario
D.G.F.M.	Dirección General de Fabricaciones Militares
etc.	etcétera
inc./s	inciso/s
n ^o	número
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
p./s	página/s
sec.	sección
t.	tomo
vol.	volumen

INTRODUCCIÓN

Cuando tomamos la decisión de encarar esta obra, surgió en nosotros el temor de que todo lo que en ella plasmáramos fuese penosamente imperfecto. Como los temores inmovilizan, los apartamos de nuestra mente y pensamos en aquellos a quienes iba dirigida, pretendiendo satisfacer la acuciosa expectativa de vastos sectores interesados en la materia, generalmente existente en publicaciones extranjeras no adaptadas a nuestro sistema.

La administración de justicia, dada su creciente complejidad en el mundo moderno, no puede escapar a la evolución de las ciencias humanas y a la de las diversas funciones sociales que se hacen cada vez más exigentes en lo que respecta a la calidad y el valor de los criterios que las determinan. Persiguiendo la verdad y la equidad más rigurosas, se ha visto obligada a requerir el auxilio de datos cada vez más objetivos y de medios de prueba más indiscutibles.

La indisoluble relación entre la ciencia y la técnica, hacen imposible la no especialización. Surge así la figura del perito y su objeto, como aporte objetivo, concreto y permanente, en un profundo compromiso con la verdad. Ya nadie discute la primacía de la prueba indiciaria que se desprende de los signos materiales de la actividad criminal, debidamente interpretada por un experto, contrariamente a lo que ocurre con el valor relativo de los testimonios y con los artificios engañosos de la confesión.

Si bien la criminalística ha ensanchado su campo con las múltiples posibilidades de aplicación de los datos científicos a los diversos problemas planteados por las investigaciones judiciales, hemos

tratado en nuestra labor de respetar la autonomía indiscutible de la medicina legal, la toxicología y la criminología, impuesta por la verdad histórica y la lógica.

Este libro representa para nosotros la concreción del deseo de pasar a otros la experiencia y el caudal de material acumulados durante largos años de trabajo ininterrumpido como auxiliares de la justicia, con la esperanza de que lo encuentren útil. Hemos tratado de ser prácticos, ágiles, profundizando o no ciertos temas de acuerdo con las necesidades concretas y actuales, sin ignorar los avances tecnológicos puestos en práctica o en etapa de desarrollo, que sirven y servirán, respectivamente, de ayuda en el quehacer pericial.

Nos dirigimos entonces al perito ávido de material de consulta unificado, al magistrado, al jurista, y a todo aquel que de una u otra manera necesite plantear interrogantes periciales y conocer el rigor científico de sus respuestas.

Agradecemos a quienes nos motivaron e incentivaron, y dedicamos este esfuerzo personal a los que, junto a nosotros, lucharon denodada e incondicionalmente por el bienestar de la sociedad, a través de una honesta labor técnica con innumerables variantes, en búsqueda de la justa verdad.

EL AUTOR

Buenos Aires, agosto de 1997

LA CRIMINALÍSTICA

En el área de la investigación criminal, la ciencia multidisciplinaria denominada criminalística ha emergido como una importante fuerza que tiene impacto en prácticamente todos los elementos del sistema judicial criminal. La misma ha sido definida como "la profesión y disciplina científica dirigida al reconocimiento, individualización y evaluación de la evidencia física, mediante la aplicación de las ciencias naturales, en cuestiones legales".

Las raíces de esta profesión se remontan al siglo XIX, pero sólo en los últimos tiempos ha atraído la atención de proyectistas e investigadores del derecho procesal penal. En el pasado, el interés mayor sobre tales técnicas científicas usualmente lo generaban acontecimientos que conmovían al público y a la prensa, y que los técnicos o especialistas eran incapaces de resolver. En la actualidad, el alto grado de profesionalismo y el desarrollo de cada vez más refinados métodos y técnicas, han estimulado la acrecencia y el interés vinculados con la materia.

Esta ciencia única ha sido retratada en la literatura como una entidad que puede suministrar información objetiva, de otra manera inalcanzable, para el investigador y para el sistema judicial, a través del examen de la evidencia física.

Sus objetivos son similares a los de las ciencias naturales, vale decir, entre otros, dedicarse a la búsqueda de la verdad a través de la aplicación del método científico, a diferencia de la subjetividad del testimonio que está más abierto a la especulación.

Obviando toda mención biográfica y/o anecdótica, vinculada

con los predecesores teóricos y técnicos que a través de los años fueron estructurando la temática que se abordará en el presente libro, debido a que la literatura existente al respecto es bastante amplia y explícita, digamos para concluir que esta ciencia criminalística es de la más rancia estirpe policial y se ocupa de reconstruir la historia de un hecho pretérito, a través de los vestigios materiales que deja en su accionar el delincuente. A estos vestigios se los ha dado en llamar *testigos silenciosos o mudos*; ellos, debida y rigurosamente analizados e interpretados, garantizarán al hombre sus derechos más preciados: la vida y la libertad.

CAPÍTULO PRIMERO
EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN
EN EL ESCENARIO DEL DELITO

1. **EL SIGNIFICADO DE LA EVIDENCIA FÍSICA**

Cuando se exploran los objetivos principales de la investigación en el escenario del delito, las áreas de importancia pueden resumirse de la siguiente manera: colección o acopio de la evidencia física, reconstrucción del hecho, identificación y eslabonamiento del sujeto con el escenario del suceso y establecimiento de la causa probable de arresto. En la persecución de tales objetivos, el área policial encargada de la colección, preservación y documentación de la evidencia, así como de la investigación en el lugar del hecho, ha descubierto en ello un *arte*.

Con el propósito de desarrollar una comprensión del rol prominente que juega la evidencia física en el entorno legal contemporáneo, una evolución perspectiva es una necesidad. Básicamente hay tres caminos principales, disponibles para coadyuvar en la solución de un hecho: confesión del sujeto, manifestaciones de una víctima o testigos, y la información obtenida a través de la evidencia física.

Dejando de lado los aspectos jurídicos involucrados con la confesión y siguiendo con el orden antes establecido, digamos que los dichos de testigos pueden ser no dignos de confianza, dependiendo ello de la persona que ha presenciado un delito y las condiciones físicas que rodearon su visión del mismo. La evidencia física, final-

mente, es normalmente inanimada y provee realidades o hechos imparciales; se ha dicho repetidas veces que constituye el testigo mudo del evento. Si se la utiliza con eficacia puede superar una serie de afirmaciones conflictivas y confusas ofrecidas por testigos que observaron el mismo incidente al mismo tiempo.

El suministro potencial que brinda la evidencia física guarda relación directa con la actitud de aquéllos encargados de obtenerla. La actitud más benéfica y constructiva es aquella que enfatiza que su detección siempre será lograda cuando el tiempo y el esfuerzo sean utilizados de una manera metódica. Nada estará excluido de consideración y la búsqueda no terminará hasta que se esté completamente seguro de que todas las posibilidades han sido exploradas.

De igual valor al desarrollo de las adecuadas actitudes será el control de la emoción. Las influencias emocionales que puedan existir deben ser reconocidas y controladas, en orden a que la búsqueda sea organizada y metódica.

2. PASOS GENERALES PARA LA BÚSQUEDA

El siguiente listado intenta ser *alimento para el pensamiento* antes que la imposición de un sistema inalterable y contiene los pasos lógicos a seguir para lograr con el menor margen de error, la detección, documentación y secuestro adecuado de la evidencia física:

- a) acceso al lugar;
- b) aseguramiento y protección del mismo;
- c) inspección preliminar;
- d) descripción narrativa;
- e) fotografiado;
- f) relevamiento planimétrico;
- g) evaluación de la evidencia en forma de impresiones dactilares latentes;
- h) evaluación de la evidencia física;
- i) búsqueda detallada;
- j) recolección, registro, señalización y preservación de la evidencia;
- k) investigación final para asegurar que el estado del escenario del hecho ha sido documentado tan completamente como fuera posible;

l) abandono del lugar.

Para evitar la contaminación del lugar y ganar la posibilidad mayor de documentar la condición original del escenario, todo el personal interviniente debe hacer el máximo esfuerzo para asegurarlo y protegerlo. Tal esfuerzo requiere atención continua y no puede ser exitoso si se emplea una forma de acceso fortuita. Es necesario pensar en los conceptos *asegurar* y *proteger* como dos deberes separados pero interrelacionados; antes de que el área completa pueda estar realmente protegida, debe primero estar adecuadamente asegurada. Esto último necesitará que en principio se fije el perímetro del escenario, luego de lo cual todos los esfuerzos posibles estarán dirigidos a prevenir la alteración de las condiciones originales. En tal sentido, el control sobre todas las personas que puedan ingresar tiene extrema significación.

La inspección preliminar es el paso de la investigación donde se desarrollan los fundamentos básicos de administración, organización y logística, para satisfacer las necesidades de un escenario en particular. Los propósitos específicos más significativos de la inspección son:

- a) establecer control administrativo y emocional;
- b) delinear la extensión del área de búsqueda;
- c) organizar los métodos y procedimientos que se necesiten;
- d) determinar las necesidades de potencial humano y equipos;
- e) desarrollar una teoría general del delito;
- f) identificar y proteger la evidencia en tránsito;
- g) preparar una descripción narrativa de la escena.

Con el propósito de cumplir con estos pasos, la inspección preliminar comienza cuando se toma conciencia de que el lugar ha sido totalmente asegurado y protegido. Se emprenderá luego una recorrida como para tener una sólida comprensión del lugar, incluyendo la existencia y ubicación de detalles sencillamente observables y de posible valor como evidencia, sumándose a ello los elementos que fácilmente puedan sufrir cambios (por ejemplo: condiciones climatológicas y de iluminación). Es importante que esta recorrida sea efectuada por la menor cantidad posible de personas, con el objeto de operar de manera coordinada.

En términos de conducción exitosa, la inspección preliminar es el paso más importante, ya que promueve un plan organizado de acción y evita la actividad física impensada que destruiría la evidencia pertinente.

La descripción narrativa se prepara durante los escalones preliminares de la inspección. Esencialmente, esta descripción es una forma de documentar la escena tal como fue encontrada, no debe ser confundida con la utilización de bosquejos (croquis), fotografías y anotaciones detalladas, los que sí se llevan a cabo más tarde. Normalmente no posee la precisión desarrollada en la búsqueda real y está limitada al resultado de la fácil observación visual.

Esta descripción puede prepararse de tres maneras diferentes: manuscrita (notas), con grabaciones de la voz, o bien en vídeo, los que permiten agregar imagen y sonido simultáneamente. Cada uno de estos métodos acusa capacidades y limitaciones inherentes, que deberían ser evaluadas en forma realista antes de su utilización.

Finalmente digamos que dicho elemento constituirá las anotaciones originales de quien investiga y será empleado para refrescar posteriormente su memoria. Contendrá una descripción precisa y además debería incluir:

- fecha, hora y localización de la búsqueda;
- condiciones climatológicas y lumínicas;
- identidad de otros participantes en la búsqueda;
- tareas encomendadas al personal;
- condición y posición de la evidencia encontrada.

Los lugares donde se han cometido delitos no permanecerán imperturbados mucho tiempo; por ende, deben ser fotografiados tan pronto como sea posible, preferentemente antes de que cualquier persona sea autorizada a ingresar.

Las vistas fotográficas exteriores deben tender a establecer la ubicación de la escena desde una distancia que incluya un punto de referencia. Asimismo deberán existir tomas de media distancia para fijar las posiciones relativas de detalles de la evidencia cercanamente relacionados y, finalmente, registros con acercamiento suficiente como para captar detalles individuales.

Cuando se trate de escenarios interiores, la labor fotográfica estará canalizada a establecer la ubicación del edificio; se registrarán los diferentes ambientes del inmueble desde puntos de observación típicos, utilizando cuando sea necesario para mostrar las posiciones relativas de todos los detalles útiles, una lente gran angular; también se harán tomas de media distancia y de acercamiento, tal como se indicara anteriormente.

La evidencia fotográfica es necesaria para el registro de las condiciones individuales de cada elemento antes de ser recuperado.

Debe mostrar la evidencia en detalle y contener una escala. También reproduce huellas de zapatos, neumáticos y demás impresiones que no pueden ser registradas de otra manera, o bien, antes de que sean levantadas mediante molde.

El relevamiento planimétrico previo al que realiza el profesional adecuado, consiste en la representación gráfica manual de las condiciones en que se encuentra el escenario. La misma no reemplaza al material fotográfico y debe ser utilizada para mostrar las dimensiones de los muebles, ventanas, puertas, etc.; distancias de diferentes objetos a lugares de acceso y salida; distancia entre objetos y medidas que indiquen la exacta ubicación de cada evidencia, tomadas desde dos puntos de referencia tales como puertas, paredes, etcétera.

Evaluada la evidencia en forma de impresiones dactilares latentes, armas, vainas, proyectiles, impactos, manchas, fibras, etc., y practicada una última búsqueda final detallada, se procederá a la recolección, registro, señalización y preservación de la evidencia, con la intervención de los especialistas del caso. Al respecto se destaca la importancia que reviste la preservación e identificación de elementos, mediante el auxilio de contenedores apropiados (cajas, bolsas, etcétera).

3. EVIDENCIAS FÍSICAS. CATEGORÍAS

a) *Marcas de herramientas (huellas de efracción).*— Se incluyen todas las condiciones físicas en las que resulte evidente que un objeto utilizado como herramienta, actuó sobre otro, creando impresiones, marcas de fricción u otras estriaciones. Un destornillador, cortatríos, paragolpes de automóvil, o el cañón de un arma, pueden producir huellas de herramientas.

b) *Impresiones digitales y palmares.*— Comprende esta división todas las impresiones, latentes o visibles, incluyendo también las de pie descalzo y las de guantes y otros tejidos.

c) *Material orgánico, botánico y zoológico.*— Se clasifican tí-

picamente en esta categoría los excrementos, residuos de origen botánico y manchas de comida.

d) *Fragmentos vítreos y plásticos.*— Trozos de vidrio o plástico, rotos o astillados, descubiertos en lugares donde se sospecha que ha habido un accionar delictivo.

e) *Pisadas e impresiones.*— Huellas de patinada (o frenada) y arrastre, huellas de pie calzado, depresiones en tierra blanda o vegetación y toda otra forma de huella. Las marcas de herramienta no deberían estar incluidas en esta categoría.

f) *Pintura.*— Líquida o seca, en posiciones donde podría haber sido transferida a transeúntes. Áreas con pintura fresca, superficies agrietadas o descascaradas de ventanas y colisiones entre vehículos, son ejemplos frecuentes.

g) *Prendas de vestir.*— En esta categoría deben incluirse prendas abandonadas, transportadas, quitadas o descartadas por delincuentes, damnificados o víctimas, así como también las características individuales de las fibras.

h) *Fragmentos de madera.*— Los ejemplos más frecuentes son la fragmentación y astillado de la madera hecha por un ofensor al patear o romper por golpe un lugar de ingreso.

i) *Polvo.*— Hechos donde el *polvo* (todas las formas de contaminación de superficies) ha sido perturbado por el ofensor en el acto criminal.

j) *Cigarrillos, fósforos y cenizas.*— El descubrimiento de cualesquiera de estos materiales combustibles, o sus restos, en ubicaciones que sugieran su relación con los ofensores.

k) *Papel*.— Casos donde el papel mismo pueda ser investigado en su posición o ubicación original, y donde las impresiones latentes u otras sustancias contaminantes puedan estar presentes en su superficie.

l) *Tierra*.— La presencia de tierra o material similar, en lugares donde la identificación o individualización parezcan posibles.

ll) *Fibras*.— Se incluyen ambas, naturales y sintéticas, descubiertas primariamente en rincones o bordes, o en superficies donde las fuerzas electrostáticas o mecánicas provocaran una transferencia.

m) *Herramientas y armas*.— Casos en los que herramientas y armas fueran encontradas en la escena del hecho o en automóviles, y donde existiera una fuerte posibilidad de que tales objetos estuvieran involucrados en un acto criminal.

n) *Grasa y aceite*.— Cualquier lubricante o sustancia similar, que a veces posee contaminación ambiental, encontrada en un lugar que sugiera relevancia en un hecho delictuoso.

ñ) *Material de construcción y embalaje*.— Todas aquellas sustancias encontradas en áreas de trabajo y que no pertenezcan a ninguna de las otras categorías.

o) *Documentos*.— Papel escrito o impreso, capaz de ser relacionado con una persona o instrumento en particular. Ejemplos: notas dejadas en suicidios y robos.

p) *Contenedores*.— Todas las botellas, cajas, latas y otros

contenedores que contengan sustancias u otros residuos de naturaleza informativa.

q) *Fragmentos metálicos.*— Materiales encontrados cerca de maquinaria industrial y escenas de colisiones, y otros desechos con alta probabilidad de ser transferidos a los ofensores.

r) *Pelo.*— Cualquier pelo (o cabello) humano o animal, encontrado en un ambiente, con razonable probabilidad de poder ser vinculado con un ofensor.

s) *Sangre.*— Cualquier sangre sospechosa, líquida o seca, animal o humana, presente en una forma que sugiera relación con la ofensa o los individuos involucrados.

t) *Material inorgánico y mineral.*— Sustancias inorgánicas que no caigan en cualquier otra categoría.

u) *Misceláneas.*— Todo otro fenómeno físico.

4. *FUNDAMENTOS, PRINCIPIOS Y TEORÍA DE LA FOTOGRAFÍA EN EL ESCENARIO DEL DELITO Y EN LA DOCUMENTACIÓN DE EVIDENCIAS*

La comunidad policial constantemente debe repasar su misión para determinar el empleo apropiado del medio fotográfico. Esta revisión demanda necesariamente que sean exploradas una variedad de áreas posibles, puesto que las obligaciones en materia fotográfica y metas diferirán en determinadas ocasiones.

Una aplicación extremadamente importante de la fotografía involucra la documentación ilustrativa de los distintos escenarios del delito. Dado que se necesita un registro visual completo del hecho para asegurar una cabal investigación y un subsecuente procesamiento, hay problemas teóricos, legales y técnicos que deben ser

estudiados con anterioridad. Queda implícitamente establecido que una serie de fotografías pobremente planeadas, ejecutadas y exhibidas tienen el potencial de afectar en forma directa el éxito de otros esfuerzos en la investigación criminal en el lugar del hecho. Por ende, la fotografía en el escenario del suceso es una de las mayores facetas integrales de todo el procedimiento de investigación.

Antes de que pueda ser concretada una descripción de la escena mediante la fotografía, deben ser discutidos el propósito y las reglas iniciales básicas, como antecedente para un acercamiento comprensivo. El lógico propósito de aquélla es dar a conocer una grabación visual del lugar del hecho y todas sus características pertinentes. Sin embargo, la mejor ejemplificación del rol de la fotografía puede ser manifestada como la presentación de una *historia* lógica contada por el escenario, en forma visual. Para mantener este objetivo, la primera idea a ser considerada es la de que el escenario debe estar imperturbado, lo más razonablemente posible, antes de que se tomen las fotografías. Tal situación ayudará a establecer que las tomas tal como fueron realizadas, ilustran las características originales y no contaminadas del lugar. Deberán llevarse a cabo numerosas vistas fotográficas, con la idea de que el costo de la película no invalida el inmenso valor de la perfección. Cuando haya dudas sobre si debe o no tomarse una fotografía, la solución es simple: tomarla. La percepción tardía no ayudará seguramente, cuando una parte de la escena que parecía no tener significancia no fue fotografiada y se transforma en algo de inmensa importancia con fecha posterior.

El registro fotográfico debe ser organizado y estará representado por la progresión *general a específico* (general a lo particular). En esencia, esta circunstancia involucrará la cobertura de la escena del crimen desde tres puntos principales: *a)* larga distancia; *b)* distancia media, y *c)* acercamiento mayor. Dicha técnica no sólo se aplica a la escena como un todo sino a cada segmento de la investigación. Por ejemplo, las fotografías con largo o amplio alcance visual de un complejo de departamentos, pueden mostrar vistas aéreas de toda la zona de la escena; de la misma manera se considerarán las vistas de un dormitorio registradas desde un largo pasillo que conduce al mismo.

La interpretación del significado de *larga distancia* (o vista general), *distancia media* (o vista parcial) y *acercamiento mayor* (o vista en detalle), dependerán del área inmediata en la cual fue cometi-

do el hecho, así como también del sitio total involucrado. Concorde con lo enunciado, cada escena de la comisión del delito debe ser tratada y fotografiada separadamente. Las fotografías pueden entonces efectivamente ser utilizadas no sólo como grabaciones pictóricas, sino como reproductoras de eventos.

Un aspecto importante a tener en cuenta en relación con las variadas distancias de registro fotográfico, es el punto de vista general establecido para las ubicaciones de la cámara. Estas ubicaciones permitirán al observador de las copias fotográficas, orientarse de una manera lógica respecto del escenario. Por ejemplo, en una superficie interior (sala de estar de un hogar) las fotografías estarían representadas de la siguiente manera: las vistas de larga distancia de toda la escena tienen por finalidad reproducir el área como si una persona la estuviera viendo desde la posición de pie. Para ello, el fotógrafo posicionará la cámara a la altura de los ojos. Las tomas de media distancia usualmente se llevan a cabo de manera tal que muestren la escena desde aproximadamente 3 a 6 metros de distancia a partir del elemento a documentar.

Para que el observador pueda asociar la escena general del delito con áreas separadas de la escena fotografiada, tales áreas deberán contener suficientes detalles que permitan esta asociación. Las tomas de acercamiento mayor o en detalle, normalmente se practican desde 1,5 metros o menos, a partir del objeto. La atención de este último tipo de fotografías está dirigida a detalles que no podrían ser vistos y estudiados con las tomas de larga y media distancia.

Los esfuerzos extremos deben estar dirigidos al empleo de escalas de medición cuando se fotografian elementos en el escenario de los hechos, ya que ello permitirá obtener medidas y relaciones de distancia. Siempre que sea posible, deberán aparecer en las tomas dispositivos de medición.

Una técnica provechosa para referencia rápida de las tomas fotográficas, es la de confeccionar un gráfico que indique la ubicación, dirección y sentido en que ha sido concretada cada una, pudiéndose también aclarar la altura de la cámara.

Cuando consideramos este tema, podemos categorizar las tomas de acuerdo con la distancia, de la siguiente manera: *a)* focalizadoras del emplazamiento del delito; *b)* concentradoras de la naturaleza del hecho; *c)* centralizadoras de los resultados del delito; *d)* caracterizadoras de la evidencia física existente en la escena, y *e)* fo-

calizadoras de la actividad subsiguiente que no ocurriera directamente en la escena inmediata.

Las fotografías del emplazamiento deberían representar los varios lugares que son parte del área de la escena del delito. Son ejemplos de ello las vistas aéreas y las tomas externas e internas de la vivienda. La naturaleza del crimen debería estar demostrada por las fotografías, de manera tal que auxilie a la investigación en la determinación de su tipo y contribuye a diferenciar, por ejemplo, un homicidio de un suicidio, en casos que no ofrezcan fáciles respuestas. De más está mencionar la importancia que reviste la documentación de la evidencia física.

Las fotografías de la actividad subsiguiente representan una consecuencia de la actividad investigativa en el lugar del hecho, y las de la autopsia, así como las de damnificados o sospechosos para mostrar golpes o heridas, son ejemplos primarios de esta categoría. Una integración de la información registrada fotográficamente en la escena real y áreas subsiguientes, revelará una mayor profundidad de comprensión de las realidades en el escenario de los hechos. En cuanto a la documentación de la evidencia física, se resalta el hecho de que constituirá un componente principal en el establecimiento de la cadena de custodia de los elementos introducidos en el juicio.

Dada la cantidad y tipo de fotografías que normalmente se llevan a cabo ante un hecho, debe existir un registro cronológico de las exposiciones tomadas, que contenga la pertinente información técnica y práctica para auxilio del fotógrafo. El procedimiento común utilizado es el llenado de una planilla, amén del fotografiado de una carátula previamente diseñada en oportunidad de cada intervención. Es imperativo que en tal planilla exista la siguiente información: *a*) identidad del fotógrafo; *b*) fecha y hora; *c*) ubicación específica del lugar del hecho; *d*) orientación y descripción de la escena fotográfica; *e*) tipo de cámara; *f*) tipo de película; *g*) fuente lumínica; *h*) distancia de la cámara al sujeto u objeto; *i*) condiciones ambientales; *j*) distancia focal de la lente; *k*) velocidad del obturador; *l*) apertura de diafragma. La acumulación de esta información ayudará al fotógrafo a establecer el *cómo*, *cuándo* y *dónde* del lugar del hecho.

Como beneficio adicional, la planilla brindará información relativa a los procedimientos adecuados de revelado de negativos y copias. La evidencia fotográfica (negativos y copias) debe ser tratada en la misma forma no destructiva de preservación y protección, como cualquier otra forma de evidencia física.

Sin importar los esfuerzos fotográficos en el lugar del hecho, las fotografías deben pasar el examen de admisibilidad legal. Las pautas generales utilizadas para la revisión de credibilidad de las fotografías son: *a)* representación precisa; *b)* libre de distorsión; *c)* importante y apropiada; *d)* imparcial.

Con la finalidad de lograr un producto aceptable, el fotógrafo debe poseer el conocimiento básico que le permita elegir, mantener y operar el equipo. Debe asimismo estar compenetrado de las capacidades operacionales fundamentales y limitaciones en las áreas de: *a)* película; *b)* iluminación; *c)* equipo de iluminación; *d)* tipos de cámaras disponibles para propósitos específicos; *e)* tipos de lentes y su empleo; *f)* equipo suplementario que incrementará la eficiencia (trípode, filtros, etcétera).

De todo lo expuesto surge el planteamiento de que, aun una persona que posea un elevado nivel de experiencia y conocimientos en fotografía, no está calificada de por sí para desempeñarse como fotógrafo en el escenario de un delito. Esta última tarea involucra la comprensión de todos los aspectos de dificultades que puedan existir. Tomar fotografías es una cosa, documentar fotográficamente un escenario delictual es otra.

5. *LA FOTOGRAFÍA: SU APLICACIÓN TÉCNICA*

Tal como lo expresáramos anteriormente, ocurrido un hecho criminal corresponde al funcionario policial investigador hacerse presente en el lugar a fin de tomar contacto real con el evento, para de esta manera poder elaborar una primera evaluación de los acontecimientos producidos y tomar las medidas convenientes en primera instancia. De tal manera, de acuerdo con las características propias del hecho, dispondrá en el momento oportuno la concurrencia de los especialistas técnicos correspondientes, teniendo en cuenta que la labor no puede llevarse a cabo en forma indiscriminada sino en estricto orden.

Dentro de tal ordenamiento, por lo general actúa en primer término el fotógrafo, quien deberá documentar todo lo referido a la escena del delito y sus adyacencias, antes de que se mueva o modifique algo; por ello, su labor debe extenderse todo el tiempo en que operen el resto de los especialistas.

Las tomas fotográficas a efectuar, por lo general, son las desarrolladas a continuación:

a) *Vista general.*— Usualmente mediante el empleo de un objetivo gran angular, registrando todo siempre desde los cuatro ángulos si se trata de un recinto. Las tomas correspondientes a pasillos, habitaciones contiguas, etc., se harán en forma amplia y generalizada.

b) *Vista en detalle.*— Puede referirse al cuerpo de la víctima, un mueble, un arma, una rotura o rastros de efracción, trayectoria de proyectiles, impactos, etcétera.

Sintetizada de esta manera la tarea del fotógrafo, indiquemos que debe tomarse como *regla general* que, al procederse a la toma fotográfica debe antes colocarse junto al objeto a fotografiar una regla o cinta métrica, a fin de poder establecer posteriormente al ampliar, posibilidades de cálculo fotogramétrico.

En todos los casos en que se efectúa este tipo de tomas no debe olvidarse que el eje óptico de la cámara debe estar vertical al objeto, o lo que es lo mismo, *el plano de la película debe estar paralelo al plano en que se encuentra el objeto* (de esta forma se evita la deformación de la perspectiva, con el consiguiente inconveniente para el cálculo de medidas).



Figura 1

c) *Fotografías de aproximación y macrofotografía.*— Las mismas se llevarán a cabo cuando se consideren importantes posteriores ampliaciones de pequeños detalles o huellas, tales como impresiones dactilares, manchas, heridas, lugares de impactos, etcétera.

d) *Fotografía color.*— Ya es de práctica su utilización, sobre todo en la pericia médico-legal, a fin de obtener un registro exacto, desde el punto de vista cromático, del cadáver o personas lesionadas, manchas que después pueden variar, etcétera.

6. LA FOTOGRAFÍA MÉTRICA

Normalmente existen muy pocas posibilidades, por no decir ninguna, de obtener datos métricos de las fotografías comunes. Para obtener esta clase de datos, ya sea en forma comparativa o bien sobre la base de elementos o referencias ajenos a la fotografía, es necesario registrarlas bajo determinadas condiciones técnicas.

Obviamente para la obtención de este tipo de tomas existen cámaras especiales, denominadas *métricas*, que permiten rescatar cualquier medida de los elementos fotografiados, pero son muy costosas y no están por consiguiente al alcance de cualquiera. Este problema puede resolverse en forma satisfactoria empleando la cámara fotográfica común, bajo ciertas condiciones de trabajo. Normalmente pueden llevarse a la práctica dos métodos cuya aplicación es sumamente fácil, tanto en su faz operativa como en el cálculo. Ellos son: a) método comparativo, y b) método por cálculo directo.

a) *Método comparativo.*— Este método consiste en la toma de fotografías, en las cuales debe incluirse un elemento cuyo tamaño sea conocido y sobre la base del cual posteriormente se calcularán las medidas del resto de los componentes de las mismas.

El sistema puede practicarse de dos formas, en lo que hace a la ubicación de la cámara fotográfica: 1) con el plano focal paralelo al plano que contiene al objeto; o 2) con el plano focal formando

un ángulo cualquiera con el plano que contiene al objeto (perspectiva). Los casos fundamentales de aplicación son los que se presentan en el denominado *método de las tiras*, desarrollado a continuación.

Método de las tiras. Se trata de un método de trabajo apto para el desarrollo de la fotografía métrica en el interior de habitaciones o bien en lugares cerrados de cualquier naturaleza. Para la toma respectiva, la cámara debe ubicarse en el plano focal paralelo a la pared de la habitación situada frente a la cámara. Antes del registro fotográfico deben colocarse en una de las paredes paralelas al eje óptico de la cámara, tiras de papel o tela de un color que haga contraste con el de la pared, de 5 cm de ancho y 1 metro de longitud.

Estas cintas se distribuyen estratégicamente a todo lo largo de la pared, haciendo que la habitación quede prácticamente dividida en una serie de planos verticales, pudiéndose así concretar el cálculo de medida de los objetos contenidos en cada uno de ellos, refiriéndolos a la cinta que se encuentra más cercana. Cuanto mayor sea la cantidad de cintas que se coloquen, mayor será también la exactitud a tener en los parámetros del cálculo, puesto que no hay que olvidar que tanto las cintas como los objetos se van a ir reduciendo en tamaño en forma proporcional al alejamiento de la cámara, dadas las leyes de la perspectiva.

Una vez obtenida la fotografía, para calcular la medida de un objeto cualquiera contenido en la habitación, bastará con determinar cuál es la tira que se encuentra más cerca de aquél, debiéndose además efectuar con toda exactitud las siguientes mediciones:

—medida de la tira ya mencionada (ubicada en la pared), obtenida de la copia fotográfica.

—medida en la fotografía del tamaño del objeto cuya dimensión real se desea calcular.

El cálculo matemático se lleva a cabo mediante el planteamiento de una simple proporción que es básica para todos los casos de fotografía métrica. La misma se enuncia de la siguiente manera: "La medida de la tira en la fotografía es a la medida real de la misma, como la medida del objeto en la fotografía es a su medida en la realidad". El único cuidado que es necesario tener en cuenta para la aplicación de este sencillo método es que la tira que se tome para el cálculo sea la más cercana al objeto incógnita.

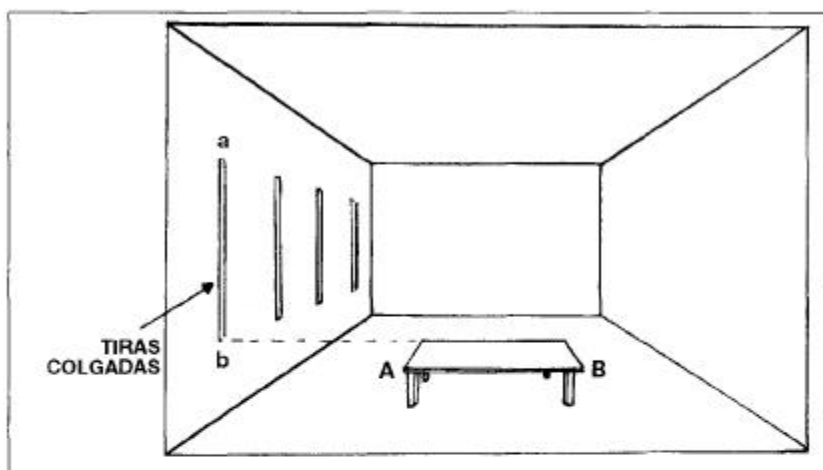


Figura 2

Datos
Medidas en la fotografía

$$AB = 2,7 \text{ cm}$$

$$ab = 3,4 \text{ cm (100 cm en la realidad)}$$

Cálculo

$$\frac{ab}{100 \text{ cm}} = \frac{AB}{x}$$

$$x = \frac{AB \times 100 \text{ cm}}{ab} = \frac{2,7 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{3,4 \text{ cm}} = 79,4 \text{ cm}$$

$x = 79,4 \text{ cm}$ implica el valor real del largo de la mesa.

En muchas oportunidades resulta de real interés la práctica de la fotografía métrica en la toma de objetos en detalle, y es aquí donde se pueden presentar varios casos. Los principales son los que a continuación se especifican en los ejemplos que se incluyen:

Ejemplo n° 1:

En este caso el elemento se debe presentar con el plano focal paralelo al plano que contiene al objeto. Al lado del mismo se coloca una regla o bien cualquier objeto de dimensión conocida, a los efectos del posterior cálculo, el que, al igual que en el caso del método de las tiras, va a responder a la siguiente proporción:

Tamaño del objeto de comparación medido en la fotografía (regla) = 8 cm.

Tamaño real del objeto de comparación = 5.8 cm.

Tamaño del objeto incógnita medido en la fotografía = 4.4 cm.

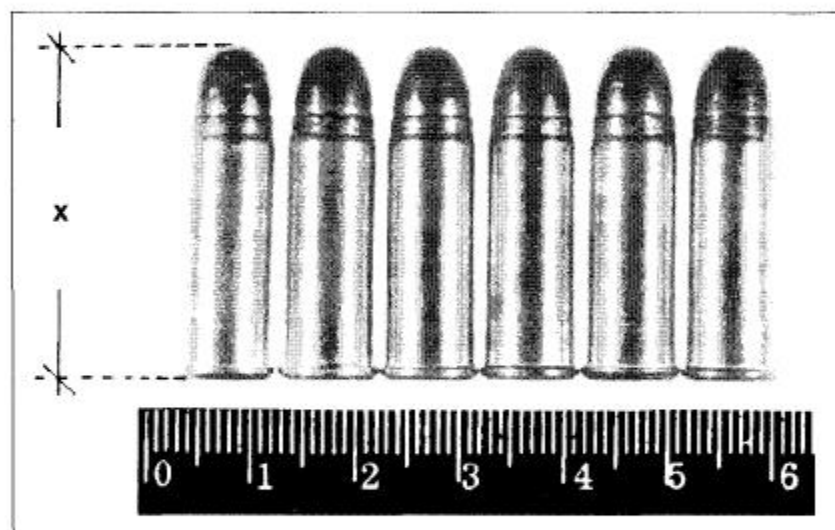


Figura 3

$$\frac{8 \text{ cm}}{5,8 \text{ cm}} = \frac{4,4 \text{ cm}}{x}$$

$$x = \frac{5,8 \text{ cm} \times 4,4 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = 3,19 \text{ cm}$$

$x = 3,19 \text{ cm}$ implica la medida real de la altura del cartucho de bala fotografiado.

Ejemplo n° 2:

Se trata del mismo caso que en el ejemplo anterior, pero en lugar de tomar un objeto cualquiera como referencia (regla en el ejemplo n° 1), se toma uno de los lados del mosaico donde se encuentra el elemento. La toma fotográfica debe realizarse con el plano focal de la cámara paralelo al plano focal que contiene al objeto. El cálculo se hace aplicando la fórmula del ejemplo n° 1.

b) *Método por cálculo directo.*— En este caso para los cálculos de medidas en la fotografía no es necesario que ésta tenga ningún elemento de referencia conocido.

Para la práctica de este método es condición indispensable que el plano focal de la cámara sea paralelo al plano que contiene al objeto, siendo además necesario conocer la distancia que media entre el emplazamiento de la cámara y el objeto, y saber cuál es la longitud focal así como también el tamaño de la imagen medido en el negativo de la toma fotográfica. Cuando se realiza la toma de una fotografía en las condiciones expresadas, se cumple la *ley de los focos conjugados*, donde:

O - tamaño objeto (incógnita);

D - distancia objeto-cámara;

F - longitud focal de la cámara;

I - tamaño imagen medida en el negativo.

La fórmula empleada en el ejemplo que damos a continuación permite el cálculo de cualquiera de los cuatro elementos mencionados, siempre y cuando se tengan los tres restantes.

*Ejemplo:**Datos:*

I = 1,6 cm

F = 5 cm

D = 50 metros

Cálculo:

$$\frac{O}{I} = \frac{D}{F}$$

$$O = \frac{I \cdot D}{F}$$

$$O = \frac{1,6 \text{ cm} \cdot 5000 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$$

$$O = 16 \text{ metros}$$

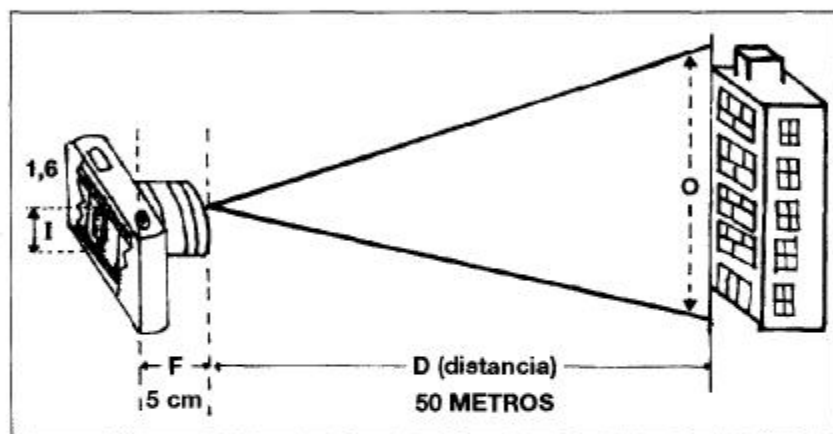


Figura 4

c) *Aplicación de las leyes de la perspectiva.*— Hemos visto varios sistemas y casos diferentes de obtención de medidas en fotografías, logradas ya por medios comparativos o por cálculos matemáticos. Si con esa misma finalidad logramos aplicar algunos conceptos fundamentales de las leyes de la perspectiva utilizadas normalmente en el aprendizaje del dibujo, veremos que con simples trazados podemos lograr importantes soluciones en la fotointerpretación.

Teniendo en cuenta que las leyes de la perspectiva están basadas en la realidad óptica de nuestra visión, las mismas son invariables, y justamente, la mejor comprobación de las reglas del dibujo al respecto, fue la fotografía, donde se pudieron apreciar en forma plana las mismas reglas dadas en las obras de los más antiguos dibujantes y pintores. De igual manera en que la fotografía vino a justificar, confirmar y auxiliar al dibujo, éste puede también ser útil a su vez a la técnica fotográfica y su interpretación métrica.

1. *Línea de horizonte.* Tanto en el trazado de un dibujo como en la obtención de una fotografía, la línea de horizonte se encuentra siempre *a nivel de la vista*. Toda la visión y por lógica la perspectiva de una cosa, conjunto de cosas o un paisaje, cambia si bajamos o subimos el nivel de la vista. Si subimos a un edificio o lugar elevado, veremos que el horizonte estará siempre a la altura de nuestros ojos, igualmente si nos sentamos en el cordón de la vereda o a nivel de tierra, el horizonte bajará a la altura de nuestra vista.

Teniendo en cuenta esa regla podremos saber qué fotografía fue obtenida a una altura determinada, vale decir, a qué altura se encontraba el nivel de los ojos del fotógrafo y si fue sacada desde el ángulo derecho, izquierdo o centro.

2. *Punto de vista.* Es el lugar sobre el horizonte de la fotografía o dibujo, hacia donde convergen todas las líneas de fuga, tanto sean planos horizontales (piso o techo) o planos verticales (paredes) y es el lugar donde exactamente se fijó la vista.

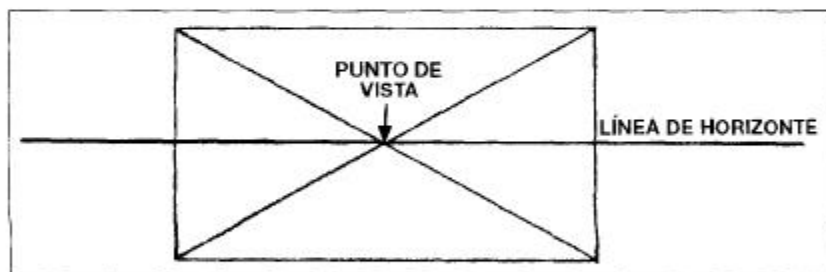


Figura 5

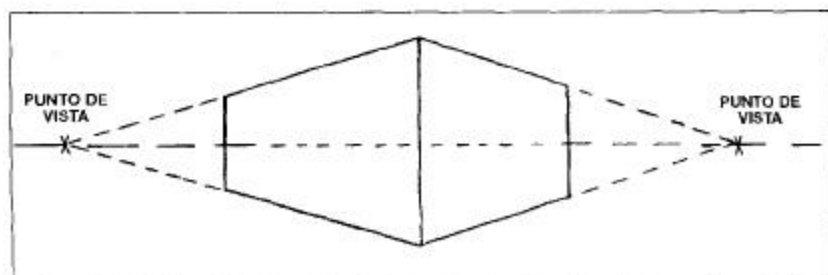


Figura 6

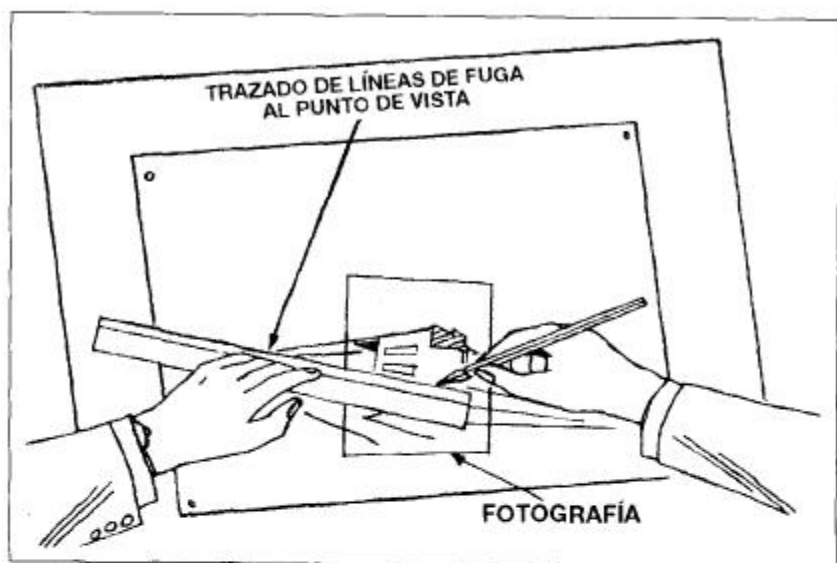


Figura 7

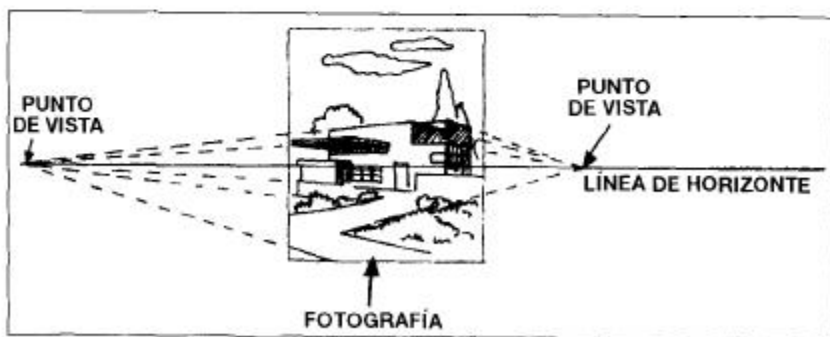


Figura 8

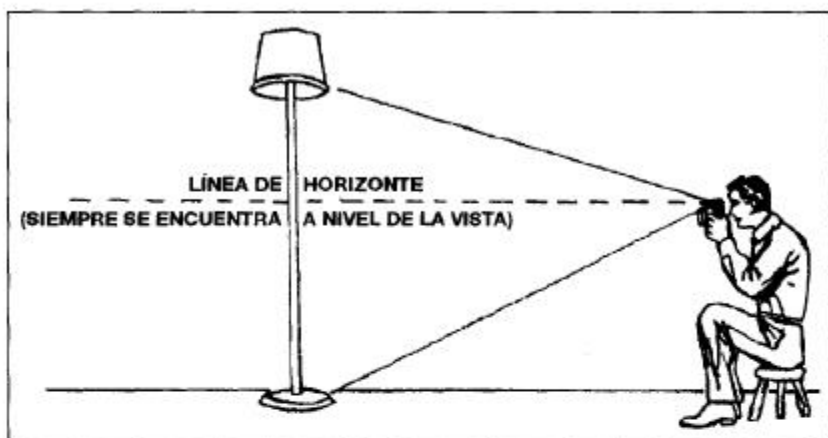
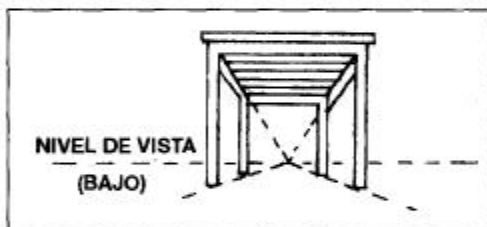


Figura 9



Figuras 10 y 11

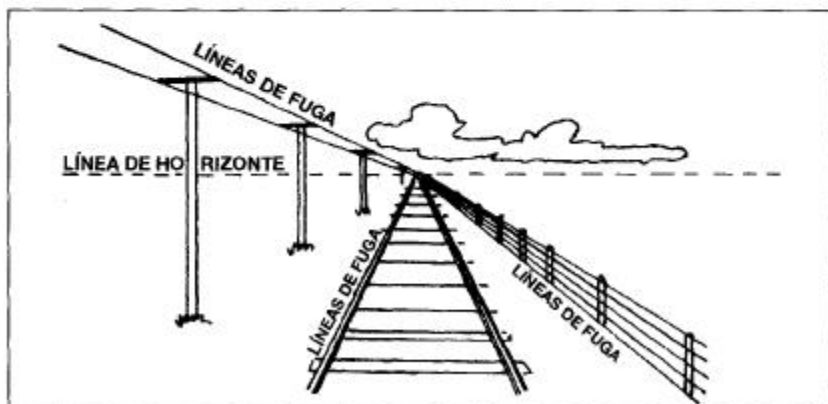


Figura 12

3. *Líneas de fuga.* Son las líneas paralelas que partiendo del primer plano del dibujo o fotografía en cualquiera de los lados del cuadrado o rectángulo, van a encontrarse en un mismo punto en forma convergente. De esta manera se representa gráficamente el achicamiento natural de las cosas a medida que se alejan hacia el horizonte.

Al mismo tiempo se determina que la medida real entre dos líneas paralelas se mantiene desde su nacimiento hasta su reunión en el punto de vista. Esto quiere decir que una vez trazadas las líneas de fuga, por ejemplo en una línea de edificios, nos permitirán obtener las diferentes alturas de los mismos desde el primer plano hasta el horizonte. En el mismo también estará trazada la línea del horizonte. Con ésta y las líneas de fuga podremos establecer, por ejemplo:

a) que la fotografía fue tomada desde una altura comprendida entre el 4º y 5º piso;

b) contando las líneas de fuga de abajo hacia arriba, la altura de puertas y ventanas y, si lo creemos conveniente, subdividir las distancias entre líneas (que, por ejemplo, podrían tener un metro) en las subdivisiones que se consideren necesarias (ver ap. 8: *Alto y ancho*).

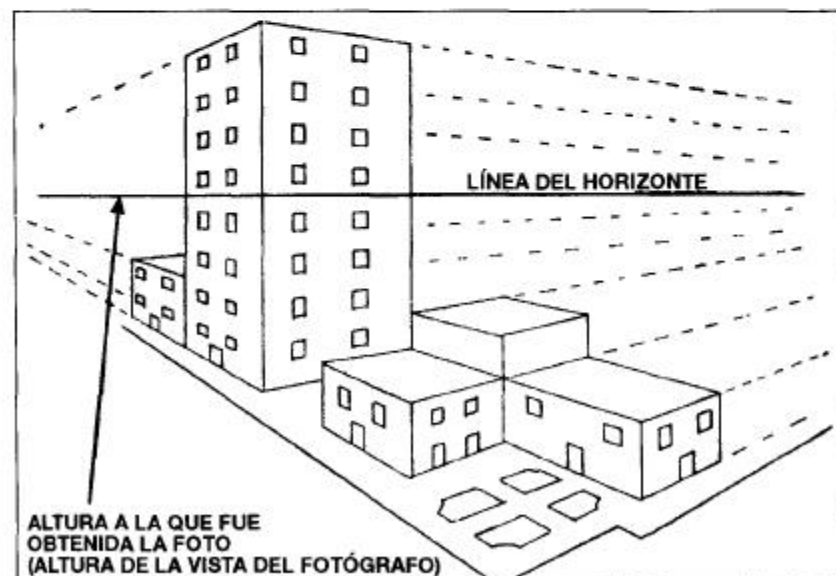


Figura 13

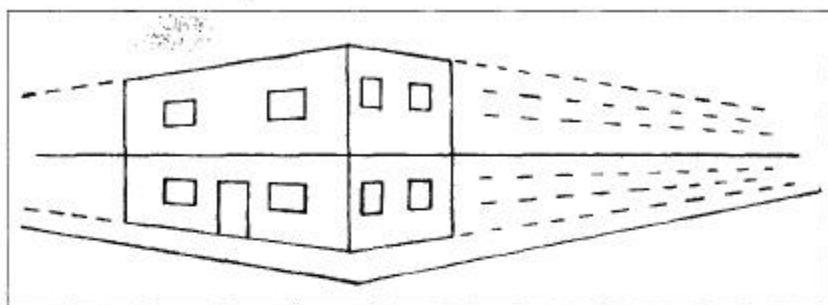


Figura 14

4. *Dirección de las líneas de fuga.* Las líneas de fuga que se encuentran sobre nuestro nivel de vista, bajarán siempre hacia el horizonte, y las que se encuentran bajo el nivel de vista, subirán hacia el mismo.

5. *Dos puntos de vista.* Suele ocurrir que en el trazado de líneas aparezcan dos puntos de vista, uno a la derecha y otro a la izquierda; esto sucederá siempre que observemos un edificio desde una esquina o, por ejemplo, mirando un cubo en la misma forma.

6. *Trazado de profundidad.* Si a un rectángulo lo dividimos en tres franjas horizontales —por ejemplo de un metro de ancho cada una— y luego trazamos una línea diagonal, veremos que en los puntos de intersección de ésta con las horizontales podremos trazar líneas verticales que dividirán el rectángulo en partes iguales. Esto mismo sigue siendo correcto si el rectángulo se encuentra en perspectiva.

Por lo tanto, si con una referencia dada en profundidad logramos formar una primera baldosa de dimensiones conocidas, obtendremos en cada punto de intersección entre la diagonal trazada y las líneas de fuga, la distancia equivalente a la baldosa o medida de referencia (letras A, B, C y D en el dibujo respectivo). Contando las mismas tendremos medidas reales de profundidad. Terminada la trayectoria de la diagonal ya no habrá inconveniente en trazar otra diagonal con base en otra baldosa lograda. Ello se puede conseguir considerando el tamaño de la ampliación fotográfica todas las veces que se quiera.

7. *Referencias.* La referencia de medida de profundidad es muy necesaria en caso de preparar ex profeso una fotografía con fines métricos. Para el caso bastará con una varilla, tira, metro o marca de tiza de 0,50 o 1 metro. En caso de no tenerse referencia prefijada puede explotarse la cuenta de baldosas en profundidad. No disponiendo de ello, deben estudiarse detenidamente los frentes de los edificios, y tratar de ubicar en ellos alguna medida de las que se consideren conocidas (una puerta, una ventana, una tapa de luz o de gas, un ladrillo a la vista, un aparato acondicionador de aire que dé al exterior, o cualquier otro detalle). Es importante destacar que dicha medida puede encontrarse en cualquier parte del trayecto en profundidad.

8. *Alto y ancho.* De acuerdo con lo tratado anteriormente, se puede establecer que la altura será medida por las líneas de fuga que parten del primer plano; para una relación de proporción se podrá señalar el lugar antes de obtener la fotografía, con una tira o madera, metro o marca de tiza. Es muy importante destacar que una medida de referencia para la altura (por ejemplo apoyada contra la pared), servirá igualmente para las medidas de ancho, ya que todas las medidas de la primera línea del plano (de los cuatro lados) son reales, y solamente allí; hacia el punto de fuga, van disminuyendo continuamente. Si no se cuenta con la referencia prevista debe razonarse y buscar las referencias lógicas como:

a) Sabemos que las veredas generalmente tienen baldosas de $0,20 \times 0,20$, $0,50 \times 0,50$, o $0,60 \times 0,40$; de esta forma tendríamos que cinco de las primeras nos darían 1 metro o 2 de las segundas lo mismo.

b) Si no fueran visibles las marcas conviene saber que las medidas normales de veredas son de 3 metros de ancho en calles comunes; 4 metros en avenidas y alrededor de 2 metros en calles céntricas de la Capital Federal. De igual manera servirá de referencia el ancho de la calle o avenida.

c) También puede aportar datos un vehículo que se encuentra en primer plano y cuya medida sea conocida.

Es importante señalar que las deformaciones de perspectiva que pueden causar lentes gran angulares, no llegan a anular los trazados de medición ya enunciados. En lo que atañe a la medición de

la altura, puede haber una variación en la toma cuando se considera que pudo haber sido hecha con máquinas réflex, cuyo sistema de enfoque ubica el visor a la altura del pecho o de la cintura del fotógrafo.

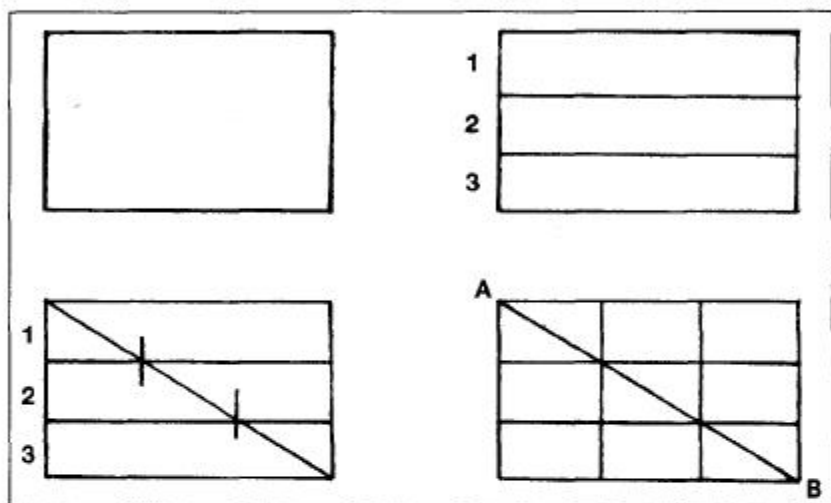


Figura 15

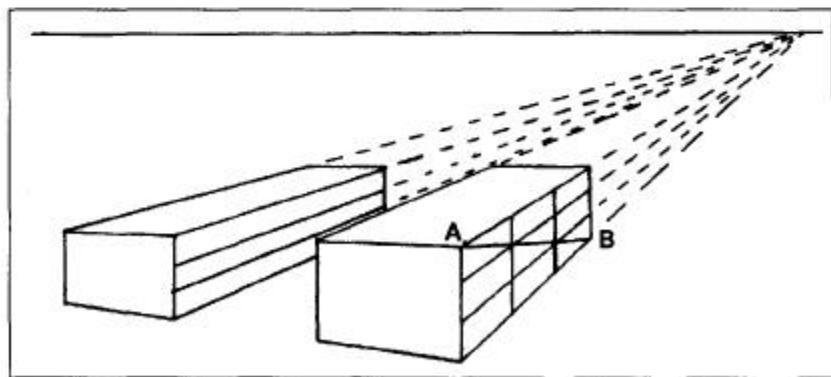


Figura 16

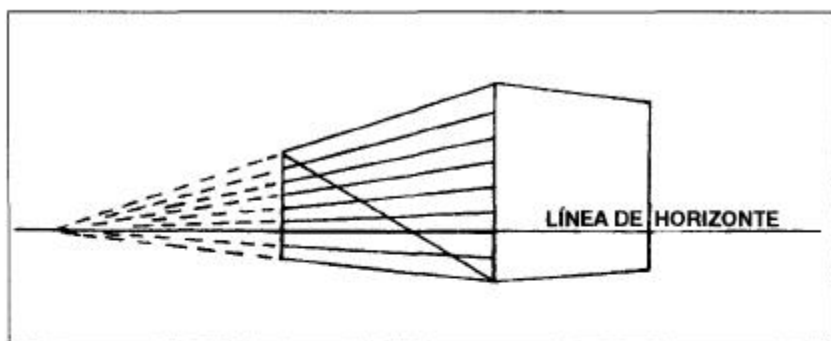


Figura 17

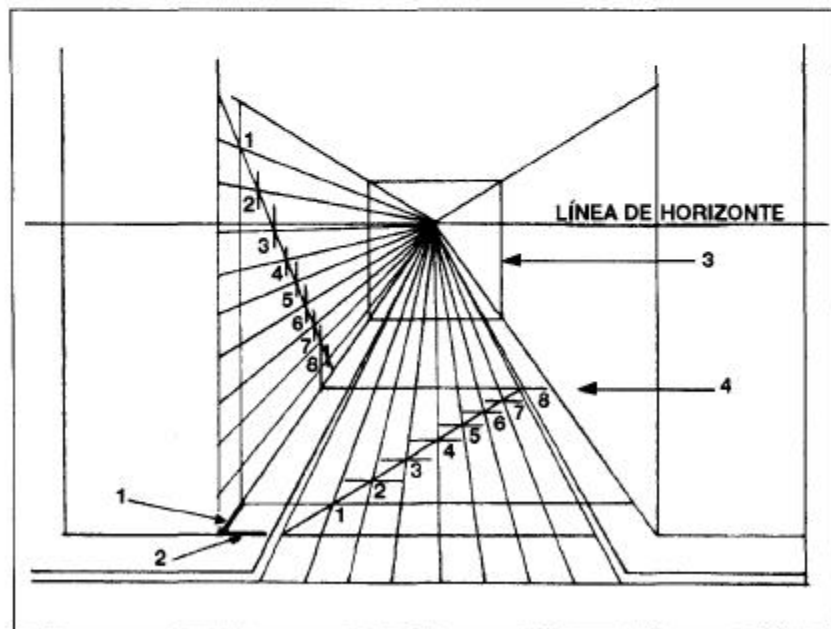


Figura 18

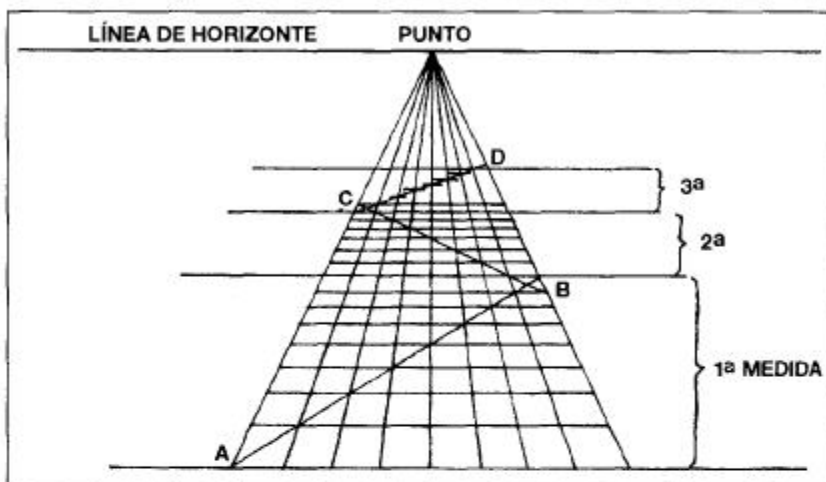


Figura 19

7. LA PLANIMETRÍA Y SU APLICACIÓN EN LA ESCENA DEL DELITO

Además de la labor propia del dibujante-planista (técnico especializado), todos los autores que han tratado el tema están de acuerdo en que el investigador no sólo debe llevar debida nota de sus observaciones, referencias, datos y demás detalles de relevante importancia, sino que, además, deberá llevar a cabo un plano, bosquejo o croquis en el que incluirá ubicaciones de objetos, cuerpos y huellas, referencias métricas y demás acotaciones pertinentes. Desde ya éste no será un plano profesionalmente elaborado pero sí deberá constituir una perfecta *ayuda memoria* para el interventor.

Dicho elemento debe cumplir con las siguientes reglas básicas:

- a) El plano debe estar orientado de acuerdo con los puntos cardinales, que figurarán en él.
- b) Quien lo realiza debe tomar y verificar las medidas por sí mismo, no pudiendo confiar esta operación a otra persona ajena a la especialidad.
- c) El plano no debe estar sobrecargado, vale decir, no debe contener nada que no esté directamente vinculado con el hecho investigado, ya que la fotografía se encarga de registrar y documentar el contenido total de la escena del delito y sus adyacencias.

d) El planista no debe confiar en su memoria para acotar o enmendar algo que debe figurar en el croquis. Todo debe anotarse en el mismo lugar, puesto que la memoria es falible.

e) El croquis debe ser hecho a escala. La misma varía con la mayor o menor extensión del lugar a representar a través del plano. A mayor extensión menor escala. La escala aplicada debe consignarse en el plano para su total y mejor interpretación.

La autoridad que interviene en un hecho no está obligada a ser un técnico, pero sí es necesario que pueda aprovechar al máximo las posibilidades que brindan las ciencias, las artes y las técnicas aplicadas a la investigación policial, debiendo adquirir destreza y seguridad en las disciplinas que estén a su alcance, ya que la suma de todo lo adquirido en provecho de la función forma al profesional.

Una buena ilustración vale más que mil palabras. En la actualidad, la confección de planos está al alcance de todo el que posea prolijidad, orden y exactitud. Ya no es imprescindible en todos los casos contar con un dibujante profesional, dado que existen en el comercio una enorme cantidad de elementos, equipos y materiales que, además de facilitar la tarea, le dan a la misma un efecto profesional (no consideraremos en este sentido los valiosos programas creados para ser empleados en computadoras, ya que requieren una inversión más onerosa).

a) *Elementos.*— Una clasificación de los elementos comentados sería la que se incluye a continuación:

1. *Plantillas.* Existen planchas de plástico, acrílico o celuloide en las escalas habitualmente utilizadas (1:100; 1:50; 1:25, etc.), en las que sólo es necesario pasar el lápiz, lapicera o marcador por los bordes del hueco para dar forma a personas, vehículos, muebles, artefactos, árboles y vegetación, flechas, círculos, elipses, etcétera.

Por lo tanto, ya descartaremos aquí la antigua tarea del dibujante, y posiblemente la más difícil para el profano. Para las tareas comunes y diarias bastarán 3 o 4 plantillas básicas.

2. *Letras.* Éste es otro de los grandes problemas superados, ya que hay una enorme cantidad de modelos, tamaños y colores, que

se aplican por presión o autoadherencia. No debemos excluir como opción el empleo de letrógrafos o plantillas con letras y números para su uso con marcadores o fibras especiales.

3. *Escalímetros.* Existen en forma plana, en reglas de tres caras o en prácticos estuches de bolsillo que comprenden pequeñas reglas planas flexibles. Cualquiera de estos sistemas no tiene menos de 8 escalas.

4. *Papel milimetrado.* De mucha utilidad son las hojas de papel, en varios tamaño de uso, en las que se encuentran líneas reticuladas horizontales y verticales que dividen en centímetros y milímetros. Es imprescindible el uso de las mismas cuando se quiere prescindir del escalímetro, ya que las líneas del papel milimetrado permiten trabajar con absoluta seguridad en planos de escalas 1:100; 1:50, etcétera.

Con lo explicado podemos apreciar que los problemas considerados de mayor importancia en cuanto a la técnica del dibujo están superados.

b) *Trabajos planimétricos más frecuentes.*— 1. *De la localidad o zona.* Se utiliza para graficar los pormenores de toda la zona aledaña al lugar del hecho, los trayectos de vehículos o personas, los pormenores que se crea puedan tener relación o importancia con lo investigado o que revisten interés general.

2. *De la finca.* Es el plano que abarca toda la parcela de terreno donde se halla ubicada la casa en la que se cometió el delito. Además reproduce, en su proyección horizontal, los contornos de todas las dependencias internas de la casa. Este trabajo resulta de interés para ubicar todo el recorrido seguido por él o los delincuentes desde su entrada hasta su salida del lugar, e incluso el desplazamiento en las habitaciones de la misma.

3. *De detalle.* Se efectúa circunscribiendo el mismo al recinto, habitación o lugar, donde en virtud de la apreciación se estima se haya cometido el hecho delictuoso.

4. *Sistemas de levantamiento.* Ellos son: horizontal, vertical, paredes rebatidas, y perspectiva.

I. *Plano horizontal o vista en planta:* Es el que grafica el perímetro de la habitación o finca con todos los objetos y muebles que contiene. Se dibuja sobre el plano del piso como si estuviera visto desde el techo.

II. *Vertical o vista en corte:* Es el dibujo de paredes o frente de una casa, vale decir lo que es dable ver si seccionáramos con un plano vertical un determinado sector del inmueble. En él se detallan las aberturas y todos los detalles de interés en señalar (manchas, impactos, etcétera).

III. *Paredes rebatidas:* En el mismo se grafica la parte del suelo como en un plano horizontal, más los correspondientes a las paredes, que también se representan en forma horizontal, como si las mismas se hubieran volcado mediante bisagras, hacia los costados. Este tipo de plano tiene origen en las primitivas maquetas de cartón que se plegaban luego de dibujarlas, dando representación real del lugar. Debe tenerse en cuenta al confeccionar el mismo, que un objeto arrimado a una pared tiene doble representación, una por su base en el plano centro horizontal correspondiente al piso, y la otra, por su altura y ancho (la correspondiente a la pared).

(ver figura 20 en p. 70)

IV. *Perspectiva:* Es el plano que se realiza cuando se desea tener una apreciación general en profundidad del lugar. De los tratados hasta el presente, es el único que debe ser realizado por un dibujante o alguien que posea conocimiento de las leyes de la perspectiva. Puede suplirse con fotografías.

Elementos fundamentales del plano: Todo plano debe tener una serie de especificaciones, sin las cuales dejaría de prestar verdadera utilidad, siendo las principales la escala, la orientación y la referencia.

En lo que hace específicamente a la escala, diremos que se denomina así a la relación existente entre el terreno y el plano que se ha dibujado del mismo. Es imprescindible para obtener datos métricos del lugar o cosas graficadas en el mismo. La escala puede ser:

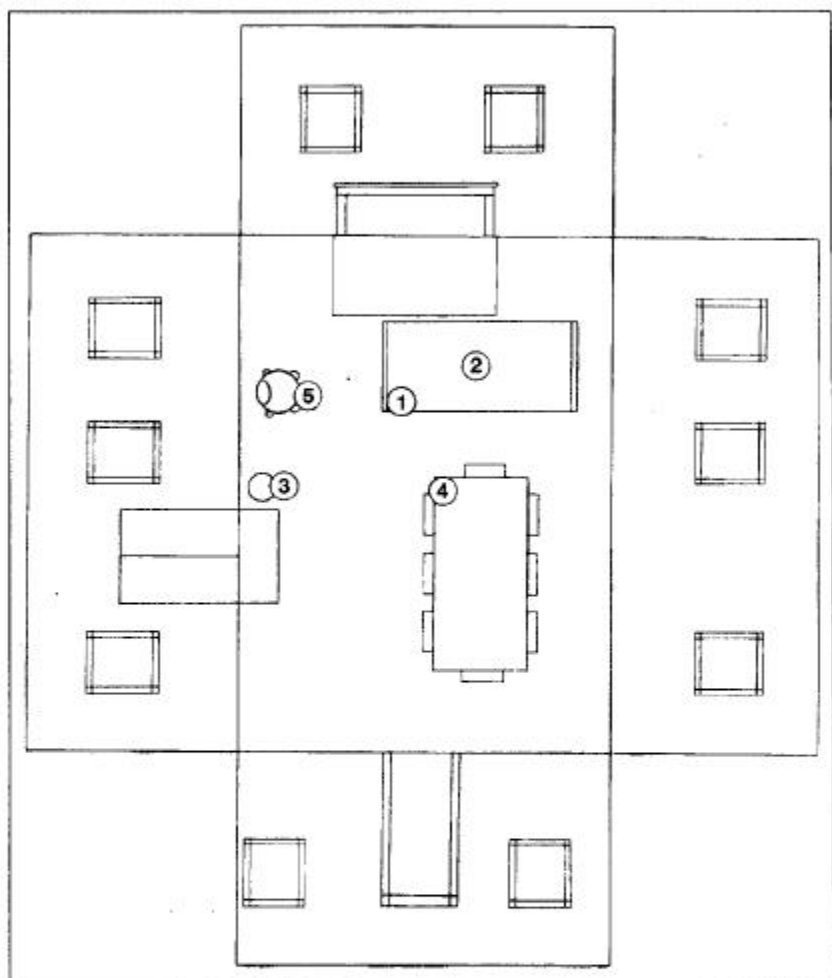


Figura 20

Modelo de plano de paredes rebatidas. Faltan las referencias, las medidas y la escala.

—*Númerica*: Se expresa en números; por ejemplo 1:100, lo cual significa que una parte del plano debe multiplicarse por 100 para determinar la medida correspondiente al terreno graficado.

—*Gráfica*: Consiste en un segmento numerado, del cero hacia la izquierda con la medida que se desea representar; por ejemplo, en una escala 1:100, cada metro del terreno está graficado en el plano por 1 cm; por lo tanto, en la base del plano, normalmente a la derecha, trazaremos determinados tramos de 1 cm (denominándolos metros en el plano), y hacia la izquierda del cero representaremos los tramos de la escala en fracciones menores, por ejemplo: 10 fracciones de 1 mm, que representarán 1 decímetro de terreno cada una. En esa forma podremos medir cualquier valor del gráfico, aun sin elementos de medición, utilizando un compás o un simple papel que apoyaremos sobre el gráfico.

ESCALAS MÁS UTILIZADAS

<i>Planos</i>	<i>Escalas</i>	<i>1 cm del dibujo representa a:</i>	<i>1 metro real se representa por:</i>
	1:1	0,01 m real	1:00 m en el dibujo
	1:5	0,05 m real	0,20 m en el dibujo
De detalles	1:10	0,10 m real	0,10 m en el dibujo
	1:20	0,20 m real	0,05 m en el dibujo
	1:25	0,25 m real	0,04 m en el dibujo
	1:50	0,50 m real	0,02 en el dibujo
Generales	1:100	1,00 m real	0,01 m en el dibujo
	1:200	2,00 m real	0,005 en el dibujo
De ubicación	1:500	5,0 m real	0,002 m en el dibujo
	1:1000	10,00 m real	0,001 m en el dibujo

INDICACIÓN DE MEDIDAS, REPRESENTACIÓN CORRECTA

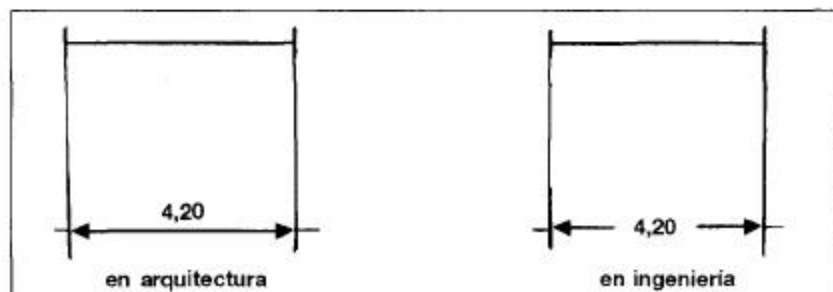


Figura 21

MÉTODO DE LAS COORDENADAS CARTESIANAS

Para lograr una perfecta localización de un punto en el plano, se fijan otros mediante la medida de sus distancias normales a una base común. La línea base común se denomina *abscisa* y las líneas que parten de ella hacia un punto determinado *ordenadas*. Cuando se desea fijar con mayor precisión el punto en cuestión, se puede realizar llevando al mismo dos ordenadas, partiendo cada una de ellas de una base o abscisa diferente.

Ejemplo:

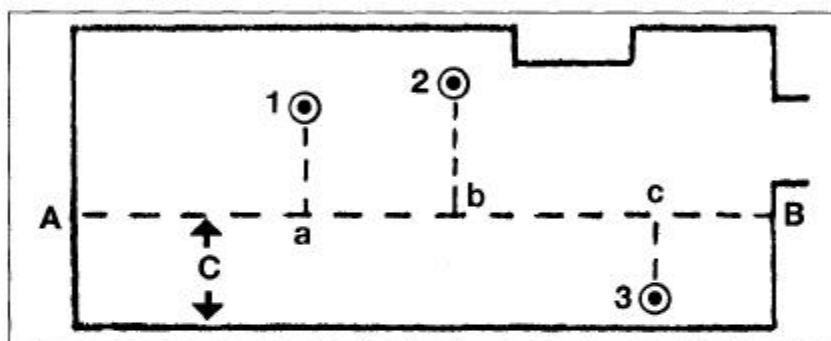


Figura 22

Abscisa: \overline{AB}

Ejemplo para el punto "1": abscisa \overline{Aa} ; ordenada $\overline{1a}$

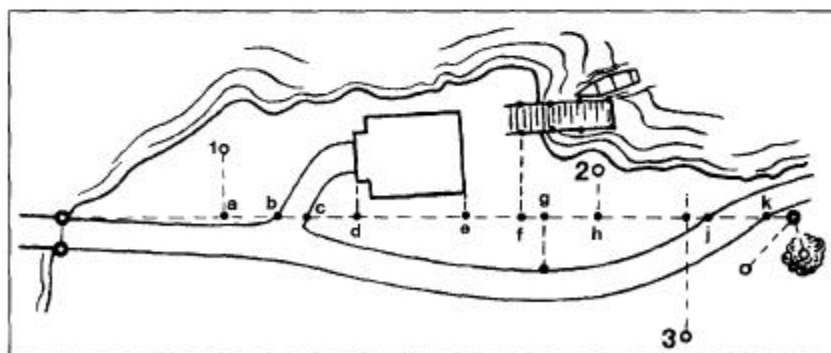


Figura 23

Modelo de plano con aplicación del método de las coordenadas.

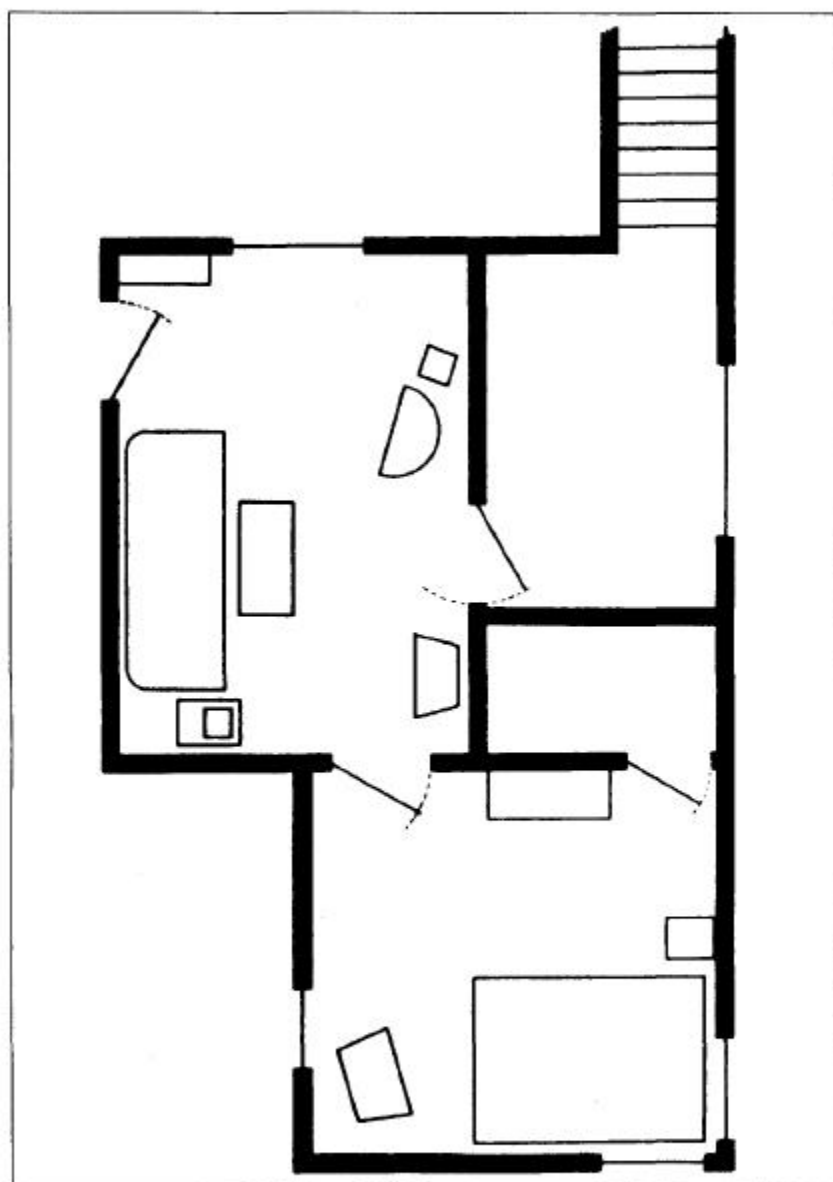


Figura 24

Ejemplo simple de plano horizontal o vista en planta.

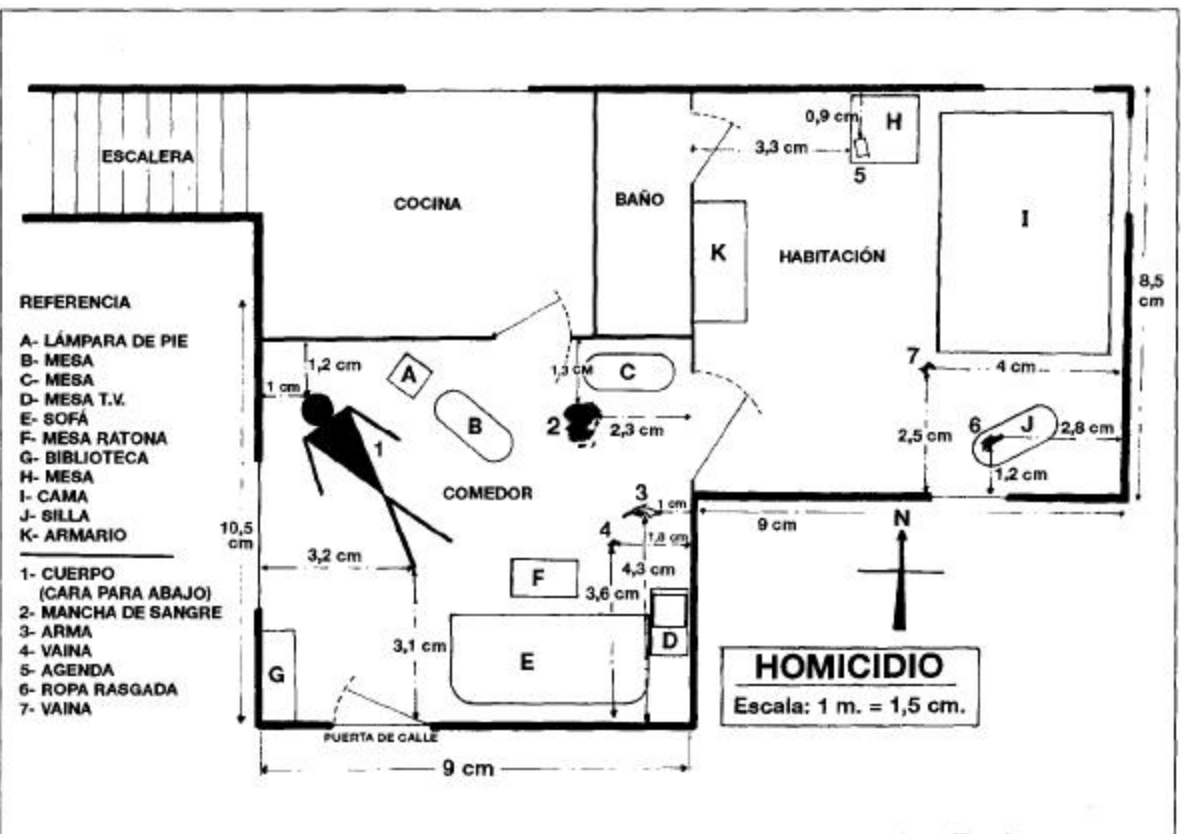


Figura 25

Esquema planimétrico completo ejemplificativo de un hecho de homicidio.

CAPÍTULO II

CADÁVERES ENTERRADOS

Dentro de la multitud de problemas que un investigador tiene que enfrentar en el escenario de un homicidio, existe otro que funciona como agravante y es aquel en que la víctima ha sido enterrada. Estos hechos por lo general no son comunes, pero tampoco son tan raros como para imposibilitar una instrucción y un entrenamiento especializados para su adecuado manejo.

Es un hecho bien reconocido que los errores cometidos durante las investigaciones preliminares, especialmente en los casos de homicidio, pueden muy bien ser fatales para la culminación exitosa de la tarea emprendida.

Aunque no haya dos casos o sucesos exactamente iguales, los hechos básicos se mantienen: el principal y quizás único testigo está muerto y la investigación obliga a quienes la realizan a hacer uso de todo el talento y entrenamiento que posean. Parte de estos dos elementos debería estar dirigida hacia la preplanificación para la crisis y el reconocimiento de la existencia de asistencia experta especializada, a la que se puede recurrir para obtener ayuda.

1. **PREPLANIFICACIÓN**

En el caso de cadáveres enterrados, la preplanificación debería incluir, además de todas las facetas administrativas del caso, un lis-

tado de variados y necesarios expertos forenses (de rápida localización), dentro del cual deberían contemplarse los siguientes:

—un médico legista, quien podrá interpretar y diagnosticar los cambios provocados por el deceso y las lesiones;

—un arqueólogo forense, quien podrá llevar a cabo estudios científicos sobre restos de diferentes materiales, culturas y actividades de la vida humana pasada;

—un antropólogo forense, a cuyo cargo estará la apreciación, clasificación y estudio de restos óseos, con el propósito de establecer su origen, raza, características físicas, relación social y cultural, sexo, etcétera;

—un odontólogo forense, para proveer asistencia en la identificación de cuerpos a través del examen dental y cotejo con el material de archivo que hubiera de los mismos, así como también para interpretar las huellas de mordeduras;

—un toxicólogo forense, para que se expida sobre la presencia de venenos u otras sustancias tóxicas en el cuerpo hallado;

—un psiquiatra forense, para temas de orden mental, emocional y desórdenes del comportamiento;

—un entomólogo, quien aplicará sus estudios sobre la vida de los insectos, y

—un botánico, para todo lo relativo a la vida de las plantas.

El empleo de la palabra *forense* en cada una de las especialidades médicas, significa la relación y aplicación de hechos médicos a problemas legales.

Obviamente, también la presencia del técnico especialista en la escena del crimen y el apoyo que le brinda el laboratorio de criminalística, son de vital importancia.

Resulta así evidente que el investigador no va a encontrarse sólo para responder las preguntas: ¿quién?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿qué?, ¿por qué? y ¿cómo? En todos los casos de homicidio es él quien está y debería estar a cargo de los procedimientos pertinentes, soportando la responsabilidad del éxito o del fracaso.

2. *DESCUBRIMIENTO*

Existe un determinado número de hechos vinculados con cuerpos enterrados, que comienzan a desarrollarse como resultado del

hallazgo accidental, sin previo conocimiento o sospecha del lugar donde se encontraba.

La primera obligación de un funcionario responsable de tal caso, es establecer una lista de prioridades, dejando de lado las presiones tanto internas como externas que pudieran surgir. Inmediatamente después de notificado del hallazgo, se canalizarán los medios adecuados para salvaguardar la escena, antes de su arribo, siempre que ello sea posible.

Generalmente ocurre que quien descubre un cadáver enterrado es un obrero de la construcción, un cazador, o alguien que simplemente pasaba por el lugar. Hecha la notificación por parte del mismo a la autoridad competente, se dispondrá el inmediato acordado del lugar, tal como se hace con cualquier otro escenario delictual, prohibiendo el acceso de cualquier persona antes de la llegada del investigador a cargo, para que pueda apreciar la situación antes de que se produzca cualquier daño.

Si el cuerpo no ha sido removido de su sepultura, deberá requerirse la presencia de un arqueólogo, un médico legista y un técnico especializado en la detección y manejo de evidencias.

El arqueólogo es diestro en la excavación sistemática y cuidadosa de una sepultura; la mayor parte de esta fase de la investigación debería ser dejada en sus manos, mientras que el resto del equipo lo asiste en la medida de lo necesario.

El médico legista es el experto más familiar para las fuerzas policiales, y su presencia, además de ser corriente, resulta de enorme importancia, ya que puede brindar asesoramiento valorable e imparcial cuando se investigan las diversas formas de muerte.

Salvo que existan circunstancias especiales o inusuales, generalmente no hay necesidad de apuro en esta etapa; si por ejemplo, las condiciones climáticas son desfavorables, conviene dejar una vigilancia apropiada y esperar el mejoramiento de la situación. Si hubiere premura por iniciar la excavación, será adecuada la implementación de una carpa sobre el lugar, hecho éste que deberá ser incluido en la preplanificación. Las mismas reglas o pautas deberían aplicarse durante las horas nocturnas, ya que nada se gana y todo se puede perder con una excavación prematura.

Después de que el área esté asegurada, todos los miembros del equipo reunidos y la planificación sustanciada, podrá comenzar el trabajo real. Aquí es perfecta y especialmente aplicable la regla de

oro del homicidio: "Nunca mueva, toque o altere nada, hasta que haya sido anotado, graficado y fotografiado".

Antes que nada se llevará a cabo un relevamiento topográfico y planimétrico del sector en estudio y de sus adyacencias, con las referencias métricas del caso. La búsqueda podrá entonces continuar, ya sea en forma visual como con asistencia mecánica (detector de metales, etc.). Se tomarán vistas fotográficas integrales, incluyendo algunas áreas de toda la zona, de ser posible. El equipo se moverá gradualmente, documentando todo hasta su arribo al sitio de la sepultura, tratando en las idas y venidas de utilizar siempre el mismo camino (al menos en la etapa inicial de la búsqueda), para preservar tanto como sea posible el área general.

Es conveniente que el fotógrafo esté acompañado por los técnicos o los investigadores, quienes podrán advertirle sobre la presencia de cualquier evidencia física, tal como huellas de neumáticos, prendas de vestir, posibles armas o cualquier otro elemento probablemente conectado con el hecho.

Las fotografías no deberán incluir personas u objetos ajenos a la escena, pero sí contendrán números, reglas y flechas que señalen el norte magnético.

Cuando se cava una tumba y la tierra extraída se ubica cerca de la misma, la superficie del terreno se ve perturbada; por ende, se considerará lugar de la sepultura o tumba al sector donde exista tal perturbación.

De tal manera, considerando el tamaño promedio del cuerpo de un ser humano, y la superficie total de la tumba junto con la tierra perturbada a su alrededor, podemos decir que muy probablemente el largo total afectado será de aproximadamente 2,50 metros y el ancho de 1,80 metros. La profundidad guardará relación directa con la composición del suelo y la cantidad de tiempo que haya dedicado el sujeto para llevar a cabo su tarea.

Cuando la tierra extraída se deposita sobre el terreno, la vegetación existente puede comprimirse y/o romperse. Cuando se llena nuevamente la tumba, parte de esta vegetación quedará dentro del pozo.

(ver figuras 26 y 27 en p. 79)

Aquí es donde aparece la figura del botánico, quien podrá indicarnos o hacer estimaciones acerca del tiempo de que datan los daños de la vegetación, teniendo en cuenta la altura, la distribución, así como profundidad de los sistemas de raíces pertenecientes al lugar.

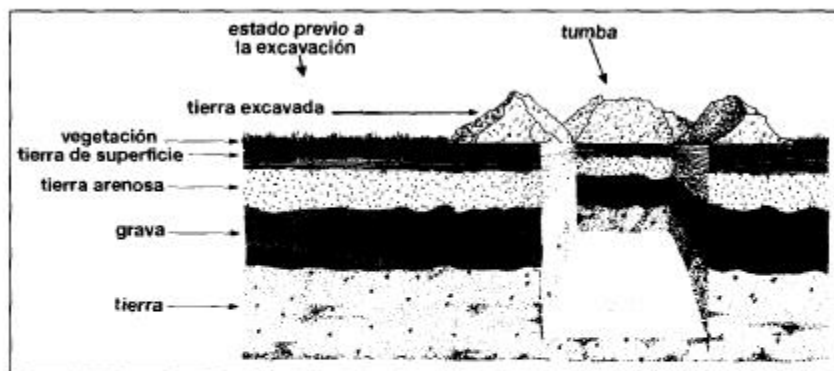


Figura 26

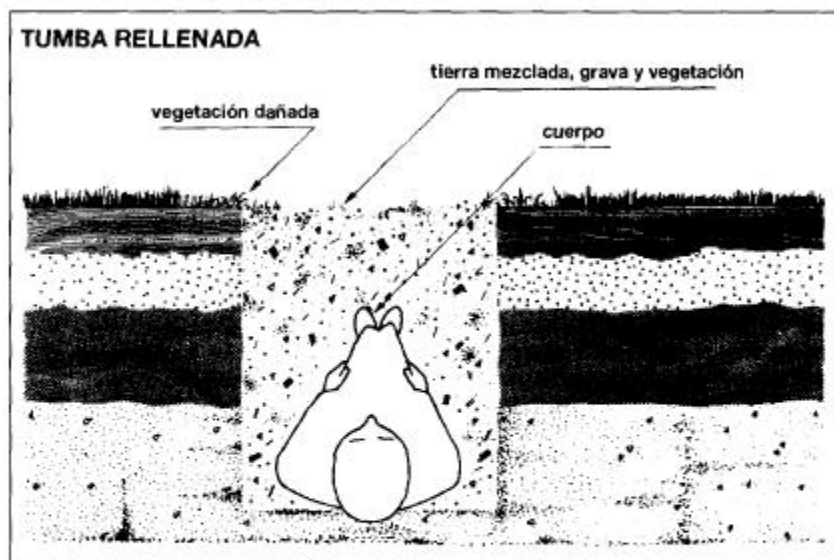


Figura 27

Si no se dispone de un botánico, se deberán tomar mediciones y extraer muestras para estudios posteriores. Los daños que produce la excavación y posterior llenado, pueden verse y medirse durante muchos años, en la medida en que se los compara con el crecimiento normal y no perturbado de las adyacencias.

Si se recogiera algún insecto muerto del interior de la sepultura, un entomólogo podrá dar información sobre su tiempo de vida, actividades, etc., incluyendo las larvas en su examen, si las hubiera. El estudio del tipo, ciclos de vida, etc., permitirá a este profesional expedirse sobre una fracción de tiempo mínimo, respecto de la muerte. También es importante recoger muestras de larvas de moscas a medida que se va escalonando la búsqueda en la tumba, las que podrán ser remitidas al examinador en una solución de 85% de alcohol, para su preservación.

3. *EXCAVACIÓN*

La superficie de la tumba deberá ser ahora limpiada para extraer materiales extraños o ajenos y lograr visualizar su delimitación real. Ello deberá concretarse con herramientas tales como una zapa de hoja plana o una paleta de mano. Las dimensiones obtenidas se anotarán en el plano o mapa correspondiente y se dará comienzo entonces a la excavación.

Se tendrá extremo cuidado en preservar los límites exactos de la sepultura original o de los residuos no perturbados, si parte del lugar ha sido dañado durante el descubrimiento. Cuando la tierra original fue removida y luego arrojada nuevamente en el pozo, las diferentes capas y composiciones de tierra y vegetación se mezclaron. La remoción lenta y cuidadosa de este material, puede revelar las huellas de herramientas hechas en los bordes externos y aun mostrar el tipo de hoja empleado, ya sea curvo o recto, con suficientes definiciones como para, posteriormente, efectuar una identificación con el material (herramientas) que se pudiera secuestrar.

Antes de esta excavación y luego de que se hayan tomado las fotografías del sitio en su condición original, se procederá a cuadricular en un plano y en el propio lugar, mediante estacas y cuerdas o hilos tensados, tanto en el sentido horizontal como vertical (a medida que se profundiza). El dibujo completo reflejará con precisión

los diferentes niveles verticales en que fueron detectados elementos, y las distancias en el sentido horizontal.

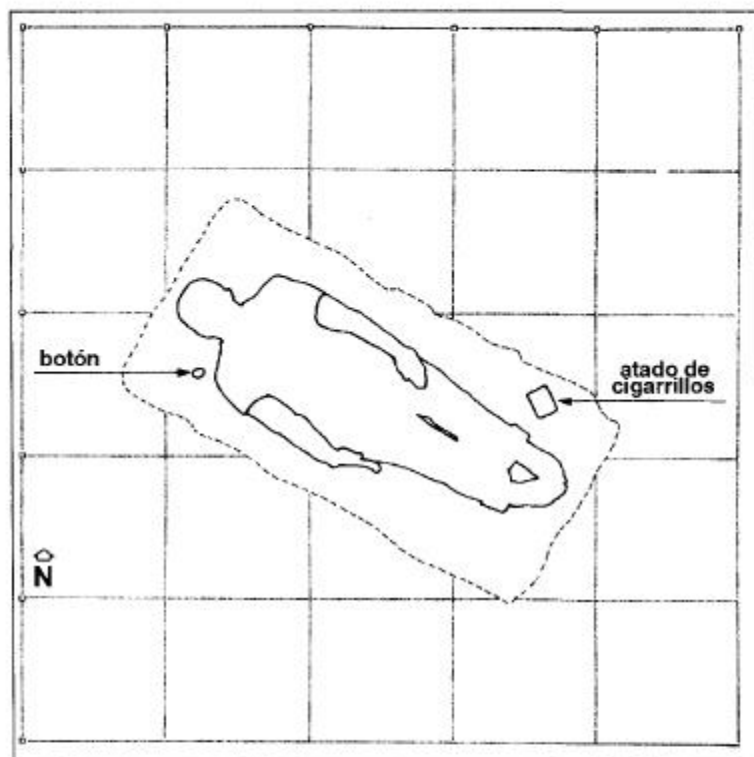


Figura 28

Vista en planta con cuadrículado hecho de estacas y cuerdas.

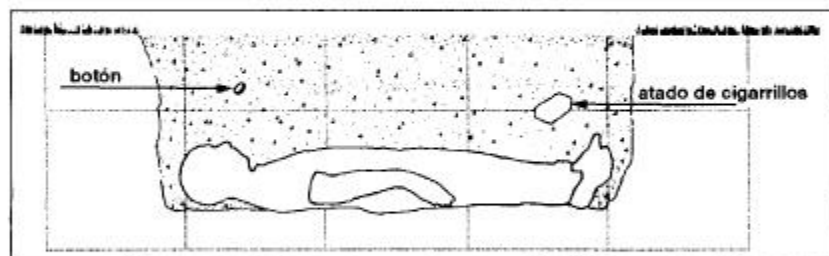


Figura 29

Vista en corte.

Deberán recogerse muestras de suelo, para comparación, en cada lugar donde sea detectado algún elemento de interés, además de ser convenientemente documentado. No debe olvidarse que cualquier objeto puede conservar huellas digitales latentes.

4. EL CADÁVER

Cuando el cuerpo no está cubierto y tiene tejidos, el médico legista puede llevar a cabo un examen superficial de la escena. Cuando éste ha concluido y se han tomado las vistas fotográficas respectivas, se dispondrá de una sábana limpia para depositar el cuerpo extraído, de manera tal de poder preservar cualquier evidencia que no haya sido vista en el momento y que se podría perder en el traslado. De tal manera, y de ser posible dentro de una bolsa plástica hermética, se enviará el cadáver a la morgue para la posterior autopsia.

A continuación se fotografiará nuevamente la tumba y el área o superficie inmediatamente por debajo del lugar donde yacía el cuerpo, se examinará y excavará algunos centímetros más. Aquí es importante la posesión de un detector de metales para el hallazgo de posibles proyectiles disparados a la víctima luego de colocada en la sepultura, o para la localización de cualquier otro elemento metálico de interés.

Como se expresara anteriormente, si un cuerpo desenterrado tiene aún restos de tejidos, corresponde la realización de una autopsia. Este examen *post-mortem*, donde se llevan a cabo análisis de sangre y otros fluidos corporales, rayos X, etc., puede revelar la causa de la muerte, si las heridas presentes fueron realizadas con anterioridad o posterioridad al deceso, las posibles armas empleadas, la identificación del fallecido y demás información necesaria y esencial para la investigación exitosa del caso.

La presencia de un cuerpo en avanzado estado de descomposición no es razón para desesperarse, ya que muchas cosas pueden aprenderse de lo que parece ser la desahuciada caricatura de un ser humano.

Si se trata de restos óseos de apariencia humana, cabe entonces la intervención de un antropólogo, quien posee los conocimientos como para ofrecer la siguiente información:

a) *Sexo*: Los huesos críticos para esta determinación son la pelvis, el cráneo (85% de precisión), el fémur y el sacro.

b) *Edad*: Los huesos críticos son la pelvis, los dientes, el cráneo y los huesos largos (la determinación de la edad se hace dificultosa una vez que la persona posee más de 25 años).

c) *Grupo étnico/raza*: El cráneo y los dientes son buenos indicadores.

d) *Estatura*: Los huesos críticos son el fémur, la tibia, el peroné, el húmero y el radio.

Debe hacerse notar que existen ciertas limitaciones respecto de los huesos humanos, cuando se trata de:

a) *Estimar la fecha de la muerte*: Con tantas variables, generalmente sólo es posible dentro de límites amplios.

b) *Causas de la muerte*: No siempre se encuentran registradas en los huesos (o esqueleto), pero los signos encontrados pueden ser *post-mortem*.

c) *Reconstrucción de los tejidos blandos faciales*: Se trata de un área actualmente en estudio, que muestra resultados prometedores, aun cuando todavía no ha sido totalmente desarrollada.

d) *Historias clínicas*: Pueden señalar viejas fracturas, trabajos dentales, problemas de espalda, etc., pero es una fuente de información limitada. Es importante recordar que un antropólogo no puede indicar la fecha de la muerte dentro de un marco útil de tiempo, o dar la causa de la muerte.

Es lógico que el personal policial no pueda recibir un entrenamiento extenso sobre la anatomía del cuerpo humano, suficiente como para hacer análisis de huesos presumiblemente humanos. No obstante ello, una somera enseñanza proporcionada por antropólogos podría ser útil para distinguirlos de restos animales.

5. LA BÚSQUEDA DE UN CUERPO ENTERRADO

A veces sucede que a través de un ciudadano informante o mediante una confesión, se toma conocimiento de la existencia de un cadáver enterrado en un lugar determinado. Como siempre estamos hablando de superficies cubiertas de tierra, una vez en las cer-

cañas del sitio exacto (el cual a manera ejemplificativa suponemos desconocer), el único indicador visual puede llegar a ser una depresión originada por el paso del tiempo.

La observación desde un helicóptero puede evitar la búsqueda terrestre, ya que permite detectar rápidamente cualquier perturbación de la tierra o la vegetación.

Se han logrado muchos progresos con la fotografía infrarroja (térmica). La película de este tipo detecta el calor; en tal sentido no olvidemos que un cuerpo emite calor a medida que los tejidos comienzan a pudrirse o descomponerse. Sin embargo, si tal procedimiento se lleva a cabo inmediatamente después de que ha sido enterrado o, por el contrario, mucho tiempo después, no habrá más generación de calor y la película no captará nada.

Cuando se hace necesario conducir una búsqueda a pie en una zona sospechosa, son necesarios algunos implementos mecánicos que servirán de ayuda, especialmente en aquellos casos donde la inspección visual ha dado un resultado negativo. La primera acción será sondear. Ello se lleva a cabo con una caña de acero inoxidable, de aproximadamente 1 cm de diámetro y 1,5 metros de largo, la cual posee en su extremo superior una manija soldada en forma de "T". El extremo opuesto de la misma debe estar cortado en forma de chaflán (elíptica) para darle filo y poder de penetración. El éxito del sondeo dependerá de la habilidad para distinguir superficies bajo tierra que se encuentren perturbadas o no, circunstancia ésta que también puede lograrse con varias penetraciones de prueba para captar la sensibilidad de la caña a la penetración.

Una vez detectado un punto *blando*, indicativo de una posible sepultura, se debe suspender el sondeo para no dañar el cadáver. En esta oportunidad entra en escena otro implemento que es capaz de verificar la presencia o ausencia de un cuerpo, sin necesidad de excavar. Tal instrumento, que utiliza gas metano como fuente primaria de verificación, opera sobre la detección de sulfuro de hidrógeno, fosfuro de hidrógeno, dióxido de carbono, amoníaco y gases metanos que se forman de un cuerpo en descomposición.

La formación de gas es mínima a bajas temperaturas. A temperaturas elevadas, el gas que se forma puede ser detectado mediante el empleo de la sonda destinada al efecto.

Luego de localizado el sitio, se inserta una sonda que determina la temperatura, permitiendo ello poner el instrumento de gas a la sensibilidad correcta. Los vapores de los gases de un cadáver en-

terrado ascenderán por el interior de la tierra en forma de "V", con la concentración más grande apuntando hacia el cuerpo. Por lo tanto, una sonda insertada cerca del cuerpo o a demasiada profundidad podría no captar el gas.

Lo expresado implica la necesidad de concretar varias pruebas a diferentes profundidades para asegurar una cobertura completa. Este sistema también puede emplearse bajo concreto, patios, carreteras, pisos en general, previa realización de un pequeño orificio.

El descubrimiento y posterior excavación para extraer un cuerpo enterrado es un desafío que debe ser encarado con paciencia y habilidad, echando mano de todos los recursos técnicos disponibles.

DETECTOR DE VAPOR

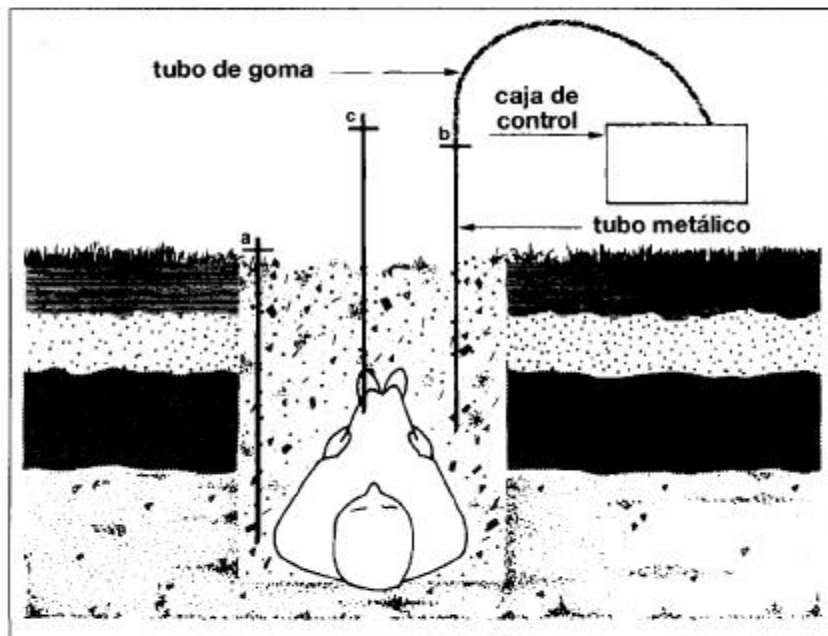


Figura 30

- a - Muy profundo; vapores que se pierden.
- b - No sobre el cuerpo pero poco profundo para captar vapores.
- c - Directo sobre el cuerpo; vapores más potentes.

CAPÍTULO III
MARCAS DE MORDEDURAS
EN LOS DELITOS CONTRA LAS PERSONAS

Adecuadamente conservadas y protegidas, las marcas de mordeduras pueden ofrecer un importante vínculo entre la víctima y el asaltante. Sin embargo, debería hacerse notar que aunque puedan ser frecuentes las mordeduras de los delincuentes respecto de damnificados o víctimas, la situación inversa también es incriminante.

Si bien no siempre es posible, resulta ideal poder contar con un odontólogo forense (o legal) desde el comienzo de la investigación de un caso. De cualquier manera, dado que es el funcionario policial quien primero entrevista a un damnificado o ve el cuerpo del occiso, es importante que proteja el o los lugares donde existan mordeduras, para que el odontólogo legal pueda analizar la evidencia y testifique en el momento adecuado.

1. *RECONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN Y EXAMEN*

Los investigadores deberán sospechar de cualquier marca o contusión con apariencia de mordedura, ya sea en personas muertas (víctimas) o inconscientes (damnificados). Las huellas aludidas, ya sea que existan en las personas mencionadas o en el autor del hecho, no serán lavadas hasta que se hayan cumplimentado ciertos pasos necesarios.

Este tipo de huellas puede revelar características de uno o más dientes o bien aparecer en forma de herradura. La otra posibilidad es que puedan observarse tanto las marcas de los dientes superiores como inferiores. Sintetizando, el número variará de uno a varios.

2. **FOTOGRAFIADO PRELIMINAR**

Las muestras fotográficas serán el tipo de evidencia más valioso y debe ser concretado inmediatamente después del suceso, en caso de ser factible. Puede emplearse película blanco y negro o color, con iluminación apropiada, tratando de que la cámara sea preferentemente de 35 mm (o bien otro modelo que no distorsione la imagen). Esta última deberá estar ubicada en forma perpendicular a las diferentes zonas dañadas, que por lo general van a ser curvas, colocando previamente una escala métrica.

3. **LIMPIEZA DE LAS ZONAS AFECTADAS**

Luego de tomadas las fotografías iniciales, el personal de laboratorio (empleando técnicas no contaminantes) deberá limpiar con algodón embebido en agua destilada o solución fisiológica salina, el lugar afectado. Munido de guantes estériles para evitar contaminación, trabajará desde la periferia hacia el centro de la huella, permitiendo que el algodón humedezca, para luego colocarlo en un recipiente estéril que se marcará y sellará.

(ver figuras 31 y 32 en ps. 89 y 90)

Se recomienda también la toma de muestras, mediante similar procedimiento, de sectores donde no haya mordeduras, con fines de control. Las evidencias así recogidas se enviarán al laboratorio para su posterior análisis.

Esta técnica tiene por finalidad determinar el grupo de sangre (A, B, O, AB) del *secretor* (víctima o acusado). El personal de laboratorio debe asegurarse la obtención de muestras de sangre y saliva de la víctima, y si el acusado fuera habido, igual procedimiento se realizará con él.

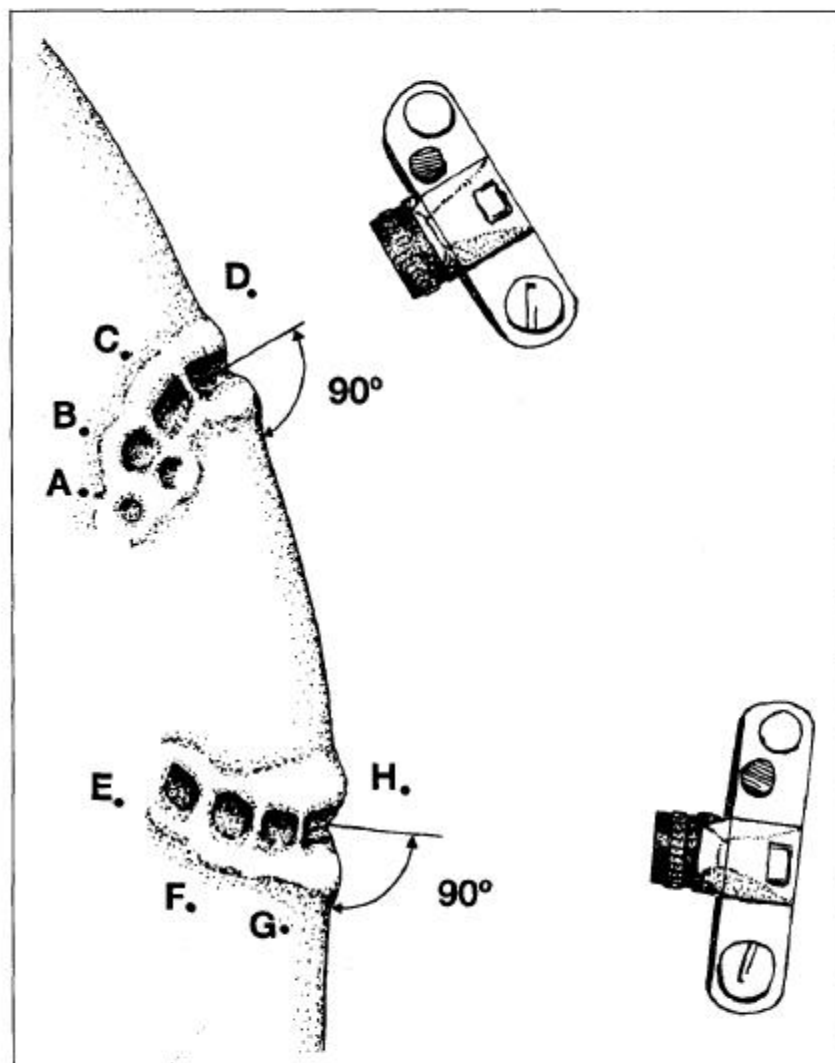


Figura 31

Forma de fotografiar una mordedura.

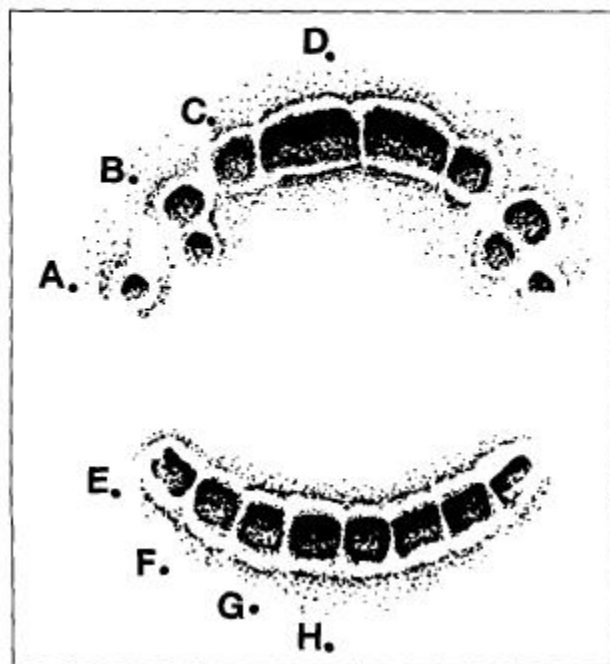


Figura 32

Resultado que se obtiene.

4. FOTOGRAFÍAS FINALES

Luego de obtenidos los residuos de saliva, se limpia el área y se obtienen vistas fotográficas que denoten la relación o ubicación de la o las marcas con el resto del cuerpo.

Las vistas de aproximación de cada huella deben ser repetidas a intervalos de 24 horas durante 5 días, tanto en las personas vivas como en las muertas, dado que por lo general las mismas se hacen cada vez más evidentes y distintivas con el paso del tiempo.

Tanto la autopsia (u obducción) como las incisiones o suturas (según el caso) en las proximidades de las mordeduras, en lo posible deben ser evitadas, hasta tanto no se hayan registrado fotográficamente.

5. LEVANTAMIENTO DE LAS IMPRESIONES POR MORDEDURA

Estas impresiones deben ser *capturadas* por un odontólogo legal o técnico especializado en la toma de moldes. De no ser ello posible, se recomiendan los siguientes pasos o procedimientos:

a) Orientar la superficie afectada en forma horizontal, para que el material a emplear no caiga o no salga de la mordedura.

b) Colocar el material para toma de impresiones suavemente sobre el área y dejar que se fije. El tiempo que ello toma se prolonga si el cadáver está refrigerado.

c) Colocar la cinta ortopédica sobre el material mencionado, previo calentamiento en agua; ello le dará rigidez, sin distorsión.

d) Untar nuevamente con la mezcla para toma de impresiones, por encima de la cinta ortopédica, asegurándola en su lugar. Luego de ello puede fabricarse un modelo de la huella.

Además de lo hasta aquí expresado, es importante, según los casos, obtener un molde de la dentadura del sospechoso o acusado, cuando fuera habido.

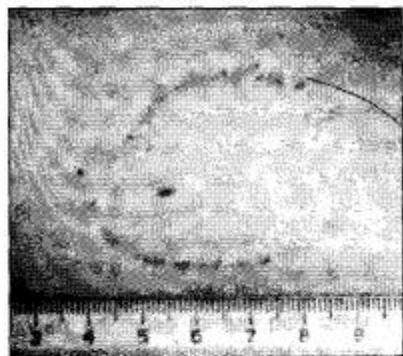


Figura 33

Documentación fotográfica (métrica) de la mordedura.

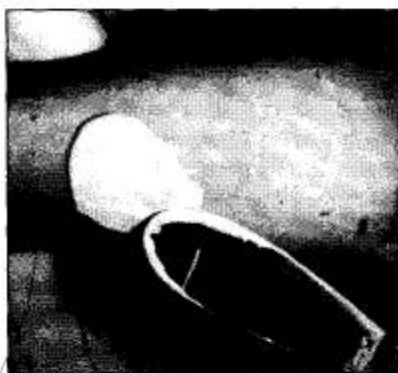


Figura 34

Colocación de la mezcla para levantamiento de impresiones.

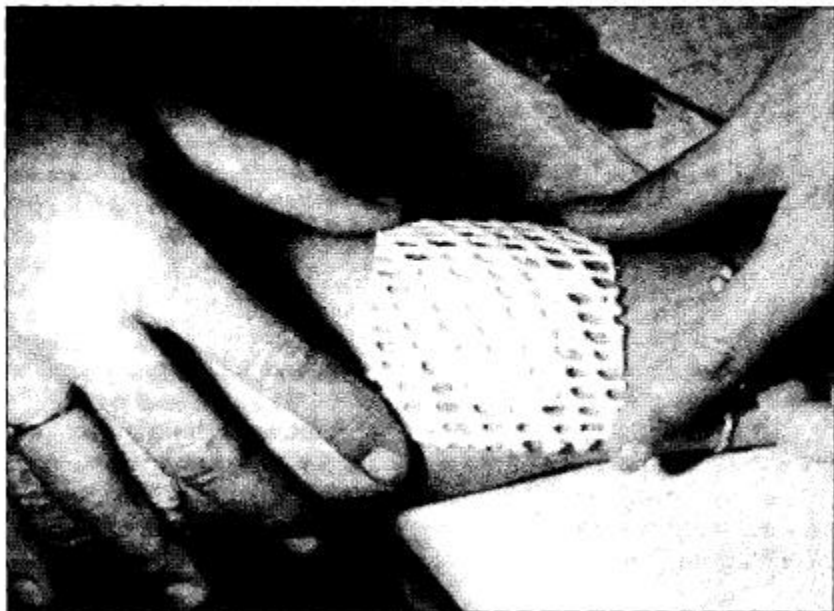


Figura 35

Colocación de la cinta ortopédica.

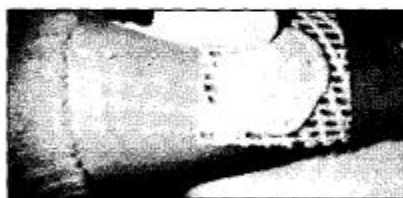


Figura 36

Nueva colocación de la mezcla.

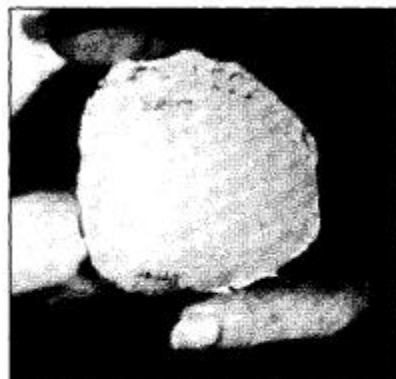


Figura 37

Molde terminado.

CAPÍTULO IV

HUELLAS DACTILARES LATENTES

1. *INTRODUCCIÓN*

Es una realidad totalmente aceptada que las huellas dactilares constituyen una forma de identificación absoluta de un individuo y que se han transformado en la evidencia física más valiosa que pueda encontrarse en el escenario de un delito.

Hay varios factores que actúan contra el delincuente cuando comete un ilícito; ha sido aceptado universalmente que el mismo no puede evitar dejar algo tras de sí ni tampoco dejar de llevarse algún elemento consigo. Lógicamente nos interesa lo que puede dejar, y ese algo lo constituyen las huellas dactilares.

Así como ha avanzado la tecnología aplicada al estudio del escenario de los hechos, también han avanzado las medidas de precaución tomadas por aquellos que delinquen, para evitar su detección. Con mucha frecuencia y después de un exhaustivo examen, el técnico especializado llega a rendirse, suponiendo que el autor del hecho utilizó guantes. En muchos casos es cierto, pero los verdaderos profesionales han aprendido a través de la experiencia a buscar más allá de las cosas obvias que pudieran haberse tocado. Tal es el caso del que se quitó el guante para abrir un atado de cigarrillos, dejando una huella parcial y latente en el celofán de la envoltura.

El tipo de huella dactilar latente que por lo general se deja, se produce cuando los dedos depositan la humedad exudada por los po-

ros superficiales, la cual se acumula en los bordes de fricción. Otra, la llamada huella digital *plástica*, es la impresión dejada en algunas sustancias suaves como la masilla colocada alrededor de los vidrios de las ventanas, pintura húmeda, brea, e inclusive un trozo de queso mordido por el asaltante.

Independientemente de la fuente de la huella latente, lo importante es poder localizarla, revelarla y conservarla ya sea para recogerla o fotografiarla. Por supuesto, en esta etapa de la investigación el delincuente no puede ser llevado a juicio por su delito. Son raros los casos en que se dejan en la escena del crimen suficientes huellas latentes como para permitir una clasificación e identificación total. Por lo general, sólo se recuperan una o dos huellas individuales e identificables. Por lo tanto, el investigador tiene que basarse en su banco de datos dactilar para comparación con las impresiones allí existentes, en el cotejo con otras de sospechosos, etcétera.

2. ¿QUÉ ES UNA HUELLA DACTILAR LATENTE?

La mejor manera de describirla es como una combinación de químicos (sustancias) exudada por los poros que se encuentran en la superficie de la piel. Dichas sustancias están formadas por agua, aceites, aminoácidos y sales. La humedad exudada se deposita a lo largo de la superficie de los bordes de fricción que están en la palma de la mano y las plantas de los pies.

Cuando la mano o el pie entra en contacto con otra superficie, transfiere esta humedad, amoldándose en mayor o menor grado a los bordes de fricción en que se deposita. Una presión excesiva de la mano, dedos o pie, con frecuencia deposita esa humedad excesiva; este tipo de huella latente presentará el mayor grado de dificultad en lo que se refiere a su revelado.

El borde de fricción comienza a desarrollarse en el segundo mes de embarazo, y estas formaciones, que no sufrirán grandes cambios durante la vida de un individuo, están totalmente configuradas al momento de nacer.

En muchos casos, la huella latente es invisible a simple vista; por ende, debe tenerse sumo cuidado al manejar las piezas a examinar.

3. EL EXAMEN EN EL LUGAR DEL HECHO

Al llegar a la escena del crimen, el técnico o especialista en huellas digitales frecuentemente se enfrenta a una serie de problemas. El mayor de ellos es la seguridad del lugar. Con frecuencia llega después de que el ama de casa ya tuvo oportunidad de *arreglar* todo o el impaciente comerciante ha abierto su negocio.

También existe el problema de los *curiosos*, gente que se detiene a ver qué sucede, familia y vecinos que llegan a consolar a la víctima y mueven *esa peligrosa arma* para que no quede al alcance de los niños, o que limpian la sangre antes de que manche los muebles o la alfombra.

El procedimiento a seguir recomendable debe tener la siguiente secuencia:

—Revisar daños y pedir la ayuda necesaria, administrando primeros auxilios cuando así correspondiere.

—Asegurar la escena. Colocar agentes o personas responsables en todas las entradas del inmueble. En lugares abiertos, poner barreras, cuerdas, señales, etc. Poner vigilancia en lugares clave.

—Interrogar a testigos mientras tengan frescos los detalles.

—Fotografiar la escena completa.

—Realizar la inspección del lugar, localizando todas las pruebas pertinentes, sin recogerlas.

—Iniciar la búsqueda de impresiones digitales.

—Preparar el dibujo del escenario.

—Recoger todas las huellas físicas.

La búsqueda de huellas dactilares latentes requiere paciencia y habilidad. De hecho, el técnico debe pensar como delincuente y mentalmente seguir la trayectoria del que cometió el ilícito.

El lugar obvio por donde comenzar la búsqueda es el punto de entrada. De no haber muestras visibles de acceso con violencia deben chequearse todas las posibilidades.

Examinar perillas o manijas de puertas, marcos de puertas, marcos de ventanas y repisas de éstas. Con frecuencia es útil emplear una linterna, sostenida en un ángulo adecuado para descubrir las huellas latentes.

Cualquier objeto que se piense que la víctima haya movido, co-

mo lámparas, ceniceros, cajones o armarios, también deben revisarse.

Un delincuente cuidadoso puede dejar el lugar virtualmente igual a como lo encontró. Por lo tanto, hacer que los testigos señalen dónde se guardan todos los objetos, sin dañar ninguna de las huellas latentes que puedan existir, es una buena técnica.

Controlar los lugares no tan obvios (refrigerador, alimentos, etcétera).

Las huellas dactilares *grabadas o plásticas* ocurren cuando se presiona la punta del dedo sobre un material suave como la masilla, la manteca, el queso, etc. En vista de que estas huellas no pueden recogerse, se graban por diversos medios.

4. **MÉTODOS PARA REVELAR HUELLAS LATENTES**

Los utilizados con mayor frecuencia son a base de polvos y químicos.

a) *Polvos*.— Con excepción de los colores básicos, los polvos para huellas dactilares aparentemente son todos muy similares. Sin embargo, es exactamente al contrario. Son fórmulas únicas, cada una con un propósito específico y para un tipo determinado de superficie.

Hay disponible una variedad de sustancias en forma de polvo, negro de humo, grafito, talco, yeso, y polvos comerciales, como el aluminio y el bronce. Aun cuando son fácilmente obtenibles y relativamente baratos, todos presentan tendencia a *empastarse* y su empleo puede ocasionar resultados desastrosos.

Una huella digital latente es, en el mejor de los casos, una forma de evidencia física muy frágil, por lo que debe manejarse con mucho cuidado si se quiere que sea de utilidad. Un buen polvo para ello debe tener suficiente adhesividad, para que se adhiera a las conformaciones de los bordes. Asimismo, debe poseer las características *humectantes* necesarias para evitar que los movimientos de la brocha o cepillo dañen la huella desarrollada. Asimismo, su fórmula debe tener un agente que mantenga claros los espacios entre las crestas, de modo que no se formen características de identificación falsas, como puntos, bifurcaciones, etcétera.

La selección de un polvo se basa en distintos factores:

1) *Color*: Debe contrastar adecuadamente en las superficies donde se va a aplicar, para permitir el fotografiado de la huella.

2) *Adherencia*: Debe compararse el polvo en relación con la superficie. Es absolutamente necesario que la adherencia del elemento sea únicamente respecto de la humedad de la huella latente y no de la superficie.

Siempre es aconsejable que el técnico coloque su propia huella sobre la superficie y realice una prueba antes de concretar su trabajo.

Los polvos se encuentran disponibles en tres formas diferentes: óxidos (negro, blanco, rojo), metálicos (plata, oro, cobre) y magnéticos (negro, blanco, gris, rojo, plata).

El técnico va a encontrarse con dos tipos principales de superficies: *porosas y no porosas*.

Como ejemplo de las primeras podemos citar el cartón, la madera, el papel, algunos metales, la piel y superficies pintadas.

Las no porosas son aquéllas muy pulidas, las enchapadas (cromo, plata, oro), las de vidrio, las esmaltadas, objetos de porcelana y fórmica, etcétera.

	<i>Óxido</i> <i>(deslizante)</i>	<i>Metálico</i> <i>(pegajoso)</i>	<i>Magnético</i>
Todos los productos de papel	X	—	X
Madera	X	—	X
Plástico (fórmica)	—	X	X
Superficie no metálica pintada	X	—	X
Superficie metálica pintada	X	—	—
Vidrio	—	X	X
Porcelana	—	X	X
Vajillas	—	X	X
Superficies enchapadas	—	X	—

Las superficies pueden analizarse aun más respecto de sus características. Una superficie porosa también se conoce como superficie *pegajosa*, ya que ciertos polvos, como por ejemplo los metálicos, tienden a pegarse a la superficie y no sólo a los bordes, bloqueando la huella.

Por el contrario, si un polvo de óxido o *deslizante* se usa en una superficie no porosa suave, las propiedades del mismo harán que la huella latente se borre totalmente al cepillarse.

Bajo cada una de las categorías anteriores encontramos superficies texturadas y no texturadas. La cubierta de vinilo de maletas, billeteras, cámaras, etc., es un ejemplo de una superficie texturada no porosa.



Figura 38

Los polvos magnéticos tienen características únicas por sí mismos. Por lo general se usan en superficies suaves no texturadas, tales como plástico, fórmica, cerámica, productos de papel y madera sin tratar.

Tanto el polvo de óxido como el metálico se aplican con cepillos de distintas longitudes y formas; los que se usan con mayor frecuencia son: pelo de camello, plumas y fibra de vidrio. No debe utilizarse un cepillo con más de un tipo de polvo, ya que dañaría las propiedades de aquéllos y también podría hacerlo con la huella.

b) *Empolvado de huellas digitales latentes.*— Una vez escogido el polvo apropiado de acuerdo con las propiedades de la superficie, y para dar un buen contraste fotográfico, se vacía una pequeña cantidad del mismo sobre un papel o recipiente poco profundo. Si se mete el cepillo dentro del frasco, puede apretar el polvo y formar

grumos; de haber suciedad en el cepillo puede contaminar el polvo. A continuación, se toca con la punta del cepillo, se lo golpea suavemente y se elimina cualquier exceso de material.

El paso siguiente es aplicar el polvo a la superficie con suavidad y movimientos cortos, y cuando comienza a aparecer una huella se mueve el cepillo para adaptarlo a su conformación. Si la huella es débil se añadirá más material. Luego de limpiar el cepillo se trabaja nuevamente la impresión con otro cepillo limpio, para quitar cualquier exceso entre los bordes.

Aun cuando los polvos magnéticos pueden aplicarse con un cepillo, se usa una varilla magnética para obtener el beneficio máximo de los mismos. Tales polvos pueden usarse en cualquier superficie no ferrosa; sin embargo, por un problema de seguridad, se debe evitar el uso en superficies de metal hasta asegurarse de que no contienen hierro ni acero.

c) *Fotografiado de la huella.*— Dado que una impresión digital es sumamente frágil, antes de hacer algún intento de levantarla debe fotografiarse.

Hay diversidad de cámaras adaptadas a tales propósitos; las más adecuadas son las de enfoque fijo con fuente de luz integrada. La cámara debe estar diseñada para producir una imagen en la película del mismo tamaño que el objeto. Es una buena costumbre incluir en la toma una referencia métrica.

d) *Levantamiento de la huella latente revelada.*— Para la concreción de dicha tarea se dispone de diversidad de materiales. Debe recordarse que no todas las superficies permiten levantamiento de una huella latente revelada. Dentro de esta categoría se encuentra la mayor parte de los productos de papel, de modo que para conservar la impresión, debe sellarse con plástico o cinta transparente. Si la huella fue revelada con polvo metálico, es recomendable sellarla tanto adelante como atrás para evitar que la humedad la oxide y se borre en un determinado lapso. Si el tipo de papel es lustroso o de bastante cuerpo, pueden usarse levantadores de huella y no es necesario sellar la huella.

Con respecto a las cintas levantadoras, las hay disponibles en medios transparentes y de congelación. La más frecuentemente

utilizada es la primera, con base de celofán o polietileno. Nunca se debe usar la cinta normal de envoltura, ya que forma burbujas de aire a través del pegamento, las que causan dificultades en el examen.

Las cintas congeladas se vuelven claras al colocarse sobre el material de soporte.

También existen levantadores ensamblados, que son una combinación de una hoja clara de acetato con adhesivo y una hoja de soporte. Los hay transparentes, blancos y negros.

(ver figuras 39 y 40 en ps. 101 y 102)

e) *Revelado químico de huellas dactilares latentes.*— Como mencionáramos anteriormente, hay dos métodos para revelación de huellas. En esta oportunidad nos referiremos al químico y/o de vapor.

También se mencionó que una huella latente está formada por agua, aceites, aminoácidos y sales. Los polvos se adhieren al contenido de humedad. Con la aplicación de agentes químicos o vapores se desencadena una reacción química entre los aceites, aminoácidos y sales.

Nos referiremos a cuatro procedimientos, a saber: vaporización; nihidrina; nitrato de plata; vaporización cianocrilato.

El método de vapor contribuye a la búsqueda de una reacción química entre los aceites depositados por los dedos y los vapores de yodo. Por este motivo, la huella latente debe ser reciente, dado que la humedad y los aceites se secan rápidamente, especialmente en superficies porosas tipo papel, cartón, cartulina o madera.

Los elementos a emplear para esta tarea pueden ser: el gabinete de vaporización/cámara calorífera o bien pistolas desechables de vaporización de yodo.

(ver figura 41 en p. 103)

Como se indicara, la vaporización de yodo reacciona con los aceites que se encuentran en los bordes de fricción; por otro lado, la nihidrina lo hace con los aminoácidos. Desde el punto de vista químico, los aminoácidos exudados por los poros forman una liga permanente con los materiales de los productos del papel. Por este motivo pueden revelarse huellas digitales depositadas meses e inclusive años atrás. La nihidrina está disponible en forma de polvo y también de aerosol.

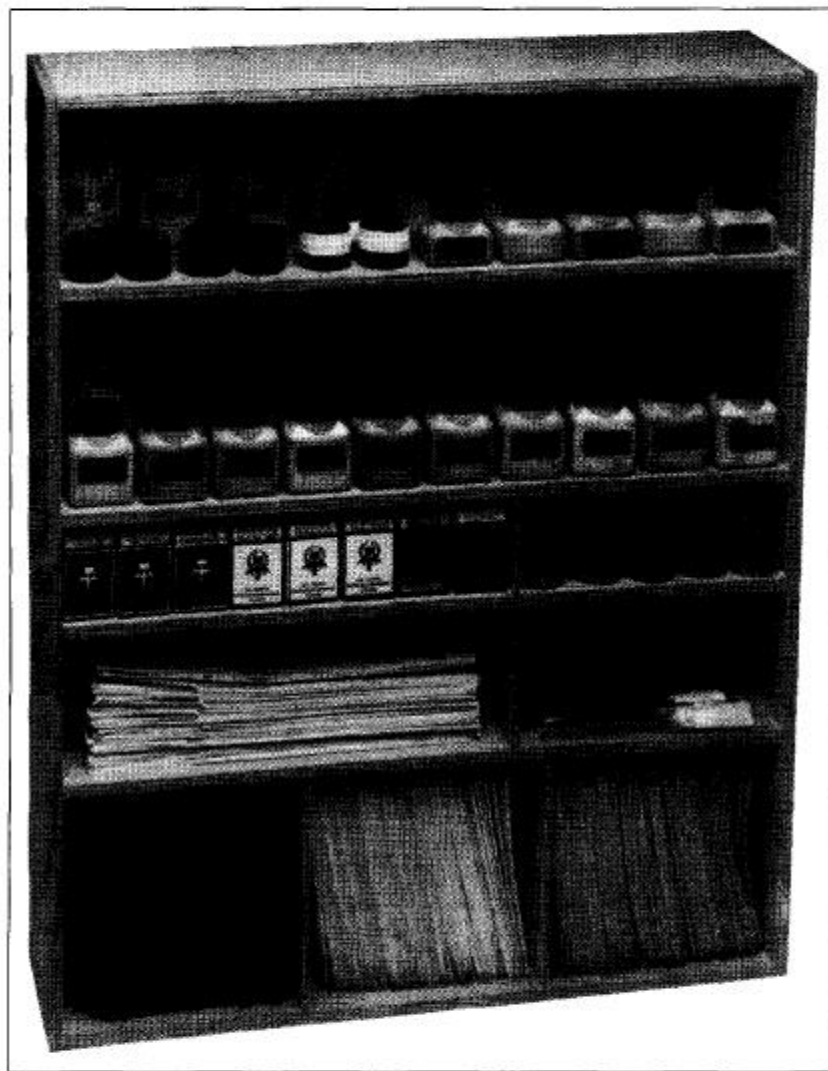


Figura 39

Equipo completo de polvos, cepillos y levantadores de huellas latentes.

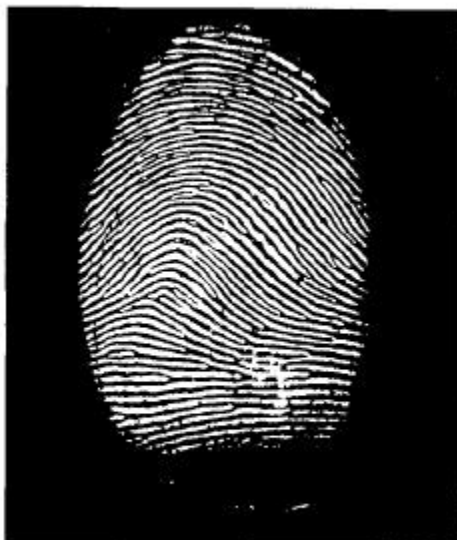


Figura 40

Huella dactilar revelada.

El método del nitrato de plata es de hecho un proceso fotográfico. En este caso, los iones de plata se combinan con las sales depositadas por el dedo, formando cloruro de plata, el cual es sensible a la luz, y su exposición a la luz del sol directa o a ondas cortas de luz ultravioleta acelera el revelado.

Por lo general el nitrato de plata se encuentra disponible en aerosol y debe ser utilizado en áreas bien ventiladas. Aun cuando las huellas reveladas son permanentes, debe observarse que las superficies del fondo eventualmente se oscurecen si están expuestas por períodos largos a la luz solar o ambiental, originando que las huellas reveladas se diluyan. Por ende, las huellas de nitrato de plata deben almacenarse en sobres opacos. Por supuesto que es posible su exposición a la luz ambiente normal durante períodos cortos, para permitir su examen.

La vaporización del cianocrilato (súper pegamento) es un método descubierto recientemente. Según las indicaciones, los humos de esta sustancia se condensan en el agua depositada por los bordes de fricción. El resultado es una huella blanca y dura que puede

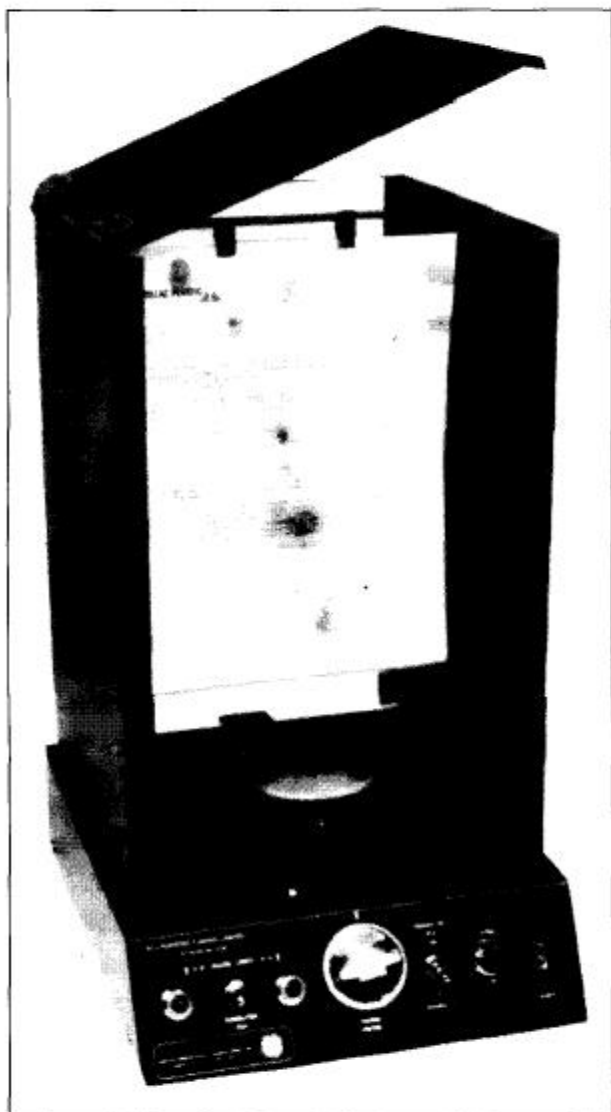


Figura 41

Gabinete de vaporización.

levantarse después de la aplicación convencional de polvo para huellas digitales.

Finalmente, diremos que las huellas plásticas dejadas en materiales suaves (queso, manteca, etc.), frecuentemente son difíciles de fotografiar con éxito, puesto que no hay grado de contraste entre la huella latente y el fondo. Ocasionalmente puede crearse el contraste aplicando polvo contrastante a la impresión. En muchos casos, tales impresiones pueden moldearse con una capa de silicona líquida, previo levantamiento de un dique de arcilla o plastilina alrededor de la huella.

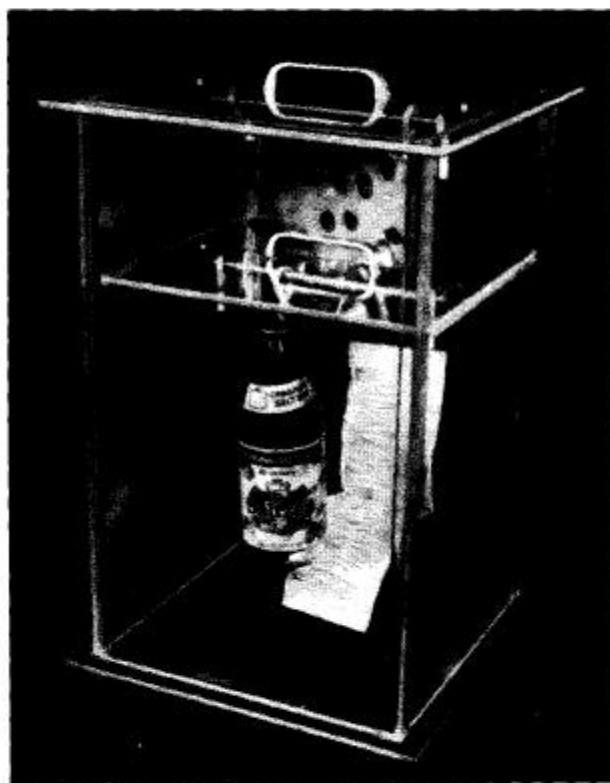


Figura 42

Cámara para operar con cianocrilato.

5. DETECCIÓN DE HUELLAS LATENTES MEDIANTE EL USO DEL LÁSER

Ante todo digamos que la palabra láser proviene de la expresión inglesa "*light amplification by stimulated emission of radiations*" (amplificación de la luz mediante emisión estimulada de radiaciones) con que se designa una variedad que permite obtener rayos de luz coherente, particularmente intensos y penetrantes. Su funcionamiento es el siguiente: un cristal de rubí u otra materia apropiada, es herido por ondas electromagnéticas; ciertos electrones de sus átomos, al absorber energía, pasan a ocupar una órbita superior; sin embargo, todo electrón excitado tiende a volver a su estado fundamental, y si se dirige un rayo de luz potente sobre el rubí, aquellos electrones vuelven a su órbita original, cosa que no puede ocurrir si no se deshacen del suplemento de energía que habían adquirido; la eliminación la efectúan emitiendo fotones.

La barrita de rubí tiene dos espejos en sus extremos, uno de ellos opaco y el otro semitransparente. Los fotones engendrados en el cristal se mueven a lo largo de la misma; al llegar a un espejo terminal, son reflejados hacia el otro, y así sucesivamente. Mientras tanto, nuevos fotones se van sumando a los que ya oscilan entre los espejos. De ahí una multiplicación considerable de los mismos, o sea una amplificación enorme de la luz. Tan intenso llega a ser el haz, que acaba por atravesar el espejo semitransparente, saliendo del cristal.

Además de los láser de sólidos (con rubíes u otros cristales) existen láser de gas (argón, gas carbónico, etc.). Cada tipo conviene para una aplicación determinada por sus características: potencia, funcionamiento continuo o por impulsos, frecuencia de la luz emitida, que es monocromática y a veces invisible (infrarroja).

Los rayos que salen del láser son prácticamente paralelos (en realidad, muy ligeramente divergentes), con lo cual el haz conserva su potencia a larga distancia.

El procedimiento utilizado para detectar impresiones digitales latentes con un láser es limpio y relativamente fácil. Inicialmente no se requiere un pretratamiento del espécimen y, por ende, no se produce ninguna alteración al mismo. El rayo láser expandido (mediante la interposición de una lente divergente en su camino) se em-

plea para hacer fluorescentes ciertas propiedades de la transpiración, aceites del cuerpo y/o sustancias ajenas contenidas en la impresión digital latente.

Su poder de salida generalmente oscila entre 8 y 20 *watts* y los más apropiados para este tipo de tarea operan con ion argón o vapor de cobre. El examen de un espécimen se lleva a cabo pasando pequeñas piezas bajo el rayo expandido. Los elementos más grandes son en cambio observados mediante el uso de un cable con fibra óptica.

La detección se produce cuando la impresión latente absorbe la luz del láser y la devuelve en longitudes de onda más largas que la fuente lumínica. El operador debe estar protegido con anteojos que contengan filtros de una densidad óptica de 7 a 515 nm. Los filtros absorben las longitudes de onda del láser y permiten pasar las de 540 nm en adelante. Las impresiones digitales se hacen fluorescentes a partir de los 550 nm.

De tal manera, las impresiones así visualizadas pueden ser fotografiadas colocando ese filtro mismo delante de la lente de la cámara. Mediante este sistema pueden detectarse huellas en gran variedad de superficies, entre ellas vidrio, papel, cartón, goma, madera, plástico, cuero y metal.

El sistema también es útil para resaltar las huellas previamente tratadas con los métodos convencionales.

En los países en que se ha puesto en práctica este método, el mismo ha demostrado ser 500 veces más sensitivo que el ojo humano para detectar impresiones latentes, tanto en el lugar del hecho como en el laboratorio.

Existen aparatos que vienen provistos de un sistema de televisión que trabaja en conjunción con el láser y provee al operador de un confiable equipo electrónico de imágenes, ya que las huellas que aparecen en pantalla (monitor) pueden ser grabadas en vídeo, procesadas en un convertidor de imágenes o transmitidas a una central de datos para almacenamiento o comparación.

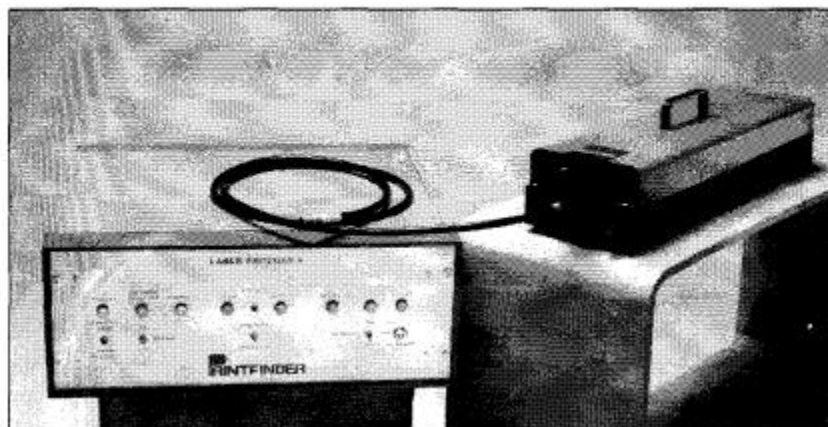


Figura 43

Láser portátil con fibra óptica.

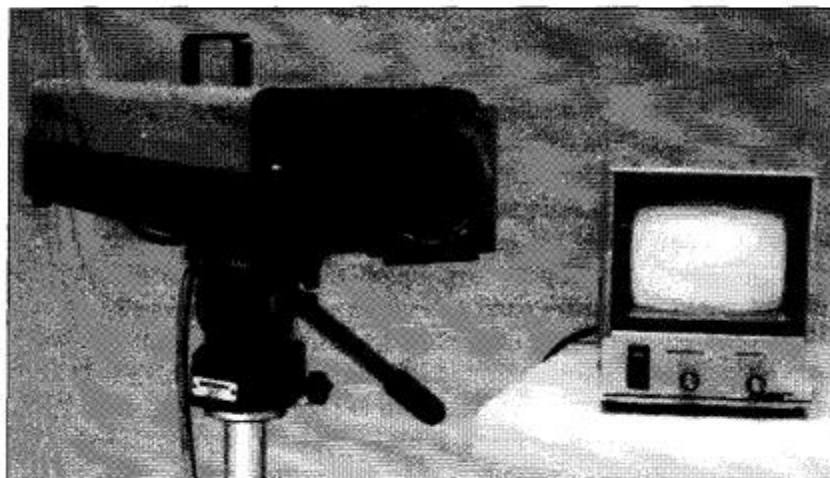


Figura 44

Módulo detector con monitor.

CAPÍTULO V

PELOS Y FIBRAS

1. PELOS

La investigación exitosa de delitos contra las personas tales como el estupro, la violación, el rapto, el homicidio, el asalto a mano armada, el atropellamiento con vehículos, etc., se asiste a menudo, en forma material, a través del examen de los pelos o cabellos.

Tales elementos es probable que provengan del cuero cabelludo, otras áreas del cuerpo o de las prendas de vestir y se transfieran de una persona a otra en un encuentro violento.

Es frecuente que en homicidios y asaltos se vea afectada la cabeza de la víctima o del damnificado, por golpes. En tales casos también suele ocurrir que los pelos o cabellos queden adheridos al elemento contundente, especialmente en las zonas donde han quedado depositadas manchas de sangre, ya que ello facilita la adherencia. El examen apropiado servirá para establecer si un determinado instrumento fue o no utilizado para perpetrar el hecho.

Tal evidencia puede ser útil además para la solución de otros tipos de delitos, tales como el ingreso con violencia en las cosas a un inmueble (robo), secuestro, etc., donde el autor material y la víctima han estado en contacto con objetos o pieles de animales.

Los exámenes pueden reunir valor tanto para identificar al vivo como al muerto. Tienden a identificar al autor, colocándolo en la escena o con la víctima.

En el ser humano se clasifican tres clases de pelos: largos, cortos o hispídos y vellosos. En los largos contamos a los cabellos, los pelos de la barba y del pecho en el hombre y el pelo de la axilas en general. Entre los pelos cortos se cuentan las cejas y las pestañas, los situados en las fosas nasales y en el conducto auditivo externo con una longitud de 12 a 15 milímetros.

Los vellos son finos y suaves, con una longitud aproximada de 5 a 12 mm y cubren la restante superficie del cuerpo. Cada pelo está arraigado en el folículo piloso (o embudo capilar), situado varios milímetros por debajo de la superficie cutánea. Según la forma del folículo, recta, oblicua o en espiral, el pelo que nace del mismo toma una forma recta, ondulada o rizada.

En las células del bulbo capilar tiene lugar la formación del pelo, así como del pigmento unido a una proteína que da la característica del color a los cabellos. En la parte superior del folículo terminan los conductos de las glándulas sebáceas, que mediante su secreción mantienen dúctil al pelo.

A la entrada de las glándulas sebáceas están los nervios y músculos pilosos. Ellos están en las distintas partes del cuerpo bajo una doble inervación: sensitivo-motora y simpática o vegetativa. Al contraerse los músculos lisos, el folículo, y con él los pelos, se yerguen, proceso al que llamamos *piel de gallina*. El volverse cano por la edad es debido al aumento del contenido de aire en el conjunto celular del pelo y a la deficiente formación del pigmento. Los pelos oscuros no se *destiñen* poco a poco, sino que se caen, siendo sustituidos por otros blancos.

Con un crecimiento diario de 0,4 mm, el cabello puede llegar en las mujeres a tener una longitud de 1500 mm, ya que tiene una duración de cinco meses hasta cinco años.

Si sólo se caen diariamente de 20 a 40 cabellos, la pérdida puede considerarse normal, pero si por una enfermedad o vejez se pierde mayor cantidad, la cabellera se va aclarando. En el hombre predomina el 90% del pelo terminal frente al veloso; en la mujer, por lo general, solamente el 35%.

Como origen de la caída o mutación de los cabellos intervienen numerosas causas. Por ejemplo, factores internos, como la predisposición hereditaria, la anormalidad endocrina, la presentación de infecciones, ciertas taras psíquicas y la propensión de los pelos a retener materias tóxicas que fueron administradas al cuerpo.

a) *Bioquímica de los pelos.*— La sustancia fundamental de los pelos y también de las uñas, está representada por proteínas simples, del grupo de las escleroproteínas, químicamente semejantes a las queratinas epidérmicas, denominadas euqueratinas. Mediante el análisis químico de las queratinas capilares y de los aminoácidos azufrados que las constituyen, empleando técnicas de cromatografías para aminoácidos, pueden resolverse consultas periciales en actuaciones sumariales por estafas, vinculadas con venta de pelucas de pelo natural, que pueden estar elaboradas con fibras sintéticas.

Las queratinas de los cabellos y de las uñas difieren de las de la piel por su mayor contenido en azufre. Las queratinas son proteínas fibrosas, vale decir, que se disponen en su estructura macroscópica en filamentos orientados: en el cabello siguiendo el eje del mismo, en las uñas transversalmente y en el estrato córneo en diversos sentidos.

El agua caliente tiene un efecto hidrolítico sobre las proteínas de los pelos, los que a más de 50 grados centígrados comienzan a perder su elasticidad. Según algunos experimentos con cabellos sumergidos largo tiempo en distintos disolventes, se encontró que en agua pura se produce un hinchamiento del 30% en peso a las 24 horas, los cambios del pH entre 3 y 9 no producen mayores alteraciones, mientras que con una solución alcalina que tenga un pH mayor de 10, ocurre un hinchamiento máximo del tallo capilar y luego una descomposición hidrolítica de la molécula de la queratina. La pérdida de elasticidad de los cabellos por efecto del agua oxigenada en medio alcalino, está relacionada con la capacidad hidrolítica de los álcalis sobre los grupos disulfuro y con la posterior formación de grupos sulfónicos oxigenados.

b) *Estudio microscópico de los pelos.*— La resistencia a la putrefacción de los pelos, su presencia en armas, manos de las víctimas de hechos violentos, ropas, sábanas, vehículos, etc., así como el estudio de pequeñas cantidades de sustancias que a veces los acompañan (adherencias), les han reportado una importancia singular en los peritajes forenses.

El pelo humano presenta una estructura cilíndrica y está compuesto, en un corte transversal, de tres partes fundamentales: una médula o canal celular central, la corteza (o *cuerpo del pelo*) y una cutícula o superficie escamosa, y se distingue del de la mayoría de los animales en que su médula es estrecha, por lo general discontinua, y a veces se encuentra ausente.

Al respecto podemos mencionar las siguientes diferencias:

Hombre:

Médula: red aérea finamente granulosa.

Células medulares invisibles.

Índice medular inferior a 0,30.

Pelos del vello amedulares.

Granulaciones corticales pequeñas.

Cutícula de escamas delgadas y muy imbricadas.

Especies animales:

Vesículas aéreas más voluminosas.

Células medulares aparentes.

Índice medular superior a 0,45.

Médulas en escalones en el vello.

Granulaciones mayores.

Escamas gruesas salientes y menos imbricadas que en el hombre.

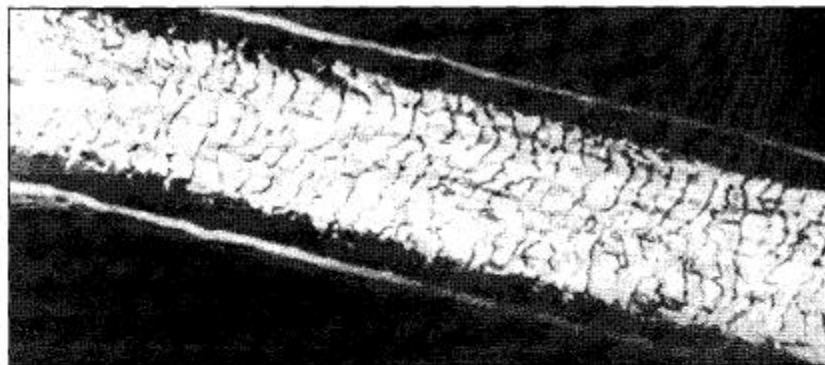


Figura 45

Cabello humano magnificado 900 veces.

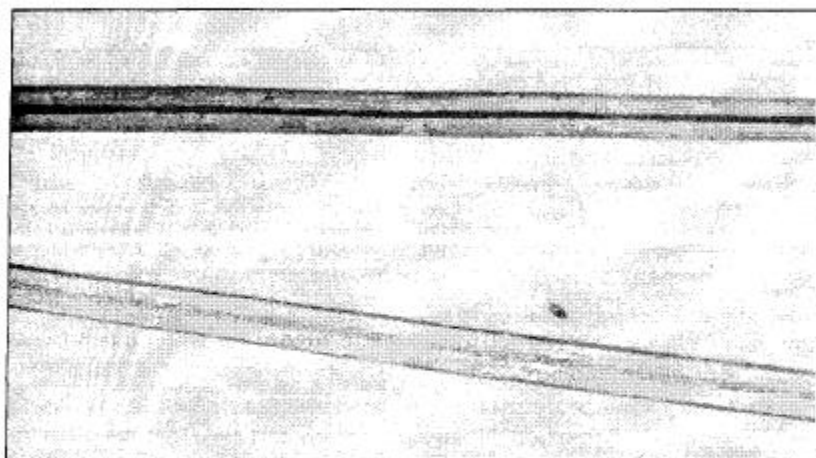


Figura 46

Parte superior: cabello teñido.

Parte inferior: cabello blanqueado químicamente.

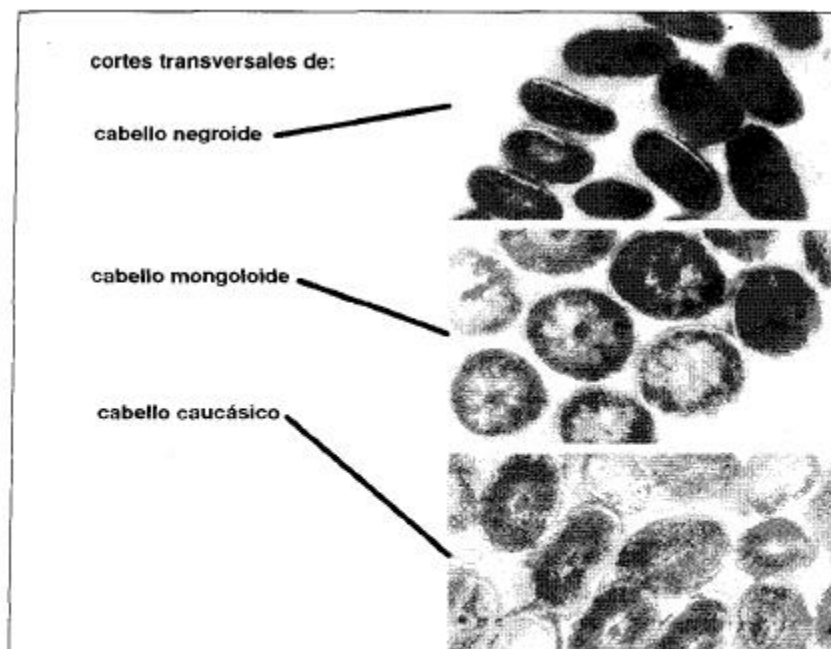


Figura 47

c) *Tinción y moldeado*.— Antes de efectuar el examen de los pelos se los somete a un lavado en solución jabonosa o en carbonato de sodio, luego se deshidratan pasándolos por una serie de diluciones de alcohol y alcohol absoluto, se aclaran por xilol y se observan sobre bálsamo del Canadá. Los pelos sometidos a tinciones artificiales o decolorados, se observan directamente o en aceite de cedro.

Es necesario decolorar los pelos demasiado oscuros mediante agua oxigenada o hipocloritos para observar luego su estructura histológica. Otros autores emplean como medio de tinción soluciones muy diluidas de colorantes de anilinas, tales como violeta de genciana, fucsina y violeta de metilo. Al microscopio se ven los bordes de las escamas de la cutícula teñidos del color correspondiente, quedando el resto incoloro.

El estudio de la cutícula del pelo mediante la obtención de un moldeado de la misma fue propuesto por Saxinger. Se emplea una solución de 3 gramos de celoidina en 17 gramos de acetona y se practican extensiones uniformes en portaobjetos. Sobre esa fina película, se dejan caer los pelos que por su propio peso se hundan casi un tercio de su espesor, se evapora la acetona y al retirar los pelos queda el molde de la cutícula de los mismos. Otros autores usan gelatina, placas fotográficas y acetato de celulosa (esmalte para uñas). Calabuig propone, con magnífico resultado, una solución clorofórmica al 10% de plexiglás.

Luego se efectúan los estudios microscópicos que permitirán medir los diámetros del tallo, corteza y médula, y establecer índices útiles para agrupar elementos de juicio que permitirán señalar o descartar a posibles sospechosos. Se logra así establecer el sexo y la parte del cuerpo de donde provienen los pelos, como si se tratara de pelos caídos naturalmente (bulbos rellenos) o arrancados (bulbos huecos).

La estructura medular se utiliza para identificar las especies medulares.

Aznar cita como cifras máximas para el pelo humano, diámetros del tallo de 150 y 160 micrones y ello solamente para pelos de la barba y del pubis, que son los más gruesos. Las variaciones de los diámetros mayores permiten, a veces, diferenciar el cabello masculino de adultos, cuyas cifras extremas son de 80 a 135 micrones, del femenino, que rara vez supera los 90 micrones, aunque existen

limitaciones para este criterio, porque esos índices no se cumplen, por ejemplo, entre distintas razas humanas.

Marco preconiza como estudio de gran interés el de los cortes transversales de pelos por microtomía, incluidos en plásticos, lo que denota la forma de los cilindros cortical y medular, aproximadamente regulares en la raza blanca, ovalados en la raza negra y de contorno lenticular en los asiáticos.

Este sencillo método de estudio es muy útil también para diferenciar especies animales.

Evidentemente la identificación de pelos o cabellos es muy útil para esclarecer ciertas cuestiones, pero ha resultado ser, además, muy importante para identificar a un individuo. En efecto, dejando de lado algunos caracteres morfológicos, las anomalías del tallo del pelo son un elemento útil para la identificación; entre ellas, las causadas por enfermedades.

d) *Anomalías debidas a enfermedades nodulares del pelo.*— Las enfermedades nodulares son el resultado de una atrofia que se produce espontáneamente o que es provocada por una acumulación de parásitos que rodean y comprimen el tallo del pelo. Éste sufre diferentes cambios morfológicos, según la naturaleza de la enfermedad de que está afectado.

En esas enfermedades del cabello pueden observarse rasgos característicos de cada una de ellas. Entre las enfermedades nodulares más importantes, se encuentran las siguientes: tricurrexia nudosa; tricoptilosis; triconodosis; cabellos de Baynet; pili morileformes (monilethrix).

1. *Tricurrexia nudosa.* Esta enfermedad se traduce en la aparición de hinchazones nodulares a lo largo del tallo, de lo que resulta que éste tiene tendencia a romperse, en particular en el lugar de la hinchazón. Si hay roturas se parecen a un pincelito puntiagudo. Si la rotura no atraviesa completamente el nódulo, es como si dos pinceles estuvieran en contacto por sus extremos. A veces un cabello afectado por esta enfermedad se parte limpiamente cuando la rotura se produce entre dos nódulos.

2. *Tricoptilosis.* Un cabello afectado por esta enfermedad presenta una hinchazón longitudinal debida a una sequedad anor-

mal que le hace ramificarse en su extremidad distal o bastante avanzado el tallo. Puede haber ramificaciones múltiples en la extremidad del cabello, o puede encontrarse una ramificación o bifurcación simple en varios lugares a lo largo del tallo. Se presenta frecuentemente como consecuencia de una enfermedad larga y grave. Se la encuentra en cabelleras pobladas de parásitos y a veces en los cabellos situados al borde de una zona de *alopecia areata* en evolución. Es corriente su aparición después de haberse teñido el pelo o luego de una permanente.

3. *Triconodosis*. Los cabellos afectados por esta enfermedad se enredan y anudan, presentándose en los que tienen una tendencia natural a ser secos y rizados. Según algunos autores se debe a fuerzas físicas y mecánicas producidas por la acción del peine, del cepillo o de los dedos, ya que algunas personas tienen la costumbre de pasárselos por el cabello. También contribuyen a ella las quemaduras y los lavados frecuentes con jabones demasiado detergentes.

4. *Cabellos de Baynet*. Es posible encontrar cierto número de cabellos de este tipo en casi todos los individuos en el momento en que empiezan a perderlo. La enfermedad se caracteriza por un ensanchamiento del pelo, en forma de huso, de 2,3 mm de largo, muy cerca de la extremidad. La parte afectada es más oscura que el resto de la cabellera. A veces un solo cabello presenta dos husos en su tercio final (tercio distal). La parte comprendida entre el huso y la extremidad adelgaza progresivamente hasta acabar en una punta tenue. Vista al microscopio la cutícula de la zona fusiforme tiene un aspecto espeso y ondulado. La hiperpigmentación se debe a concentraciones irregulares de nódulos de pigmentos oscuros. Algunos autores piensan que esta atrofia se debe probablemente a una obstrucción parcial de la apertura del folículo por una hiperproducción de cuerno cutáneo que impide el crecimiento.

5. *Monilethrix*. Este género de atrofia tiene como resultado hinchazones fusiformes que alternan con partes atrofiadas y estranguladas, lo que da al pelo el aspecto de un rosario. Los pelos enfermos presentan nudos elípticos separados por espacios breves y apretados. Se ve afectado el pelo entero desde la raíz hasta la extremidad. Los nudos son, en general, el doble de largos que los espacios internodales. La longitud de un nudo más un espacio, es aproxima-

damente de 0,7 mm. Es siempre hereditario y parece ser un error innato del metabolismo.

e) *Anomalías en caso de alopecia.*— En su presencia ocurre una caída parcial o generalizada de pelos y cabellos. Cabe distinguir tres formas de cabellos atrofiados o muertos.

1. *Cabellos caducos.* La raíz de un cabello que padece esta afección está intacta cuando es arrancada y el cabello tiene siempre una longitud normal. La raíz y la parte del tallo situada inmediatamente a continuación están netamente atrofiadas. Estos cabellos son en todo comparables a los que caen a causa de una alopecia prematura (seborreica), después de una fuerte fiebre o como consecuencia de una enfermedad debilitante.

2. *Cabellos en signo de exclamación.* En un punto del cabello afectado por este tipo de atrofia se forma un nudo o ensanchamiento debido a la disociación de las células corticales, y el cabello se raja longitudinal y transversalmente; termina por romperse en los lugares en que ha perdido fuerza. Las extremidades de las partes rotas tienen un aspecto deshilachado. Esta rotura del cabello se llama tricolorrexis. El cabello afectado por este tipo de anomalía tiene características que indican una perturbación de la función pigmentaria, una tendencia a hincharse, a disociarse y, por último, a quebrarse o rajarse en uno o varios puntos.

3. *Cabellos cadáveres.* En este caso las raíces y los bulbos de los cabellos se hacen delgados como hilos y suelen curvarse en su extremidad inferior. Algunos pueden padecer tricolorrexis en su parte superior.

f) *Anomalías que toman la forma de una distrofia generalizada que afecta a todas las pilosidades del cuerpo.*— Existe una torsión particular de los cabellos en las mujeres rubias y de pelo rizado. La torsión tiene lugar en el sentido del eje longitudinal del cabello y se produce a intervalos regulares, lo cual acarrea una alternancia de partes ahusadas oscuras y de partes ahusadas claras, que presentan alguna analogía con lo que se ve en el minilethrix. Los

cabellos o pelos acusan una torsión que va desde los 180 grados en la mayoría de los casos. El cuero cabelludo, las pestañas y las cejas son los principales lugares afectados por esta deformación.

g) *Cabellos anillados.*— El cabello que padece esta afección presenta zonas claras y oscuras alternadas cuando se mira con luz refleja. Parece entonces formado de bandas estrechas alternadas, casi anillos, unas pigmentadas y otras blancas. La anchura de estas bandas varía según los casos. El color blanco se debe a un gas existente en el envoltorio cortical del cabello. Las partes anilladas deben su origen a una modificación del envoltorio cortical y no a un cambio o a una hinchazón de la médula. El cuero cabelludo es, en general, el único lugar afectado por esta enfermedad.

h) *Infecciones debidas a parásitos del pelo o del cabello y del folículo.*— Las infecciones debidas a los parásitos son, en general, de dos tipos: en el primer grupo sólo se ve afectado el pelo; en el segundo, la infección penetra en el pelo y alcanza la piel vecina.

Entre las infecciones importantes que deforman el pelo, cabe citar: la piedra, la tricoriosis, la tricoftosis y el favo.

2. FIBRAS

Aunque las fibras parecerían ofrecer una rica evidencia, su importancia a menudo no es apreciada completamente y, a veces, ni siquiera son recogidas en hechos criminales. Hay varias razones que hacen a la falta de atención puesta sobre las mismas, comparadas con otros tipos de evidencia física. En la mayoría de los casos, son de tamaño pequeño y no son vistas o detectadas a ojo desnudo, por ende, pueden ser pasadas por alto por alguien que no las busque específicamente. Aun alertado de su presencia, el investigador deberá saber que son necesarias medidas de precaución para su localización y preservación.

Una asociación concretada mediante cotejo de una o varias fibras sueltas, todas ellas similares en propiedades con las ubicadas en un determinado objeto, no es positiva. Una asociación de este ti-