

Manual de Técnica Policial

2ª edición

Francisco Antón Barberá
Juan Vicente de Luis y Turégano



ISBN 84-8002-579-4



9 788480 025799



Manual de Técnica Policial

Francisco Antón Barberá
Juan Vicente de Luis y Turégano

trast lo bleach

Valencia, 1998

Copyright © 1998

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación sin permiso escrito de los autores y del editor.

*Para cuantos han dedicado,
dedican y dedicarán parte de sus vidas
a la investigación de los delitos*

© FRANCISCO ANTON BARBERA
JUAN VICENTE DE LUIS Y TUREGANO

© TIRANT LO BLANCH
EDITA: TIRANT LO BLANCH
C/ Artes Gráficas, 14 - 46010 - Valencia
TELEF.: 96/361 00 48 - 50
FAX: 96/369 41 51
Email: tlb@tirant.com
<http://www.tirant.com>
DEPOSITO LEGAL: V - 20 - 1998
I.S.B.N.: 84 - 8002 - 579 - 4
IMPRIME: GUADA LITOGRAFIA, S.L. - PMc

Introducción a la primera edición

Algunos podrán preguntarse ¿para qué aprender DACTILOSCOPIA, BALISTICA, DOCUMENTOSCOPIA... con los adelantos existentes en la actualidad? Nuestra contestación resulta fácil: porque la Dactiloscopia, por ejemplo, hoy como ayer sigue siendo el procedimiento más económico y fiable para lograr una identificación clara y segura, en un mínimo espacio de tiempo y con medios sencillos al alcance de todos. La práctica continua sin errores avala nuestra aseveración.

Para posibles detractores, amantes siempre de las últimas novedades, diremos que a pesar de los espectaculares avances de la Informática, aún, hoy por hoy, sólo sirve como instrumento auxiliar del perito lofoscopista, quien, eso sí, la usará en un futuro próximo para mitigar en parte el duro e incomprendido quehacer de la búsqueda dactilar.

Carecemos de noticias fiables acerca de que en nuestra Comunidad se hubiera editado alguna publicación de este tipo, desde hace más de cuarenta años. Sabemos que el DR. PESET ALEIXANDRE elaboró varios estudios sobre dactiloscopia, aunque no hemos logrado ninguna documentación. Igualmente conocemos la existencia de un libro titulado "*Identificación personal*" de Manuel RODRIGUEZ ALVAREZ y Luis PLANELLES LLUCH, publicado por la editorial valenciana Jesús BERNES, en 1938, así como que la Escola de Policia de la Generalitat de Catalunya difundió, durante la República, la obra "*Noctons de Dactiloscopia*" de Josep LOPEZ-SAGREDO, dirigida a formar a los alumnos de policía de aquella época.

Salvo el ejemplar de RODRIGUEZ Y PLANELLES poco, por no decir nada, se ha escrito sobre este particular en nuestra Comunidad, ni siquiera de manera elemental.

El presente texto trata, al menos ese es nuestro deseo, de instruir al profano en el conocimiento de las técnicas policiales. Para facilitar la labor hemos incluido dibujos explicativos, los cuales tienen la ventaja de ser más asequibles a los no iniciados que las figuras reales, aunque lo ideal es combinar estos con fotografías y así lo hemos hecho en parte.

Debíamos habernos detenido y ampliado muchas de las cuestiones aquí tratadas pero ello, quizás, iría en detrimento de la sencillez expositiva, lo cual intentamos con un objetivo: enseñar distintos métodos de investigación con simplicidad.

Al comienzo queríamos llamar a este trabajo Policía Científica, pero como ya existe una obra nuestra con idéntico título, mucho más amplia que la presente, decidimos denominarlo "MANUAL DE TECNICA POLICIAL".

Sólo nos resta mostrar nuestro agradecimiento a cuantas personas han hecho posible esta publicación así como el deseo de que su lectura sea provechosa.

FRANCISCO ANTON BARBERA
JUAN VICENTE LUIS TUREGANO

Introducción a la segunda edición

Debido a la buena acogida que ha tenido el Manual de Técnica Policial, hemos realizado esta segunda edición adoptando la misma estructura y en base a los mismos criterios, que no son otros que un compendio de los medios y procedimientos de uso más frecuentes empleados para la investigación de los delitos.

Puesto que las técnicas policiales se basan en principios de policía científica y ésta tiene un carácter empírico y dinámico en constante progresión, se ha revisado el texto recogiendo los avances científicos y efectuando una puesta al día, actualizando alguno de sus contenidos y dejando aquéllos que aún perduran, pero manteniendo vigente la idea de que su contenido sea breve y ameno, pero no por ello carente de rigor.

El ánimo que nos ha llevado y nos conduce a proseguir en la realización de esta nueva edición sigue siendo la de intentar divulgar a las personas interesadas en temas criminalísticos, como profesionales o como simples aficionados, de la complejidad de las investigaciones criminológicas a través de la ciencias policiales aglutinadas en una multidisciplinar ciencia enciclopédica que es "Policía Científica". Pretendiendo sintetizar en este libro, en términos claros y sencillos, las distintas técnicas utilizadas por la policía, en base y con criterios científicos.

Recordar que existe una obra nuestra de dos volúmenes, con el título de "Policía Científica", mucho más amplia que la presente.

Finalizamos esta Introducción agradeciendo a todas aquellas personas que han hecho posible esta publicación.

Valencia, agosto de 1997

FRANCISCO ANTON BARBERA
JUAN VICENTE LUIS TUREGANO

INDICE

Tema 1.- Técnica policial. Policía científica y criminalística: concepto. Policía científica en España. Objeto de policía científica: la prueba material. División de las áreas de conocimiento de policía científica	17
Tema 2.- Inspección ocular técnico policial: concepto y generalidades. Metodología de la inspección ocular técnico policial. Postulados de la inspección ocular técnico policial. Equipo necesario para la inspección ocular técnico policial	27
Tema 3.- Identificación: concepto y evolución histórica. Importancia de la lofoscopia en la identificación, dactiloscopia, quiroscopia, pelmatoscopia. Crestas papilares: concepto y finalidad en policía científica	33
Tema 4.- Elementos de identificación por medio de la lofoscopia. Morfología general de los puntos característicos. Sistemas formados por las crestas papilares en los dactilogramas	39
Tema 5.- Delta: concepto. Tipos morfológicos. Punto déltico. El pseudodelta. El núcleo: concepto y tipos morfológicos. Punto central. Pseudonúcleo	45
Tema 6.- Sistema español. Clasificación de los dactilogramas. Fórmula dactilar. Subfórmula dactiloscópica. Ordenamiento y búsqueda de tarjetas dactiloscópicas. Material dactiloscópico y obtención de dactilogramas. La necrorreseña	57
Tema 7.- Ambigüedades en el sistema dactiloscópico español: cómo resolverlas. El exponente. La reseña como diligencia. Casos especiales de reseña	75
Tema 8.- Nuevas técnicas. Busca lofoscópica por ordenador. Análisis de voz. Odontología legal. Métodos identificativos. Formulación odontológica	83
Tema 9.- Huellas de crestas papilares en el lugar del suceso. Huellas invisibles o latentes. Metodología para la identificación de	

huellas visibles. Manipulación de objetos que pudieran contener huellas ofoscópicas latentes	91	Tema 17.- Manchas de origen no biológico relacionadas con criminalística. Residuos microscópicos. El polvo. Manchas de pintura	143
Tema 10.- Reactivos físicos reveladores de huellas de crestas papilares: características y principio de aplicación. Enumeración de los principales reactivos físicos y de sus características. Trasplante de huellas ofoscópicas previamente reveladas con reactivos físicos	97	Tema 18.- Nuevas técnicas en criminalística. Importancia del ADN en policía científica. La termovisión como ayuda a la investigación de los delitos. Investigación en relación a temas medioambientales	147
Tema 11.- Reactivos químicos reveladores de huellas ofoscópicas: generalidades. Principales reactivos químicos para el revelado de huellas: metodología de aplicación. Huellas ofoscópicas en sangre. Otros procedimientos para el revelado de huellas ofoscópicas	101	Tema 19.- Las drogas ilícitas. Descripción, propiedades y efectos de las más importantes: depresivas, estimulantes, alucinógenos y cannabis. Pruebas de orientación para la identidad de sustancias estupefacientes	157
Tema 12.- Huellas visibles producidas por herramientas o instrumentos con fuerza en las cosas: tipos y naturaleza. Elementos identificativos de las señales y marcas de fuerza en las cosas. Rastros de madera. Procedimiento para la obtención de moldes de huellas	107	Tema 20.- Armas de fuego: concepto y evolución histórica. Armas portátiles de fuego. Calibre de las armas de fuego	165
Tema 13.- Huellas de pisadas. Tipos de huellas de pisadas en razón al proceso de formación. Huellas de pisadas aisladas. Obtención de vaciado de huellas aisladas de pisadas. Huellas de pisadas en serie	113	Tema 21.- El cartucho para armas de fuego portátiles: concepto. Elementos integrantes del cartucho para arma rayada. El cartucho de las armas lisas	175
Tema 14.- Fractura mecánica de vidrio: concepto y efectos por su etiología. Determinación del sentido y dirección de proyectil lanzado sobre vidrio plano. Orden de entrada de varios proyectiles disparados sobre el mismo	119	Tema 22.- Balística: concepto y clasificación. Reconstrucción de un suceso criminal por los restos dejados por la bala. Estudio de trayectorias. Normas básicas ante el hallazgo del arma sospechosa	183
Tema 15.- Importancia de la recogida de objetos, sustancias y manchas en policía científica. Mancha: concepto. Mancha de sangre: búsqueda y localización en la inspección ocular. Morfología de la mancha de sangre. Recogida y transporte de la mancha de sangre. Diagnóstico genérico de mancha de sangre. Diagnóstico específico e individual de mancha de sangre	127	Tema 23.- Balística de heridas: efectos del proyectil sobre el cuerpo humano. Determinación de la distancia de disparo. Recogida de residuos procedentes de disparo con arma de fuego. Procedimientos para la identidad de elementos derivados del disparo	189
Tema 16.- Mancha de esperma: búsqueda y localización. Traslado al laboratorio. Prueba analítica de identidad del esperma. Otras manchas biológicas. Pelos: búsqueda, localización y traslado al laboratorio. Importancia de los pelos en criminalística: procedimiento de identidad	135	Tema 24.- Balística identificativa: concepto y breve reseña histórica. Marcas repetitivas y accidentales. Marcas en la bala. Marcas en la vaina	193
		Tema 25.- Documentoscopia: concepto. Documento dubitado e indubitado. Estudio documentoscópico inicial. Técnicas físicas aplicables al estudio analítico en documentoscopia. Estudio físico de las tintas. Estudio físico del papel	201
		Tema 26.- Grafística: concepto. Leyes de la escritura. Elementos formales de la escritura. Elementos estructurales de la escritura. Recogida del cuerpo de escritura	209

Tema 27.- Identificación de la escritura: grafotécnia. Valor identificativo de los elementos formales y estructurales. Grafometría: cálculos grafométricos. Alteración fraudulenta de la propia grafía. Escritura temblona	219
Tema 28.- Falsificación por procedimientos mecánicos. Falsificación por métodos químicos. Determinación de la antigüedad de trazos que se cruzan. Técnicas de recuperación de texto alterado, borrado, enmendado, tachado y lavado. Reconstrucción de documentos quemados, mojados y masticados. Métodos analíticos en el Laboratorio.....	229
Tema 29.- Características generales de la máquina de escribir. Identificación de la escritura mecanografiada. Características individuales de la máquina de escribir. Recogida del cuerpo de escritura procedente de máquina de escribir	235
BIBLIOGRAFÍA	243

Tema I

TECNICA POLICIAL
 POLICIA CIENTIFICA Y CRIMINALISTICA: CONCEPTO
 POLICIA CIENTIFICA EN ESPAÑA
 OBJETO DE POLICIA CIENTIFICA: LA PRUEBA MATERIAL
 DIVISION DE LAS AREAS DE CONOCIMIENTO DE POLICIA CIENTIFICA

Muchas veces nos preguntamos cuáles son las diferencias, si es que existen, entre Técnica Policial, Policía Científica y Criminalística.

Técnica, generalmente, es el conjunto de procedimientos y vocablos de los cuales se vale una ciencia o un arte, para realizar sus fines.

Toda técnica y por ende la Técnica Policial necesitan ineludiblemente de un soporte con base científica para su eficaz aplicación, puesto que técnica supone "aplicar procedimientos en base a criterios científicos". En el término que nos ocupa —Técnica Policial— usará de procedimientos científicos aportados por el conjunto de las ciencias policiales para la prevención y la investigación jurídico policial.

La Técnica Policial se ha definido como "la serie de medios y procedimientos científicos encaminados a la prevención y al descubrimiento e investigación de los delitos y faltas" y también como "el conjunto de actos sistematizados que conducen, cuando se lleva a efecto utilizando el mismo material y en iguales circunstancias, a la consecución del fin policial".

Los términos Técnica Policial, Criminalística y Policía Científica nacen a finales del siglo XIX, como respuesta científica a la investigación de los delitos. Hoy día no se concibe ningún proceso jurídico-policial, sino en aplicación de los conocimientos que son aportados por Policía Científica y mediante procedimientos propios de la Técnica Policial.

Necesita, por tanto, la Técnica Policial de los conocimientos científicos aportados por la Policía Científica con un doble objeto, prevenir el delito, o en el supuesto de su existencia, el esclarecimiento del mismo por medio de pruebas.

Algunos autores han pretendido marcar diferencias entre Criminalística y Policía Científica, dando un sentido más amplio a la Criminalística como ciencia de la investigación de los delitos en general y restrictivo a la Policía

Científica correspondiente sólo a la fase realizada en los laboratorios. Así han identificado Policía Científica como una parte de la Criminalística, al definir ésta como el conjunto de estudios trabajos y análisis que se efectúan en los laboratorios, encaminados a la investigación, verificación y valoración científica de las pruebas y que han de ser plasmados en la confección del INFORME PERICIAL. De aquí que el Dr. SALDAÑA, —profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad de Madrid—, la definiera bajo estas premisas como «*ciencia del peritaje forense*».

Ahora bien, entendemos que Policía Científica tiene un sentido mucho más amplio, que es la razón científica del quehacer profesional policial, y que aglutina el conjunto de conocimientos necesarios en la investigación policial, por cuya razón definimos Policía Científica como “conjunto de principios y fundamentos científicos, aplicados técnicamente por la Policía a la investigación del delito, a las circunstancias que lo determinan, identificación de los autores, y búsqueda, análisis y valoración de las pruebas”.

El significado de la palabra Criminalística se ha modificado considerablemente con el transcurso del tiempo y con el país de origen. Hoy se le atribuye el sentido estricto de la Técnica Criminal, es decir, el estudio de los métodos científicos de averiguación de hechos y su relación con el delito y con el delincuente. El profesor cubano Fernando ORTIZ, en 1913, la denominó POLICIOLOGIA. Más tarde, hacia 1942, en los EE.UU. comienza a llamarse POLICIA CIENTIFICA y, posteriormente, en Gran Bretaña en 1951, el profesor NORLAND la llamará CRIMINOLOGIA CIENTIFICA.

El vocablo Criminalística es universalmente aceptado, estando considerado como el padre de ella el austriaco Hans GROSS, juez de Graz, quien la define como “la ciencia práctica del crimen”.

Leopoldo LOPEZ dice que es “la enciclopedia del peritaje”. “Ciencia que, por medio del análisis, eleva los simples indicios a la categoría de pruebas”.

Una definición más actual se refiere a “el conjunto de ciencias que tienen como objetivo el estudio del crimen con el fin de identificar a su autor o autores y demostrar su participación”.

La Criminalística, como ciencia nueva, se halla en continua expansión y sus límites de aplicación no están perfectamente delimitados, de modo que, en un momento determinado, es posible la adaptación de los conocimientos de otras ciencias para aplicarlos a ese caso concreto.

El objeto de la Criminalística es el estudio del crimen, entendiéndolo la palabra crimen, no como sinónimo de delitos contra la integridad física de las personas, sino que aquí se hace extensiva a todo tipo de delitos.

La importancia de la Criminalística en la labor de la Policía Uniformada radica en que, en un elevado tanto por ciento de sucesos, es esta Policía la primera en acudir al lugar de los hechos. De la capacitación a preservar

elementos, instrumentos, piezas de convicción, manchas, rastros, huellas, etc., relacionados con el delito, radica en la mayoría de las veces, la obtención de un resultado satisfactorio en la investigación.

Como resumen diremos que en España y en otros países, se ha venido utilizando el nombre de TECNICA POLICIAL, usándose este término en un sentido restringido y comprendiendo los estudios que son propios de la POLICIA CIENTIFICA y por ende de la CRIMINALISTICA, abarcando no sólo la práctica de la inspección ocular técnico-policial en el lugar del suceso, sino también los trabajos que se efectúan en los laboratorios para el tratamiento y valoración científica de las pruebas, señales, rastros o indicios, recogidos durante la realización de dicha inspección ocular, hasta quedar plasmados los resultados obtenidos en la confección del correspondiente INFORME PERICIAL.

POLICIA CIENTIFICA EN ESPAÑA

Es una rama de la ciencia policial relativamente reciente, pues hasta finales del pasado siglo, inclusive, no existía prácticamente una investigación técnico-policial de los hechos delictivos. Los jueces de instrucción, con la ayuda de forenses, se limitaban al reconocimiento somero del lugar del hecho y al estudio de la víctima en busca del autor del crimen. Más tarde, su culpabilidad confesada o presunta, servía de base para la celebración del juicio oral, sin aportación de pruebas demostrativas de su culpabilidad.

La Ley de Enjuiciamiento Criminal de 14 de septiembre de 1882, en sus artículos 326 al 367, ya establecía la necesidad de practicar una inspección ocular en el lugar de la comisión de un hecho delictivo. Con recogida de efectos, armas, instrumentos del delito y piezas de convicción, comprendiendo, sin duda, que era preciso facilitar la acción de la justicia aportando pruebas en las cuales apoyarse para demostrar la culpabilidad —o inocencia—, de la persona sospechosa o acusada.

En España, consideramos el año 1911 como fecha clave de inicio de lo que hoy constituye la Policía Científica. Fue entonces cuando de forma oficial, se reconoce y adopta a la DACTILOSCOPIA como método indubitable de identificación personal, fundándose el Servicio de Identificación, el cual se materializa al año siguiente, 1912, al organizarse el GABINETE CENTRAL DE IDENTIFICACION, obra debida a Victoriano MORA, que hoy día subsiste.

En años sucesivos, van estableciéndose otros Gabinetes a nivel Regional, Provincial y Local, hasta cubrir prácticamente todo el territorio nacional, en aquellas localidades donde existía plantilla (Jefatura Superior, Comisaría o Inspección), del Cuerpo General de Policía.

Otros Cuerpos Policiales, Guardia Civil, las recientes Policías Autonómicas van creando sus propios laboratorios policiales.

Siguiendo un orden cronológico diremos que la formación científica de la Policía española comienza en enero de 1908 con la inauguración en Madrid de la primera Escuela Teórico-Práctica de Policía. Posteriormente, en 1911, empieza el periodo científico, al funcionar en Madrid el Servicio de Identificación Dactiloscópica que había adoptado el sistema de clasificación del Dr. OLORIZ AGUILERA.

El Real Decreto de 27 de noviembre de 1912 crea en Madrid la Dirección General, que se llamará Dirección General de Seguridad a partir de 1919, la cual, al organizar sus servicios, respeta el ya establecido de Identificación de Madrid convirtiéndolo en Gabinete Central de Identificación, ideándose dentro del mismo, al año siguiente, 1922, el LABORATORIO DE TECNICA POLICIAL, para entender de todos los problemas inherentes a la investigación policial.

En 1925, con la denominación de Escuela de Policía Española, se concibe un nuevo centro de formación profesional, en cuyo plan de estudios se incluye por primera vez la asignatura "Técnica Policial", comprensiva de todo lo relacionado con la práctica de la inspección ocular.

La Ley de 8 de marzo de 1941 reorganiza la Policía, creándose el Cuerpo General de Policía y el Cuerpo de Policía Armada, regulando la Orden Ministerial de 26 de febrero de 1942 la Escuela General de Policía.

En 1969 se da un paso más en la enseñanza profesional al fundarse el Instituto de Estudios de Policía.

Muchas normas han ido modificando la estructura de la Policía Científica, pero todas ellas han tenido como común denominador la búsqueda de una organización más eficaz en el estudio de las pruebas con rigor científico. Al respecto cabe citar el Real Decreto 1885/96, del 2 de agosto, de estructura orgánica básica del Ministerio del Interior.

En dicho Decreto tiene rango de Comisaría General, Policía Científica, que presta los siguientes servicios de «criminalística, identificación, analítica e investigación técnica, propios de la policía científica y la elaboración de los informes periciales y documentales que le sean encomendados por los órganos judiciales».

La estructura actual de la Comisaría General de Policía Científica la podemos sintetizar en:

- 1° Secretaría Técnica
- 2° Servicio Central de Identificación
 - * S.A.I.D.
 - * Reseña
 - * Fotografía
 - * Inspecciones Oculares

3° Servicio Central de Criminalística

- * Documentoscopia
- * Análisis de Voz
- * Balística

4° Servicio Central de Analítica

- * Laboratorio Biología-Antropología
- * Laboratorio Biología-ADN
- * Laboratorio Químico

5° Servicio Central de Investigación Técnica

- * Sección Estudios e investigación
- * Sección de control de calidad
- * Sección de Informática

OBJETO DE POLICIA CIENTIFICA: LA PRUEBA MATERIAL

El objeto de Policía Científica es el esclarecimiento del hecho delictivo Policial, es decir, la investigación técnico policial del delito para obtener la verdad histórica de lo ocurrido, mediante la aportación de indicios probatorios, llamado coloquialmente Prueba, que es la razón de la existencia de la Policía Científica.

Los Laboratorios de Policía Científica tienden a la investigación de hechos, pruebas o indicios relativos al esclarecimiento del delito y determinación del autor del mismo, lo cual exige una gran atención en razón, principalmente, de la seguridad del resultado. Por la propia seguridad de ese resultado, el trabajo en el laboratorio determina la conveniencia de utilizar varios procedimientos. Un método científico, el de mayor frecuencia de uso, es el de "comparación", que estudia las similitudes y diferencias entre dos términos.

Como toda ciencia de investigación, el objeto de Policía Científica, requiere de una metodología en la búsqueda, estudio y valoración del indicio probatorio a desarrollar durante el proceso investigativo con los elementos recogidos en la Inspección Ocular técnico policial y obtenidos durante el periodo indagatorio. De la comprobación, observación y análisis de los datos, rastros o indicios se formulará una hipótesis (aspecto racional de técnica policial) que se corrobora o no con los resultados procedentes de los laboratorios.

Para evitar la destrucción de los elementos probatorios en Técnica Policial deben prevalecer los procedimientos físicos sobre los químicos, aquéllos no modifican, alteran e inutilizan los instrumentos, objetos o elementos sometidos a análisis.

El investigador con los datos obtenidos en la Inspección Ocular, los recogidos a lo largo de la pesquisa o proceso investigativo, recompondrá,

como de si de un puzzle se tratara aplicando la deducción, la inducción, la analogía, los hechos en busca de la verdad histórica del delito.

Varios pueden ser los resultados obtenidos en los laboratorios, nosotros distinguiremos: los concluyentes y los excluyentes.

Los concluyentes aportan datos ciertos y fiables (huellas dactilares, identidad del arma homicida, ADN, etc.).

En cuanto a los excluyentes facilitan una doble posibilidad: el rechazo cierto por "NO" participación o por el contrario la posibilidad sin imputabilidad, incluido dentro de los probables, de vinculación con el delito (análisis serológicos, muestras de sangre, saliva, etc., en el campo de la analítica forense clásica).

DIVISION DE LAS AREAS DE CONOCIMIENTO DE POLICIA CIENTIFICA

En atención a los objetos analizados, los laboratorios de Policía Científica, se parcelan en razón a la temática y cometido. El Servicio Central de Policía Científica está estructurado de la siguiente manera:

Laboratorio de identificación:

Reseña:

- Obtención de la reseña decadactilar de los detenidos.
- Obtención de la necrorreseña de cadáveres.
- Estudio comparativo de impresiones dactilares que permite la identificación de personas.

Sistema automático de identificación dactiloscópica (sistema NEC):

- Almacenaje de Tarjetas Decadactilares.
- Almacenaje de Huellas Anónimas.
- Búsqueda de Tarjetas Decadactilares en las Colecciones Decadactilares.
- Búsqueda de Tarjetas Decadactilares en Huellas Anónimas.
- Búsqueda de Huellas en las Colecciones Decadactilares.
- Búsqueda de Huellas Anónimas en Huellas Anónimas.

Negociado de Lofoscopia:

- Inspecciones Oculares (Inspecciones Técnico-Policiales) en el lugar de los hechos, con recogida de huellas dactilares, palmares, plantares, de pisadas, de muestras de sangre, semen y otros líquidos, de colillas, vainas, balas, restos de explosivos, realización de vaciados de huellas, etc.

- Emisión de Informes sobre huellas dactilares, palmares, plantares e identificación, en su caso, de la persona o personas a que las mismas correspondan.
- Emisión de informes sobre huellas de pisadas e identificación, en su caso, del calzado productor de ellas.
- Emisión de Informes sobre cualquier otro tipo de huellas (labios, guantes...).
- Emisión de Informes sobre impresiones dactilares en documentos, tendentes a la comprobación de identidades personales.
- Emisión de Informes sobre estudios de rasgos fisonómicos para la identificación de personas.
- Confección de retratos-robot.
- Levantamiento de croquis del lugar de los hechos, para la posterior confección de los planos correspondientes.

Análisis de voz.

De reciente creación y en proceso de formación de su personal y de dotación de material instrumental, tiene atribuidas las siguientes funciones:

- Análisis de voces, en orden a la determinación de sexo, nacionalidad, región, localidad, etc., de las personas emisoras de las mismas.
- Estudio comparativo de voces, a través de grabaciones, tendente a la identificación de las correspondientes a determinadas personas.
- Análisis de voces y ruidos de fondo, al objeto de poder establecer el lugar (cafetería, estación, vía pública, etc.) desde donde se efectúan las llamadas.
- Emisión de los Informes Técnicos y Periciales oportunos.

Laboratorio de química:

- Restauración de numeraciones borradas en armas, motores, etc.
- Identificación de estupefacientes y determinación de la riqueza de los mismos.
- Identificación de explosivos y restos, antes y después de la explosión.
- Identificación de sustancia incendiaria a través de los restos del incendio.
- Identificación de Fármacos.
- Revelado químico de huellas dactilares y en sangre.
- Revelado de tintas simpáticas.
- Pruebas de detección de residuos de pólvora (SEM).
- Pruebas de aproximación de distancia del disparo (Walker y Hoffman).
- Análisis de tintas (diferenciación).

- Análisis de licores y vinos.
- Análisis de pinturas (coches, barcos, etc.).
- Análisis de tierras y minerales.

Laboratorios de biología:

- Análisis de manchas de sangre: Pruebas de naturaleza.
- Pruebas de origen. Grupos sanguíneos y marcadores enzimáticos.
- Regeneración de tejidos de las falanges de los dedos de las manos.
- Análisis de restos de saliva (Grupo sanguíneo).
- Análisis de colillas fumadas (Grupo sanguíneo).
- Análisis de pelos y cabellos (estudio comparativo).
- Análisis de restos humanos.
- Análisis de secreciones (vaginales, etc.).
- En general, cualquier determinación de carácter bioquímico.

Balística forense:

- Estudio de vainas y balas, tendente a la determinación del tipo de cartuchos a que corresponden, su calibre, marca y nacionalidad, así como la marca y modelo del arma utilizada.
- Estudio de vainas y balas, en orden a la determinación de si han sido percutidas (las vainas) y disparadas (las balas) por un arma sospechosa concreta, o si guardan relación identificativa con vainas y balas recogidas en hechos delictivos anteriores anónimos.
- Determinación de distancias de disparo, previo examen de las ropas de la víctima, de las heridas producidas por los proyectiles (balas, postas, perdigones...) o de los materiales donde éstos hayan impactado.
- Determinación del número y trayectorias de los disparos, mediante el examen de los puntos de impacto producidos por los proyectiles.
- Estudio de huellas o lesiones (trazas) producidas por útiles, herramientas u otros instrumentos, al objeto de poder determinar el tipo de útil empleado, así como, en su caso, la identificación del instrumento causante de las mismas.
- Estudio identificativo de llaves inglesas, de grifa, etc., sospechosas de haber sido utilizadas para la fractura de bombines.
- Estudio identificativo de útiles cortantes (cuchillos, hachas, cizallas, guillotinas, etc.).
- Estudio de punzones y elementos para troquelados (falsificaciones de placas de matrícula).
- Estudio identificativo de otros tipos de trazas instrumentales (destornilladores, martillos, rodaduras de vehículos, etc.).

- Emisión de los Informes Técnicos y Periciales correspondientes.

Negociado de documentoscopia:

- Informes periciales sobre anonimografía manuscrita, tanto versal como cursiva.
- Informes periciales sobre escritura manuscrita y mecanográfica.
- Informes periciales sobre alteraciones y falsificaciones de documentos públicos, privados, oficiales y mercantiles.
- Informes periciales sobre cotejos de firmas.
- Informes periciales sobre falsificación de moneda (metálica y billetes) nacional y extranjera.
- Informes periciales sobre talones bancarios, travellers cheques, etc.
- Informes periciales sobre sellos de correos, estampillas, décimos de lotería nacional, boletos de quinielas, etc.

Tema 2

INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL: CONCEPTO Y GENERALIDADES
METODOLOGIA DE LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL
POSTULADOS DE LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL
EQUIPO NECESARIO PARA LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL

Hace mucho tiempo quedó desterrado el policia sabueso para dar paso a la investigación en equipo, de manera ordenada, por especialistas en medicina forense, física, balística, identificación, química, biológicas...

La inspección ocular técnico-policia tiene su origen en el acto de reconocimiento del lugar del suceso, misión atribuida desde antiguo a los jueces, los cuales, posteriormente, fueron auxiliados por los médicos legistas. Ya en el libro de *Las Siete Partidas* de Alfonso X el Sabio (s. XIII) tenemos la primera noticia de inspección ocular. Más tarde, en el año 1643, en el tratado "*El Juez Criminalista*," del juez Antonio María COSPI, se alude a la conveniencia de presentarse el juez en la escena del crimen, así como el tomar inmediatamente declaración al sospechoso y testigos. Hans GROSS y LOCARD perseveran en la importancia del estudio y análisis en el lugar del delito, así como de la búsqueda y localización de los vestigios y rastros.

En la Ley de Enjuiciamiento Criminal, Capítulo I, Título V, Libro II, artículos 326 a 333, se contempla la inspección ocular como un acto de comprobación personal, practicado para recoger los vestigios o elementos materiales de la perpetración del hecho punible y describir el paraje y los objetos relacionados con la existencia y naturaleza del hecho.

A mayor complejidad y número de hechos delictivos menor posibilidad de que el juez pueda ejercer todas y cada una de las complejas operaciones técnicas especializadas, por ello delega, actualmente, en los policia técnicos parte de sus primitivas funciones. No olvidemos que la propia Ley de Enjuiciamiento Criminal, artículo 328, prevé que los delitos cometidos con fractura, escalamiento o violencia, el Juez Instructor, además de la descripción de los vestigios, "*consultará el parecer de peritos sobre la manera, instrumentos, medios o tiempo de la ejecución del delito*".

Según PEÑA TORREA la Inspección Ocular Técnico Policial es el "*conjunto de observaciones, comprobaciones y operaciones técnico policia-les que se realizan en el lugar del hecho a efectos de su investigación para*

comprobar la realidad del delito, averiguación del móvil, identificación del autor o autores, aportar pruebas y demostrar su culpabilidad y circunstancias que han concurrido".

Por su parte el maestro LOCARD nos enseña que observar no es mirar despreocupadamente y tomar nota de lo que llama la atención, sino que es proceder a una investigación metódica siguiendo un plan determinado, e igualmente, describir con todo detalle aquéllo que pueda servir para resolver el problema criminal.

METODOLOGIA DE LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL

Nunca olvidemos en nuestra actuación que la observación ejercida durante la inspección ocular debe ser EXHAUSTIVA, INMEDIATA, DIRECTA y OBJETIVA.

"Exhaustiva" por cuanto atenderemos al mínimo detalle no sólo cualitativo sino al análisis y valoración cuantitativo. BERTILLON afirma que *"sólo se ve lo que se mira y sólo se mira lo que se tiene en la mente."* Por otra parte, será *"inmediata y directa"*, a fin de evitar desaparezcan las huellas o que éstas sean modificadas y alteradas. También *"objetiva"*, pues ha de ser desapasionada e impersonal, prevaleciendo la verdad científica, pese a las consecuencias sociales y jurídicas que se deriven de la inspección ocular. Es la verdad histórica de lo acaecido el objeto básico de la inspección ocular.

Deberemos ajustarnos a un orden lógico y racional, cuya metodología puede ser la de actuaciones preliminares, reconocimiento general del lugar del suceso, reconstrucción teórica del caso, reportaje fotográfico, levantamiento de planos, recogida y transporte de objetos y efectos, identificación necroscópica y redacción del acta y del informe de la inspección ocular realizada.

Tan pronto recibamos un aviso de la existencia de un hecho delictivo anotaremos la hora, fecha, procedencia, autoridad que requiere la investigación y una breve descripción de la información previa del acontecimiento. Con toda la encuesta recogida nos trasladaremos inmediatamente, con el maletín de inspecciones oculares, al emplazamiento del hecho, pues no olvidemos que *"el tiempo que pasa es la verdad que huye"*.

Cada caso comporta unas normas concretas a observar, por ello, además de las medidas preventivas, es necesario obtener información total y anterior de lo ocurrido para orientar las investigaciones. Nunca haremos comentarios delante de los familiares o testigos y nadie tocará el cadáver, armas instrumentos y efectos del delito.

Quizás la esencia de la Inspección ocular la constituya el reconocimiento general de la situación del caso, el examen minucioso del cadáver, de las armas o instrumentos relacionados con el delito.

Al tiempo que entramos en un local anotaremos los detalles que se vayan ofreciendo a nuestra vista y olfato, para más tarde tenerlos en cuenta en la búsqueda de pruebas. Procuraremos no falsear o destruir las huellas en aquellos puntos que pudieran existir y describir si las puertas están abiertas o cerradas, estado de las persianas, si huele a tabaco, gas, perfume, productos químicos o a papeles o trapos quemados.

Tras cumplimentar un examen detallado del suelo y paredes, así como las señales de violencia que pudieran existir, trataremos de localizar a la víctima o cosa objeto del delito. Si fuese un ahorcado fotografiaremos el nudo y en el caso de un envenenamiento buscaremos envases contenedores de líquidos sospechos. En cuanto a las causas determinantes de la muerte corresponde siempre fijarlas, tras la autopsia, al Médico Forense, aunque sin duda, estos prestigiosos profesionales, agradecerán recibir el relato de los hechos y las circunstancias obtenidas durante la investigación.

Debemos determinar los medios de acceso empleados por el delincuente, es decir, la entrada, el camino recorrido y la salida o huida, para reconstruir lo más acertadamente posible el trayecto seguido por el delincuente en el lugar del crimen.

Aunque parezca simple, de la metódica observación y del detenido examen de las vías de llegada, así como de la ruta utilizada por el delincuente obtendremos valiosas deducciones para llegar a la identidad, corpulencia, agilidad, fuerza física, necesidad de ayuda por otro u otros autores, deducciones todas ellas lógicas derivadas de los huecos por los cuales pasó, los muros que tuvo que escalar o de los objetos que necesitó remover. Si se tratase de un cadáver, estudiaremos el ambiente que le rodea por si algo no casase (en los ahorcados donde asienta el nudo, en los quemados postura de boxeador, en los suicidas por arma de fuego el espasmo cadavérico).

Cuantos trámites o diligencias hagamos las fijaremos por medio de fotografía, renunciando a todo tipo de efecto espectacular, pues como explica MATHYER en la *Revue Suisse de Photographie* el *"reportaje debe realizar imágenes objetivas, demostrativas, fáciles de leer y de interpretar; todo retoque debe ser excluido de la fotografía judicial; solamente se tolera la corrección de manchas o granos de polvo."*

La fotografía de inspección ocular ha de ser descriptiva, en cuanto contribuye a señalar los distintos indicios con su entorno e identificativa como aportación de elemento de prueba.

Junto al informe fotográfico se confeccionará el estudio planimétrico, consistente en levantar planos y croquis geométricos de todos y cada uno de los lugares, habitaciones y espacios donde se realiza la inspec-

ción ocular. Este trámite se justifica en el artículo 327 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, Libro II, Título V, Capítulo I, de la Inspección Ocular que dice: "Cuando fuere conveniente para mayor claridad o comprobación de los hechos, se levantará el plano del lugar suficientemente detallado, o se hará el retrato de las personas que hubiesen sido objeto del delito, o la copia o diseño de los efectos o instrumentos del mismo que se hubiesen hallado".

Si importantes son los trámites descritos hasta el momento no es menor la adecuada técnica de recogida y transporte de los objetos y efectos para su análisis y valoración científica en los Laboratorios. Ante la menor duda abstenerse, hasta la llegada del técnico.

La identificación necroscópica determina la identidad de un cadáver o sus restos gracias a la reseña necrodactilar, necrofotográfica o bien mediante la necroidentificación antropológica, serológica, dental o radiológica.

Finalmente concluiremos la Inspección Ocular por medio de la redacción del Acta y de los Informes periciales.

POSTULADOS DE LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL

Podemos concretarlos en rapidez en la intervención, realización del acta e informe pericial.

Pese a la variedad y cantidad de funciones encomendadas a la Policía todas ellas tienden a la protección del libre ejercicio de los derechos y libertades, en definitiva la garantía de la seguridad ciudadana.

Toda intervención policial se efectuará sin demora, máxime cuando esté en peligro una vida humana. Por ello acudiremos al lugar del suceso con la mayor rapidez para comprobar si la víctima está viva y de ser así trasladarla urgentemente al Centro Sanitario más próximo.

Si a nuestra llegada la muerte se hubiera producido, trataremos de evitar la destrucción de huellas, pruebas, rastros e indicios. No debemos olvidar que "el tiempo que pasa es la verdad que huye", como ya citamos.

Entendemos por "acta" el documento que se extiende para dar fe de forma indudable del resultado de una intervención policial. Por tanto acta de inspección ocular es el escrito que, reuniendo todos los requisitos formales de un "acta", deja constancia de la observación realizada técnicamente por la Policía en el lugar en donde se ha producido un supuesto hecho delictivo.

Los requisitos formales del acta de inspección ocular técnico policial son población, hora y fecha del inicio del acta.

Identidad de los funcionarios que la practican, motivo por el cual se realiza, autoridad que la ordena, identidad de la víctima, identificación de los testigos, vecinos y familiares de la víctima, descripción minuciosa y detallada del lugar en donde se realiza la inspección ocular, del sitio y estado en que se hallen los objetos relacionados con el delito y de todo lo observado y recogido, (artículo 326 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal). Hora que se termina y firma de todos los que intervienen. Siempre que nos sea posible acompañaremos reportaje fotográfico y planimétrico, (art. 327 L.E.Cr.).

Como características del acta de inspección ocular técnico policial diremos que debe ser "completa", por lo tanto contendrá todos los detalles precisos. Igualmente será "breve", eliminando del texto todas aquellas palabras innecesarias que no impidan al texto reunir la suficiente coherencia y comprensión. También "clara", por cuanto que el acta contendrá una narración fácilmente entendible y, finalmente, "exacta", pues no se le añadirá ni restará absolutamente nada, limitándonos únicamente a una descripción exacta de los datos observados.

Cuando en los laboratorios de Policía Científica se identifica una huella, una mancha, un arma o un escrito, se confecciona un Informe Pericial, el peritaje, demostrativo de esa identificación. En él nunca emplearemos términos vagos o imprecisos, sino conclusiones claras, concretas y terminantes, en definitiva, "se afirma o se niega la identidad".

Son muchos los tipos de peritajes emitidos hoy día por los laboratorios de Policía Científica. Comprenden aquellos en los cuales se establece una identidad lofoscópica, también sobre documentos, manchas, marcas, rastros, estudio de trayectorias balísticas, antigüedad de las tintas, antigüedad de una huella, análisis de la voz, investigación de accidentes, ADN, etc.

EQUIPO NECESARIO PARA LA INSPECCION OCULAR TECNICO POLICIAL

Dependerá de aquéllo a lo cual nos enfrentemos, pues no es lo mismo el equipo necesario para revelar trayectorias de proyectiles que si tratamos de poner de manifiesto la línea de marcha de unas pisadas o hacer visibles unas huellas latentes. Para cada caso emplearemos el material preciso.

Los grupos de Policía Científica suelen disponer de un maletín conteniendo un equipo fotográfico para la realización de reportajes, un maletín post-mortem para la necrorreseña, un maletín con lámpara ultravioleta para falsificaciones y el maletín propiamente de inspecciones oculares con sus correspondientes reveladores, pinceles, cinta adhesiva, tijeras, tizas, etc. que le hacen imprescindible para una correcta actuación en el lugar del hecho.

Tema 3

IDENTIFICACION: CONCEPTO Y EVOLUCION HISTORICA
IMPORTANCIA DE LA LOFOSCOPIA EN LA IDENTIFICACION, DACTILOSCOPIA, QUIROSCOPIA, PELMATOSCOPIA
CRESTAS PAPILARES: CONCEPTO Y FINALIDAD EN POLICIA CIENTIFICA

Muchas son las definiciones dadas a la identificación personal, comencemos con la del Diccionario de la Lengua Española para quien la identificación equivale a la *"acción de identificar"* e identificar es *"reconocer si una persona es la misma que se supone o se busca"*.

La palabra *"identificación"* etimológicamente deriva del verbo latino *"identificare"*, vocablo integrado por los términos igualmente latinos *"identitas"* y *"facere"* que significa verificar, hacer patente la identidad de alguien o algo.

Para LACASSAGNE la identidad *"es la determinación del conjunto de signos que distinguen a un individuo de todos los demás ya sea durante la vida, ya después de la muerte"*.

De acuerdo con el Dr. LOCARD la identidad es *"la cualidad o conjunto de cualidades que posee una cosa que la diferencia de todas las demás"*. En cuanto a la identidad personal la precisa como *"el conjunto de caracteres por los cuales el individuo define su personalidad propia y se distingue de sus semejantes"*. Igualmente considera a la identificación personal como la *"operación policial o médico-legal mediante la cual se establece la personalidad de un individuo"*.

Son abundantes, según dijimos al principio, las explicaciones dadas acerca de esta materia, como muestra baste la ofrecida por nuestro ilustre Dr. OLORIZ quién manifiesta se trata del *"acto más frecuente y elemental de la vida social, ya que, cada vez que encontramos a individuos de nuestra familia o a conocidos nuestros los identificamos haciendo un cotejo mental instantáneo e inconsciente entre el hermano o el amigo que en carne y hueso se nos presenta y la imagen que de él llevamos esterotipada en la memoria"*.

Como señalaba el celebre antropólogo Alexis CARREL la identificación *"tiene una mitad física y material y otra espiritual"*. Ello explica porqué los modernos métodos de identificación personal han extendido su campo de acción no sólo al conjunto de caracteres físicos externos o internos de la persona, sino a diversos aspectos de la estructura mental de un sujeto y su

producción. Pues, si bien un número considerable de esos caracteres físicos o psíquicos se repiten con más o menos frecuencia en multitud de individuos, también es cierto que hay otros perfectamente diferenciadores. Por todo ello, podemos afirmar que en la naturaleza nada se repite, ni siquiera en los gemelos univitelinos, en los cuales pese a coincidir gran cantidad de peculiaridades son perfectamente identificables.

EVOLUCION HISTORICA

Hoy nadie duda de la necesidad de la identificación personal para determinar el estado civil, efectuar transmisiones patrimoniales, obtener documentos o llevar a cabo multitud de acciones establecidas por nuestra sociedad. En el terreno policial, debe responderse diariamente a la averiguación de la persona o personas responsables o víctimas de determinados hechos, pues, si no sabemos a quién o quiénes hay que buscar y quién o quiénes son las víctimas —especialmente en los delitos contra la vida o la integridad personal— difícilmente será positiva la labor de la policía, quedando sin respuesta la acción de la Justicia, con el consiguiente fracaso ante la sociedad a la cual debe tutelar.

Es fácil adivinar, por lo anteriormente expuesto, que la necesidad de la identificación personal se ha dejado sentir en todos los tiempos, variando su aplicación según el mayor o menor grado de civilización alcanzado por el pueblo que lo aplicaba. Así, el hombre, en un principio se distinguía de sus semejantes empleando nombres y calificativos derivados de sus oficios. En el Código de HAMMURABI, rey de Babilonia unos 41 siglos antes de nuestra Era, establecía claramente el método a seguir para reconocer en el futuro a los malhechores, amputándole la lengua al blasfemo, cortándole las orejas al espía, cercenándoles los miembros superiores a los ladrones y un amplio etc., según la actividad desarrollada por el delincuente.

Si hoy pueden parecernos crueles tales aplicaciones, no olvidemos que, mucho más próximo a nuestra época, se recurrió a la marca con hierro candente, argollas y cadenas soldadas al cuerpo, mutilaciones diferentes, las "ordalías" o juicios de Dios...

Durante este período existen también, más escasamente por cierto, sistemas en los cuales se emplea la morfología como método para identificar personas. Prueba de cuanto decimos está reflejado en el testimonio de una filiación griega, la posee la policía de Hamburgo, fechada el 10 de junio del año 196.

Francia no compadece a sus reos y los marca con hierro candente, la flor de lis será el distintivo oprobioso que lucirán en la frente y más tarde en la espalda. Posteriormente se marcará a los ladrones con la "V" (voleurs) si no

eran contumaces, pues en caso de serlo se les enviaba a galeras y se les marcaba con las letras GAL. Es el advenimiento de la Revolución quien se encarga de abolir estas prácticas inhumanas, aunque la proliferación de determinados amigos de lo ajeno harán que se reimplanten 10 años después, especialmente a los reincidentes y falsarios. Una Ley del Senado, de 12 de mayo de 1806, la establece para los incendiarios. En 1823 son desterrados estos sistemas.

En Cuba a los cimarrones se les cercenaban las orejas para facilitar de este modo su descubierta, cuando huían de los campos donde se hallaban sometidos a esclavitud.

Las narices y las manos se sajaban en Rusia, hasta el año 1818, si repetían la comisión de determinados delitos.

España no se sustrae a este tipo de reconocimientos y en el propio siglo de oro se herraba en el rostro a los esclavos para distinguirlos como tales y así se cita por CERVANTES en su libro "El celoso extremeño".

Los Estados Pontificios marcaban en el brazo a los ladrones con dos llaves en forma de aspa.

Conforme avanza la civilización se van desterrando estos métodos poco a poco, pues no solucionan el problema de la afinidad. Surgen diferentes ideas como las de BENTHAN quien propone tatuar en el brazo de todas las personas sus nombres y apellidos. Posteriormente, en 1901, LIERSCH volvería a insistir sobre esta idea en Alemania, aunque tampoco fue aceptada.

En 1911, el Dr. Severin ICART de Marsella intenta marcar a los malhechores habituales, inyectándoles parafina bajo de la piel del omóplato derecho. Si la marca aparecía en la parte superior era un ladrón muy peligroso, la parte media peligroso y la inferior poco peligroso. Esta propuesta es rechazada al igual que las anteriores.

De todos es conocido el tatuaje utilizado por los nazis durante la Segunda Guerra Mundial en los campos de concentración, con el fin de localizar la filiación y raza de sus prisioneros.

Si cruel parece el método empleado por los nazis, no olvidemos que actualmente, en África y en el Irán del fallecido JOMEINI, se practican las mutilaciones como procedimiento de comprobación de determinados criminales.

Tras el descubrimiento de la fotografía por Nicéforo NIEPCE y DAGUERRE en el año 1829 se da un gran paso en la identificación. Pronto todas las esperanzas, cifradas en tan revolucionario sistema, se vienen a bajo cuando los proscritos comprendiendo la importancia de la fotografía hacen muecas, dejan crecer su barba, alargan o acortan sus cabellos, se oponen rotundamente a ser fotografiados e impiden por cualquier medio a su alcance dar facilidades. Igualmente limitaron la eficacia de la fotografía la dificultad de clasificación y lo rápido que crecieron los archivos fotográficos.

Es el procedimiento inventado por BERTILLON en el año 1882, llamado SISTEMA ANTROPOMETRICO, con el que comienza un verdadero peritaje de la coincidencia, con auténtico rigor científico, basado en las medidas corporales las cuales no cambian después de los 20 años de edad.

A BERTILLON se le debe el llamado RETRATO HABLADO, la introducción de una escala fija en la fotografía de criminales, estableciendo las posturas de frente y perfil que simplificaban la verificación. Son muchas las aportaciones de este ilustre hombre a la identificación pero debemos reconocer que, en la práctica, el bertillonaje demostró sus fallos confundiendo a personas inocentes con delincuentes, sin contar con la aparición de la DACTILOSCOPIA, la cual desterró para siempre el bertillonaje.

Otros sistemas de investigación propuestos por diversos autores fueron el llamado OTOMETRICO de FRIGERIO, el GEOMETRICO de MATHEIOS, el OFTALMOSCOPICO de LEVINSOHN, el RADIOGRAFICO de LEVINSOHN, por medio de las impresiones labiales, de las venas de TAMASSIA, de identificación odonto-legal, de las rugosidades palatinas, el identi-Kit, etc. etc.

Actualmente la fotografía con fines descriptivos constituye un elemento importante en la investigación policial, citemos por ejemplo los reconocimientos fotográficos por parte de víctimas o testigos, la verificación de cadáveres al mostrarlas a familiares o amigos o bien difundiéndolas en los medios de comunicación. Sus inconvenientes son varios, entre otros, la masificación de las mismas en álbumes, pues la persona que los mira al llegar al centenar de las vistas no reconoce a nadie. Mala calidad, copias de copias las cuales dejan mucho que desear. Y la puesta al día de estas colecciones, trabajo no siempre fácil de realizar.

Para finalizar citaremos, como medio de identificación, la "rueda de detenidos", que siempre se efectuará con las debidas garantías.

IMPORTANCIA DE LA LOFOSCOPIA EN LA IDENTIFICACION, DACTILOSCOPIA, QUIROSCOPIA, PELMATOSCOPIA

En primer lugar aclararemos el término LOFOSCOPIA, neologismo de raíces griegas compuesto por las voces LOFOS= relieve, cresta saliente o promontorio y SKOPEIN= observación o examen. Así, podemos precisar la LOFOSCOPIA como el capítulo de la Policía Científica encargado del examen de las crestas papilares de las palmas de las manos y las plantas de los pies y el de sus reproducciones.

La LOFOSCOPIA se subdivide en DACTILOSCOPIA, QUIROSCOPIA y PELMATOSCOPIA.

DACTILOSCOPIA, ciencia encargada del estudio de las crestas papilares de los dedos de las manos.

QUIROSCOPIA, ciencia que analiza los dibujos papilares de las palmas de las manos.

PELMATOSCOPIA, ciencia que examina las crestas papilares de las plantas de los pies.

Es posible ampliar conceptos y hablar de la CRESTASCOPIA, cuando el conocimiento de las crestas papilares se refieren a su morfología (VELA-CHARTERJEE); la POROSCOPIA ciencia que investiga la disposición, forma, dimensión y número de los poros cutáneos de las crestas papilares (Prof. LOCARD) y las LINEAS BLANCAS o ALBODACTILARES (REYNA ALMANDOS, AZNAR, LOCARD, doctores OLIVEIRA y COSTA JUNIOR, PEDRO SERRANO...) ciencia que se ocupa del análisis de las rayas albudactiloscópicas. Son líneas que cruzan en diferentes lugares y posiciones de origen desconocido, igual surgen que desaparecen rápidamente, por ello su estudio no tiene gran utilidad identificativa. Algunos autores le otorgan una validez no superior a los cinco años.

Con la aparición de la LOFOSCOPIA se desterraron las dudas de afinidad de los hombres vivos y muertos. Supuso la implantación de un procedimiento eficaz, fiable y económico en la mayoría de los establecimientos penitenciarios y dependencias policiales de todo el mundo. Aún hoy, pese a los impensados avances científicos, continua siendo insustituible como método descriptivo, pues, algunos sistemas, como el informático, han venido a potenciar su inestimable ayuda. Ejemplos prácticos de la importancia de la lofoscopia en la similitud los tenemos en el Documento Nacional de Identidad, valiosísimo a la hora de identificar cadáveres; sujetos desaparecidos con sus facultades mentales perturbadas; determinar la semejanza mediante la impresión estampada por un fallecido en algún documento y que sus deudos necesitan como prueba ante las autoridades, etc., etc.

Nunca olvidemos que la igualdad lofoscópica tiende al reconocimiento de las personas de manera individualizada mediante el estudio de los dibujos papilares de las manos, dedos o pies.

CRESTAS PAPILARES: CONCEPTO Y FINALIDAD EN POLICIA CIENTIFICA

En identificación las crestas papilares son los relieves epidérmicos que formando variadísimos dibujos aparecen visibles en la cara palmar de las manos y en la plantar de los pies, debiendo su origen a la disposición de las papilas del dermis compuestas de vasos sanguíneos y filetes nerviosos.

Los dibujos papilares reúnen una serie de características o cualidades fundamentales los cuales son el soporte de la coincidencia de los seres de

manera indubitable. Mencionemos aquéllas que aparecen siempre citadas en los informes periciales lofoscópicos: PERENNES, INMUTABLES y DIVERSIFORMES.

PERENNES.- Surgen en el sexto mes de la vida intrauterina y se conservan hasta después de muerta la persona.

INMUTABLES.- Los dibujos papilares no se consiguen modificar ni fisiológica ni patológicamente. Hoy con la existencia de una avanzada cirugía plástica se lograría entrar en discusión sobre la materia, pero lo cierto es que, con la experiencia de casi ochenta años de práctica dactiloscópica en España, ningún servicio de identificación dactilar ha tenido problemas serios con esta cuestión, pues un minucioso examen pone al descubierto las cicatrices de estas operaciones, difícilmente visibles a simple vista. En EE.UU. los gansters lo intentaron vanamente y ya no se volvió hablar del tema. Podemos llegar aún más lejos, conseguido su propósito, el reo podría burlar la acción policial tan solo la primera vez, pues la segunda reseña volvería a descubrir su personalidad haciendo inútiles todos sus esfuerzos. Prueba de cuanto decimos son las escasas operaciones de cirugía plástica, realizadas sobre la yema de los dedos de los criminales, a lo largo de los años desde que un feliz día se implantara la lofoscopia como medio de identificación personal.

DIVERSIFORMES.- No existen dos dibujos iguales, lo cual hace de cada calco una individualidad.

Esta diversidad de las crestas papilares constituye el origen y fundamento de la identificación misma.

Importante es destacar la posibilidad de clasificación de las crestas papilares, de poder imprimirse o reproducirlas.

Con todos estos conocimientos, la lofoscopia permite resolver la mayoría de las cuestiones de identidad. Citemos entre otros casos los siguientes:

a) Concordancia plena de los reseñados (detenidos) implicados en actuaciones de la policía, poniendo al descubierto sus antecedentes policiales si hubiera sido aprehendido en otra ocasión anterior, aunque usaran nombre falso.

b) Reconocimiento del "propietario" de las huellas lofoscópicas (visibles o latentes) recogidas en el lugar del hecho delictivo.

Tema 4

ELEMENTOS DE IDENTIFICACION POR MEDIO DE LA LOFOSCOPIA MORFOLOGIA GENERAL DE LOS PUNTOS CARACTERISTICOS SISTEMAS FORMADOS POR LAS CRESTAS PAPILARES EN LOS DACTILOGRAMAS

Tras la correcta práctica de la inspección ocular en el lugar del delito lo normal es que descubramos huellas latentes, en alguno de los objetos manipulados por el autor o autores del hecho delictivo. Una vez en nuestro poder la huella revelada, procederemos a esa identificación, a la cual venimos aludiendo en estos temas, mediante el señalamiento y localización en ella de una serie de "variedades" de crestas papilares, conocidas comúnmente como minucias o PUNTOS CARACTERISTICOS, con el mismo emplazamiento topográfico y morfológico entre la referida huella o huellas y la impresión o impresiones objeto de estudio. Sirva de orientación saber que el número de puntos característicos, empleados en los informes periciales españoles, son de 10 a 12. Para generalizar pueden fijarse de 5 a 17, según pueblos.

Una de las preguntas que con frecuencia suelen hacerse es la de ¿cuántos puntos característicos son necesarios, como mínimo, para establecer la identidad plena o confirmar una identificación?. Las respuestas son múltiples, casi tantas como autores o países y ello redundando en perjuicio de los identificadores, a la vez que pueden crear dudas en algunos Tribunales de Justicia.

Enumeramos a continuación los Puntos Característicos llamados por nosotros españoles, pues con diferentes denominaciones se señalan en otras naciones. Igualmente añadimos su frecuencia o porcentaje de aparición en los dibujos papilares. Veamos:

Abrupta	53,4 %	Interrupción	1,6 %
Bifurcación	15,1 %	Ojal	4,2 %
Convergencia	13,1 %	Punto	2,2 %
Desviación	2,2 %	Secante	0,2 %
Empalme	1,3 %	Transversal	1,3 %
Fragmento	5,4 %	Vuelta insólita	0,024 %

ABRUPTA.- Denominamos así a la cresta papilar ubicada entre otras dos, casi paralelas a ella, que termina sin volver a reaparecer.

BIFURCACION.- Es la cresta papilar que parte del lado izquierdo del dibujo y se desdobra en dos, que siguen paralelamente un trecho más o menos largo.

CONVERGENCIA.- De forma igual a la bifurcación, pero de emplazamiento contrario; por consiguiente está constituida por dos crestas que parten paralelamente del lado izquierdo de la impresión y se fusionan — más o menos pronto— formando una sola cresta.

Tanto la BIFURCACION como la CONVERGENCIA pueden presentar nueve subvariedades, depende que ambas ramas sean de igual longitud, que sea más corta la superior, la inferior, interna o externa, y en todo caso que cada una de éstas pueda repartirse en "pequeña" o "grande", atendiendo a lo que se establece para la clasificación del "fragmento".

DESVIACION.- La constituyen dos crestas procedentes de lados opuestos de la impresión, que parece van a encontrarse y formar una sola línea, pero cuyos extremos se desvían —cuando ya están próximos— y quedan separados por un surco interpapilar.

EMPALME.- Cresta corta, de dirección oblicua, que se fusiona por sus extremos con otras dos paralelas, creando ángulos muy agudos.

FRAGMENTO.- Cresta de lados abruptos y de longitud variable. Se llama "PEQUEÑOS" al fragmento que no es cinco veces más largo que ancho, y "GRANDE", al que su extensión es de cinco a diez veces mayor que su anchura.

INTERRUPCION.- Solamente se aprecia la natural de una cresta completa que aproximadamente sea doble de larga que de anchura y presente redondeados los extremos de la interrupción, como si fueran dos líneas abruptas de terminación y nacimiento próximos.

OJAL.- Llámanse así el espacio elíptico compuesto por las ramas de una cresta bifurcada que vuelven a fusionarse por convergencia; atendiendo a la dimensión de los ojales, también pueden subdividirse como los fragmentos.

PUNTO.- Pequeño fragmento de cresta, tan corto como ancho, que suele estar situado en el centro de una interrupción o de un delta hundido o, más generalmente, entre dos crestas.



ABRUPTA



BIFURCACION



CONVERGENCIA



DESVIACION



EMPALME



FRAGMENTO



INTERRUPCION



OJAL



PUNTO



SECANTE



TRANSVERSAL



VUELTA INSOLITA

SECANTE.- Son dos crestas que se cortan en forma de aspa. Viene a ser como un "ojal" enlazado con una "bifurcación".

TRANSVERSAL.- Es la cresta que se aparta de la dirección principal y cruza ante otras dos de dirección opuesta.

VUELTA INSOLITA.- Es el asa con la vuelta, cuando no constituye núcleo.

De los porcentajes facilitados y de la explicación dada a los PUNTOS CARACTERISTICOS podremos comprender que no todos ellos tienen el mismo valor identificativo, por tanto el número de PUNTOS a señalar, en las huellas reveladas en el lugar del suceso y que figuran en el Informe Pericial, no debe ser fijo, como no lo es en la práctica habitual.

SISTEMAS FORMADOS POR LAS CRESTAS PAPILARES EN LOS DACTILOGRAMAS

Por Dactilograma entendemos el conjunto de crestas papilares correspondiente a cada falange.

Llamamos "Dactilograma Natural" al existente en las yemas de los pulpejos y "Artificial", al dibujo que cada dígito imprime, tras entintarlo, como si de un sello se tratara.

Cuando de manera involuntaria, de forma "automática", tocamos objetos con superficies lisas, tersas y pulimentadas con los dedos, en nuestro trabajo diario, estamos dejando un "Dactilograma Latente", conocido vulgarmente como HUELLA DIGITAL.

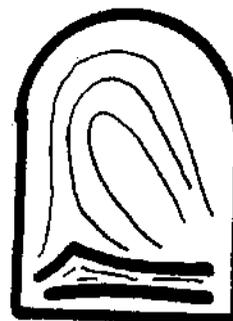
Existen tres sistemas principales en los cuales, atendiendo a la situación topográfica, aspecto y dirección, se consideran agrupadas las crestas digitales en la mayor parte de los dactilogramas.

El primero se denomina BASILAR, por estar situado en la base de la yema del dedo y, por consiguiente, en el de los dactilogramas artificiales.

Limita, por la parte inferior, con el pliegue de flexión, que existe entre la primera y segunda falange en los pulgares, y entre la segunda y tercera en los demás dedos.

Las crestas que lo conforman pueden afectar las variedades descritas; suelen tener dirección horizontal o poco oblicua y también describir ligeras ondulaciones.

La cresta papilar más alta, de las que constituyen este sistema, recibe el nombre de "Limitante Basilar" y contribuye a establecer los deltas



SISTEMA BASILAR



SISTEMA MARGINAL



SISTEMA NUCLEAR



exteriores, cuando existen, apareciendo como base del triángulo en los hundidos y como lado o rama inferior en los de en tripode.

El segundo sistema se llama MARGINAL, por hallarse situado en el margen o contorno del dactilograma.

Las crestas que integran este conjunto, parten de un costado del dibujo, paralelamente a las basilares, de las que se apartan pronto para elevarse marginalmente hacia la región ungueal; describen curvas muy acentuadas de convexidad superior y descienden por el costado opuesto al de partida, hasta reunirse nuevamente a las basilares en los dactilogramas bideltos,

o aproximarse, cuando lo permite la cola del núcleo, en los monodeltos, y desaparece en el limbo del dibujo.

La cresta inferior del método se denomina "Limitante Marginal"; constituye el costado externo del triángulo en los deltas hundidos y la rama que mira hacia dicha banda en los deltas en forma de trípode.

El tercer sistema recibe el nombre de NUCLEAR, por hallarse situado en la parte central o núcleo de los dactilogramas.

Esta ordenación aparece circunscrita por las limitantes "Basilar" y "Marginal", y es la que ofrece mas variedad de dibujos en conjunto y en detalle, debido a la forma general de su contorno, a la dirección de las crestas que lo integran y a la morfología que muchas de éstas presentan.

Se denomina "Limitante Nuclear" la cresta exterior del núcleo que contribuye a la composición de los deltas, también interna, en los salientes o en forma de trípode.

Existe un tipo de dactilograma que carece de sistema nuclear, porque las crestas basilares se van arqueando sucesiva y gradualmente, a medida que se apartan de la base, hasta confundirse con las marginales sin solución de continuidad.

También hay un "Subtipo" de dibujo digital, que puede presentar un falso núcleo (Pseudonúcleo) un rudimento de núcleo, variedades de las que hablaremos en el próximo tema.

Tema 5

DELTA: CONCEPTO
TIPOS MORFOLOGICOS
PUNTO DELTICO
EL PSEUDODELTA
EL NUCLEO: CONCEPTO Y TIPOS MORFOLOGICOS
PUNTO CENTRAL
PSEUDONUCLEO

Hablábamos en el tema anterior de las limitantes de los sistemas basilar, nuclear y marginal, pues bien, la aproximación o fusión de dichas limitantes es lo que compone la apariencia triangular que en identificación recibe el nombre de DELTA.

Para el profesor MORA, DELTA es la *figura triangular que determina la aproximación de tres sistemas distintos de crestas papilares, y también la que, en forma de trípode, resulta de la fusión de las crestas limítrofes de dichos sistemas.*

En este estudio nos interesa conocer el número de deltas, su situación, relieve y variedades morfológicas.

Con respecto a su NUMERO, depende del grado de curvatura y de la cantidad de núcleos. Los dactilogramas pueden carecer de delta, tener uno solo a la derecha, a la izquierda o en el centro del dibujo; dos, separados por un núcleo de crestas papilares, y, a veces, tres, con la salvedad de que esta particularidad solamente la presentan ciertos dactilogramas que poseen dos núcleos.

Por su SITUACION, los deltas se separan en "Derechos", "Izquierdos" y "Centrales", según se encuentren a uno u otro lado del dibujo o en la parte central de la impresión.

Igualmente los deltas se ordenan, por el sitio que ocupan, en "exteriores", cuando se hallan integrados en la periferia del núcleo y resultan de la cercanía o fusión de los tres sistemas principales de crestas papilares, y en "interiores", si se encuentran emplazados en el núcleo mismo del dactilograma, contribuyen a moldearlos algún sistema parcial de crestas.

Atendiendo a su RELIEVE, los deltas se clasifican en "Hundidos" y "Salientes". Son "Hundidos" los constituidos por la aproximación de las crestas limitantes de los tres sistemas; corresponden a un surco de

estructura triangular en el dactilograma natural, y emergen en los artificiales y latentes imitando un pequeño triángulo del color del papel o soporte en que la impresión asiente.

Son "Salientes" los deltas producidos por la supuesta fusión de crestas limítrofes, en las que se considera que cada lado o rama pertenece a un sistema distinto; corresponden en el dactilograma natural a una cresta de tres ramas que afecta el aspecto de un tripode, figura que en los artificiales y latentes, aparece del color de las demás crestas papilares.

Las variedades morfológicas délticas son las siguientes:

Los deltas "hundidos", conocidos también con el nombre de "deltas en blanco", se fraccionan en "abiertos" y "cerrados", admitiendo cada una de dichas clasificaciones las subdivisiones siguientes:

a) Delta hundido "abierto total", es el que muestra los tres ángulos separados hasta una distancia mayor a diez veces el grosor o anchura de una cresta papilar, a contar desde el centro del triángulo.

Delta hundido "abierto superior", "abierto interno" y "abierto externo", según cual sea la situación del único ángulo que el delta tenga desunido en las condiciones expresadas.

b) Delta hundido "cerrado total", es aquel en el cual las crestas limítrofes, que dan lugar a su formación, aparecen fusionadas entre sí por los tres ángulos en un trecho igual o inferior a diez veces el ancho de las mismas, a contar desde el punto central del triángulo.

Las subdivisiones denominadas "cerrado superior", "cerrado interno" y "cerrado externo", se agrupan conforme sea la situación del único ángulo que aparezca cerrado en el modo preindicado.

c) Los deltas "salientes", generalmente conocidos con los nombres de "deltas en negro" o en "tripode", se segmentan en "cortos" y "largos".

Los deltas en "tripode corto", pueden ser: "corto total" cuando ninguna de sus tres ramas logran una distancia más de cinco veces su grosor o anchura; y "corto superior", "corto interno" o "corto externo", con arreglo a la situación de la única rama que, por no alcanzar la extensión indicada, deba conceptuarse como corta.

d) En los deltas en "tripode largo" se seguirá la misma regla para coleccionar las subdivisiones posibles ("Largo total", "superior", "interno" y "externo"), teniendo en cuenta que se considera como "larga" toda rama cuya medida sea superior a cinco veces su grosor o anchura.

Además de las dieciséis variedades morfológicas descritas, existen otras denominadas "atípicas", que, a efectos de clasificación y subclasificación de dactilogramas, suelen asimilarse a la variedad típica con la cual presentan mayor semejanza.

VARIEDADES MORFOLOGICAS DELTICAS

DELTAS HUNDIDOS				DELTAS EN TRIPODE			
ABIERTOS				CORTOS			
TOTAL		SUPERIOR		TOTAL		SUPERIOR	
INTERNO		EXTERNO		INTERNO		EXTERNO	
CERRADOS				LARGOS			
TOTAL		SUPERIOR		TOTAL		SUPERIOR	
INTERNO		EXTERNO		INTERNO		EXTERNO	

PUNTO DELTICO. EL PSEUDODELTA

Se estima como "punto déltico" al que consideramos o hemos convenido como centro del delta (PIEDROLA).

En los deltas hundidos el punto déltico es el determinado por el centro o lugar geométrico donde se cortan las tres bisectrices de cada uno de sus tres ángulos, sean éstos abiertos o cerrados. Sólo si estuvieran invadidos por un punto papilar, lo situaremos en dicho lugar por ser visible y más seguro.

En los deltas en tripode, lo fijaremos en el sitio de unión de las tres ramas.

El delta es el carácter morfológico de más peso para la clasificación de los dactilogramas y por ésto se dice que el método de ordenación dactiloscópico español es esencialmente déltico.

No es caprichosa la necesidad de precisar lo más exactamente posible el punto déltico, para la cuenta de crestas papilares delto centrales, con el fin de subformular los dactilogramas monodeltos, si no que además da

también una importancia excepcional al prolijo examen y análisis morfológico de los deltas.

En los casos difíciles de identidad tampoco es fácil hallar variedades morfológicas, en el dibujo digital, que superen en significación al delta como elemento de comparación.

Los "pseudodeltas" o falsos deltas, se observan en los dactilogramas que poseen "pseudonúcleo" o "núcleo rudimentario", y también en muchos de los que tienen invadido el núcleo efectivo por un sistema parcial de crestas papilares.



EL NUCLEO: CONCEPTO Y TIPOS MORFOLOGICOS. PUNTO CENTRAL. PSEUDONUCLEO

Las crestas que se agrupan para crear los núcleos de los dactilogramas, presentan además de las variedades morfológicas de carácter general, otras peculiaridades del sistema nuclear, que pasamos a describir seguidamente:

ASA, denominamos así a la cresta doblada la cual muestra una cabeza de aspecto semicircular y dos ramas más o menos oblicuas y paralelas entre sí.

ASA VOLTEADA, calificativo aplicado a la horquilla de ramas encorvadas, cuya cabeza, también semicircular, mira hacia la parte inferior del dactilograma.

Cuando las ramas de las asas se prolongan paralelamente hasta el límite lateral del núcleo, se denominan "Horquillas" y cuando convergen y se fusionan, moldeando una sola cresta, reciben el nombre de "Presillas".

"Interrogación", llamamos de tal forma a la cresta que recuerda a la figura del signo ortográfico conocido con dicho nombre.

"Círculo", "Elipse" y "Espiral" no necesitan mayor explicación, por tomar su significado de las figuras geométricas a las cuales se parecen.

"Onduladas", dicese de las crestas papilares que componen curvas a manera de "eses".

Además de los tipos expuestos nos interesa clasificar los dactilogramas a tenor de la imagen, posición y número de núcleos.

Según la *forma de conjunto*, los núcleos de los dactilogramas, se clasifican en **ANSIFORMES** y **VERTICILARES**, existiendo, además, dactilogramas binucleados, cuyos núcleos se subclasifican en **BIANSIFORMES** y **MIXTOS**.

ANSIFORMES son los núcleos que están conformados por una serie de asas encajadas unas en otras.

VERTICILARES son aquellos que muestran crestas curvas arrolladas en forma de círculos, espirales, elipses u ovoidales.

BIANSIFORMES se producen por la combinación de dos núcleos ansiformes, uno de los cuales es, generalmente, de "Asas volteadas", y se superpone al núcleo principal, colocándose en la región extradéltica de éste, o en el costado de la impresión opuesto al delta del mismo.

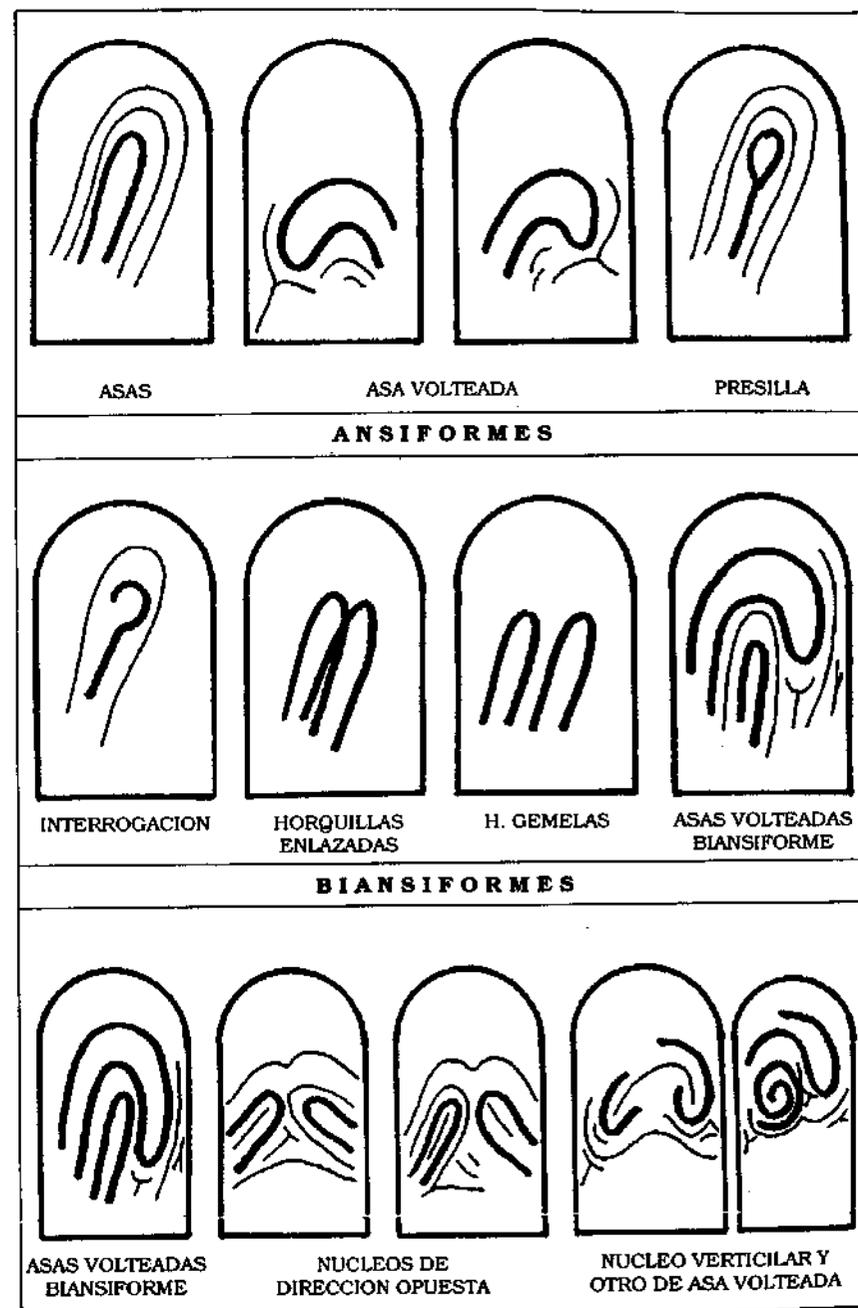
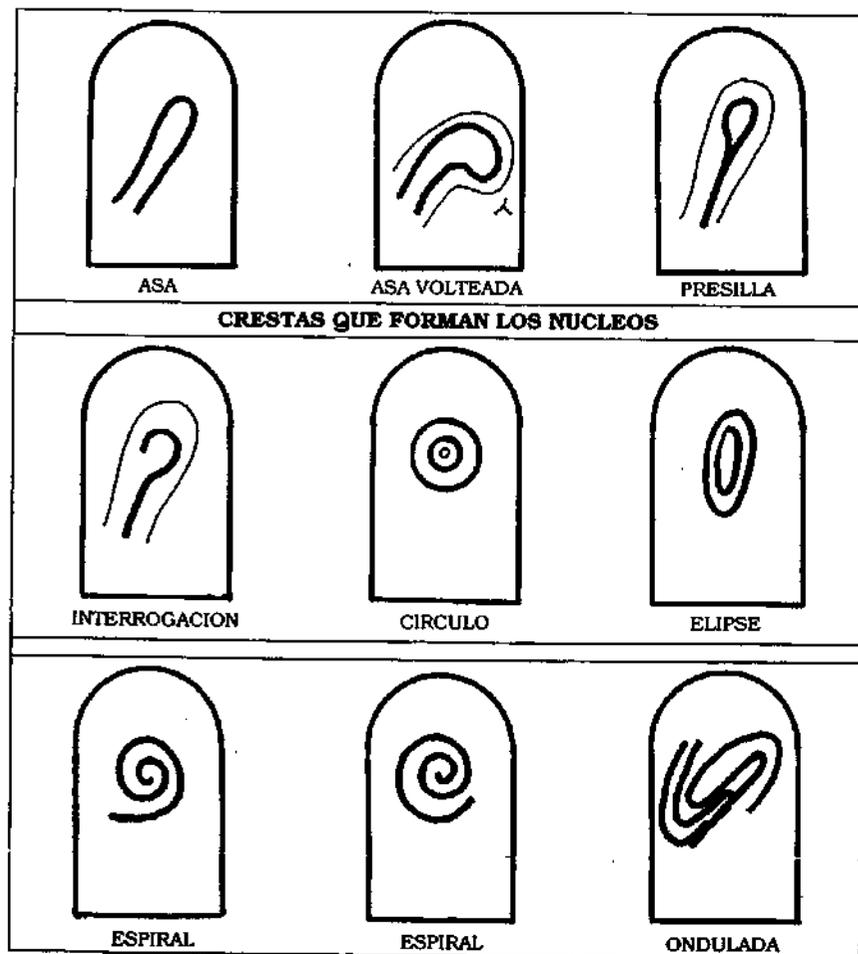
Aunque muy excepcionalmente, también existen dactilogramas biansiformes que presentan dos núcleos normales, pero en dirección opuesta, y resultan monodélticos por tener un solo delta en el centro.

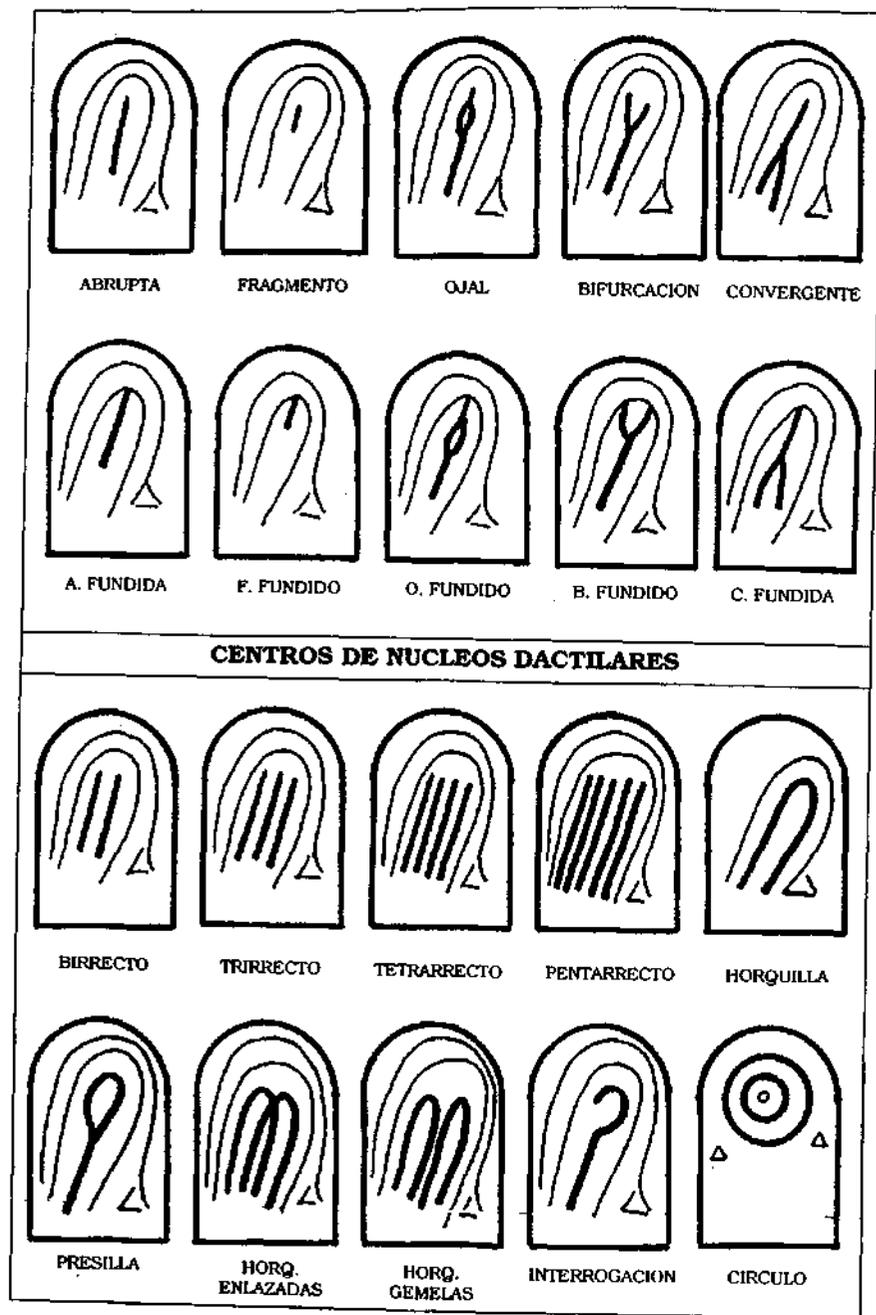
Por último los **BINUCLEADOS MIXTOS** están constituidos por un núcleo verticilar y otro de asas volteadas, emplazado a uno u otro lado de aquél.

Por lo que respecta a los *centros nucleares*, ofrecen siluetas muy variadas, siendo las más típicas las siguientes:

RECTO, constituido por una sola cresta comprendida entre las ramas del asa más interna del núcleo; cresta que unas veces termina abrupta al aproximarse a la concavidad forjada en la parte interna de la cabeza del asa y otras se funde con ella, determinando la subvariedad conocida con el nombre de "Centro recto fundido".

Además de esta subvariedad, el centro recto puede exhibir las siguientes: "Centro recto en fragmento", con "Ojal", "Bifurcado" y "Convergente"; todas las cuales pueden ser de extremo abrupto o fundido a la concavidad de la cabeza del asa.





BIRRECTO, TRIRRECTO, TETRARRECTO y PENTARRECTO, de igual composición que el recto, pero formados, respectivamente, por dos, tres, cuatro o cinco crestas de terminación abrupta, situadas entre las ramas del asa más interna del núcleo.

En los casos en que el espacio comprendido entre las ramas del asa más interna no aparezca invadido por cresta alguna, el centro se califica como "horquilla" o "presilla", según cual sea la figura plasmada.

Además de la horquilla simple, suelen mostrar los centros de los núcleos casos de "horquillas enlazadas", dispuestas de manera que las ramas próximas se cortan recíprocamente a la altura de las cabezas; y de "horquillas gemelas", que son dos de ellas aisladas y situadas una a continuación de otra, entre las ramas de una más ancha.

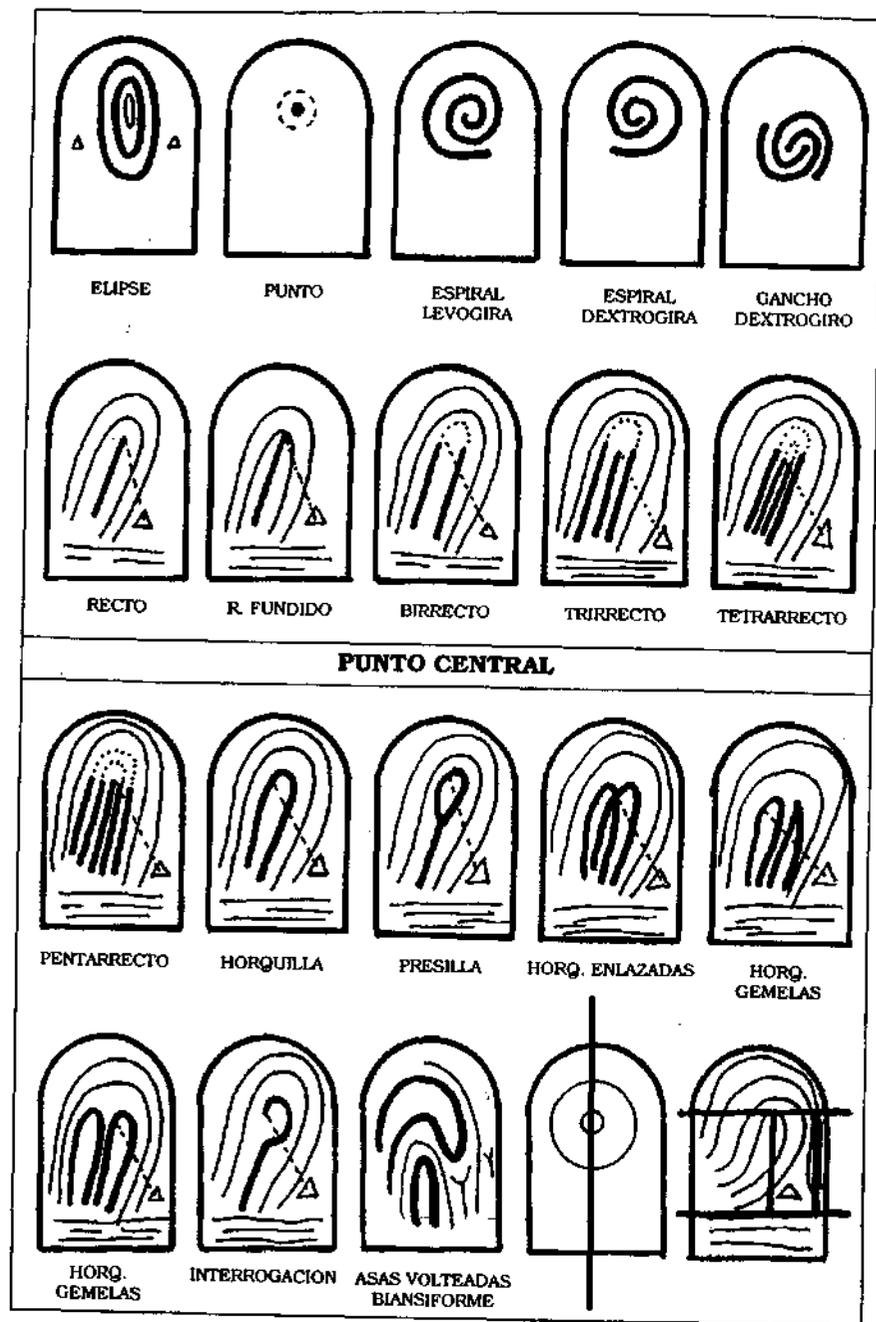
La variedad en forma de "interrogación", así como las denominadas "círculo", "elipse", "espiral" y "gancho" o "doble espiral", también se ofrecen los centros nucleares a los que dan sus respectivos nombres.

En cuanto al centro en "espiral" se subdivide en "dextrógiro", cuando la cresta que lo constituye gira hacia el lado derecho, partiendo, del punto interior, y en "levógiro", cuando lo efectúa hacia el lado izquierdo.

PUNTO CENTRAL. Al igual que dijimos al tratar el delta, la determinación del punto central, en los monodeltos, es de vital importancia para la perfecta cuenta de crestas delto-centrales.

En los núcleos ansiformes se procede de la siguiente forma:

- 1) En el centro recto, se estima punto central, el extremo libre superior de la cresta abrupta que lo determina, lo mismo que las subvariedades de "centro recto en fragmento", "con ojal", "bifurcado" y "convergente".
- 2) En el centro "recto fundido", y en las subvariedades correspondientes, se estima como punto central el de fusión con el asa envolvente.
- 3) En el centro "birrecto" se supone unidas, por una cabeza imaginaria, las dos crestas que lo forman y se califica como si fueran "horquillas".
- 4) En el "trirrecto" se suponen también unidas, por una cabeza imaginaria, las dos crestas laterales y, por consiguiente, el punto central se determinará como si la cresta central fuera un centro "recto".
- 5) En los centros "tetrarrectos" y "pentarrectos" se sigue la norma establecida para los "birrectos" y "trirrectos", respectivamente. Es decir, se imagina unidas las correspondientes crestas laterales para dejar en la parte más central o una "horquilla" o un "centro recto", es la conversión de pares o impares del sistema inglés.
- 6) En los centros en "horquilla" y "presilla", y sus asimilados "birrectos" y "tetrarrectos", se coloca el punto central en el lugar preciso en que se sitúa la cabeza, real o supuesta, del asa interior con la rama de la misma que esté más alejada del delta.



7) En los centros en "horquillas enlazadas" se considera punto central aquel en que reciprocamente se cortan las ramas próximas.

8) En los centros en "horquillas gemelas" se localiza el punto central en la que sea más perfecta; y si ambas lo fueran en el mismo grado, en la más próxima al delta.

9) En el centro en "interrogación" se elige como punto central, el comienzo o extremo libre superior del signo.

Con independencia de las variedades típicas de centros nucleares que quedan enumeradas, aparecen otras atípicas bastante numerosas, cuya clasificación se procura amoldar, en cuanto sea posible, a lo dispuesto para las típicas con que presente mayor semejanza.

La perfecta determinación del punto central es de la mayor importancia, porque de su precisión, así como de la del punto déltico, depende la exactitud en las operaciones de subfórmula de los dactilogramas monodélticos, ya que ambos son los límites que hay que fijar para la cuenta de crestas que atraviesa la línea delto-central, como ya expresamos al comenzar esta pregunta.

EL PSEUDONUCLEO. Esta figura se produce siempre que la línea limitante basilar se eleve, perpendicularmente, una cresta flanqueada por otras oblicuas, de dirección opuesta, que dan a la parte central del dactilograma el aspecto de un pino o abeto, del velamen de un navío o del mástil de una tienda de campaña, de donde derivan los nombres de "piniforme", "en velamen" o "en tienda" con que algunos autores lo designan.

El "núcleo rudimentario" existe en todos aquellos dactilogramas en que la aproximación o fusión de las crestas limitrofes de los tres sistemas, precisa la formación de una figura más o menos semejante a cualquiera de las variedades délticas típicas que se describen en este texto, pero que no reúnen otras condiciones que expondremos al ocuparnos de la clasificación de los dactilogramas ambiguos o tipos de transición.

Finalmente decir que también existen algunos núcleos invadidos por un sistema parcial de crestas papilares, que se estudian al tratar los tipos de transición.

Tema 6

SISTEMA ESPAÑOL
CLASIFICACION DE LOS DACTILOGRAMAS
FORMULA DACTILAR
SUBFORMULA DACTILOSCOPICA
ORDENAMIENTO Y BUSQUEDA DE TARJETAS DATILOSCOPICAS
MATERIAL DACTILOSCOPICO Y OBTENCION DE DACTILOGRAMAS
LA NECRORRESEÑA

Son diversos los métodos para clasificar dactiloscópicamente a los dactilogramas y según la nación de origen reciben una denominación. En nuestro país, MORA designa al procedimiento como SISTEMA DACTILOSCOPICO ESPAÑOL.

Todas las imágenes posibles de dactilogramas se catalogan en alguna de las siguientes variedades o tipos: ADELTO, DEXTRODELTO, SINISTRODELTO y BIDELO.

ADELTO. Son dactilogramas que carecen de delta y sistema nuclear. Se les conoce también como ARCIFORMES, por estar formados por arcos, y ANUCLEADOS, porque carecen de núcleos.

Se incluyen en el tipo ADELTO los dactilogramas de núcleo rudimentario que muestra un pseudodelta, por lo que se llaman "Pseudodélticos".

DEXTRODELTO. Tienen un solo delta y la cabeza del núcleo a la derecha del observador. El núcleo es "Ansiforme", y la cola del mismo —constituida por ramas de las horquillas o el mango de las presillas— se dirige hacia el lado izquierdo del dactilograma.

SINISTRODELTO. Ofrecen un delta único, pero situado a la izquierda del explorador lo mismo que la cabeza del núcleo —igualmente ansiforme—, cuya cola se dirige hacia el costado derecho del dactilograma.

Tanto los DEXTRODELTO como los SINISTRODELTO se llaman también MONODELTO, por tener un único delta, y ANSIFORMES, por hallarse el núcleo integrado por asas.

Aunque observemos un núcleo de aspecto ansiforme y un delta exterior, no lo clasificaremos como monodelto sin cerciorarnos previamente de que el núcleo no está formado por dos sistemas de crestas —en cuyo caso puede existir un delta interior—, o bien que el dactilograma sea binucleado, y, por consiguiente, deba tener también un núcleo de asas volteadas con su delta

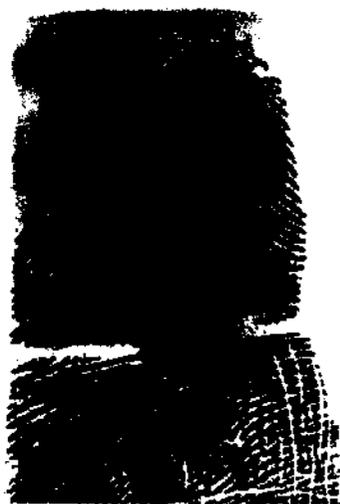


ADELTO = A 6 1
Arciforme
Anucleado



DELTA
A LA
DERECHA

DEXTRODELTO = D 6 2
Monodelto
Ansiforme



ADELTO "Pseudodéltico"
A ó 1



DELTA
A LA
IZQUIERDA



SINISTRODELTO = S 6 3
Monodelto
Ansiforme





BIDELTO = V 6 4
Verticilos
Biansiforme



TRIDELTO = V 6 4
Binucleados

correspondiente, ya esté localizado en la región extradéltica del principal, ya en el costado del dactilograma opuesto al en que se encuentre el delta observado.

BIDELTOS. Dactilogramas que ofrecen dos deltas, cualquiera que sea el emplazamiento de estos, y la configuración del núcleo. Estos dactilogramas reciben asimismo el nombre de **VERTICILOS**, en atención a que la forma verticilar es la más corriente en sus núcleos.

TRIDELTOS. Se designan con este apelativo los dactilogramas binucleados que ostentan tres deltas, no obstante lo cual se clasifican como bideltos.

Debemos saber que en nuestro sistema lo que caracteriza a cada tipo dactiloscópico es la "ausencia", "existencia", "situación" y "número" de deltas.

En el tipo **ADELTO**, han de coincidir la usencia de delta y de núcleo con la hechura arqueda de las crestas papilares que le integran, o la presencia de un pseudodelta y núcleo rudimentario propio del subtipo pseudodéltico que le es anejo.

Los **DEXTRODELTOS** y **SINISTRODELTOS** se distinguen de los demás tipos dactilares en que exhiben un solo delta y núcleo ansiforme, y, entre sí, se distinguen por tener situado el delta a la derecha o a la izquierda del observador, respectivamente.

El tipo **BIDELTO**, sea mono o binucleado, su carácter esencial es que presenta dos deltas; recordemos, no obstante, que también se incluyen en este tipo los dactilogramas **TRIDELTOS**.

FORMULA DACTILAR

Fórmula dactiloscópica, según MORA, es la *serie ordenada de letras y números, o signos y colores, con los que se representan los tipos de los dactilogramas correspondientes a las manos de un mismo individuo*

La fórmula dactiloscópica es el verdadero título antropológico, perenne, inmutable y de fácil comprobación, de todo individuo dactilografiado, y tiene por objeto facilitar el medio de obtener las reseñas dactiloscópicas con la misma sencillez, rapidez y eficacia con que se clasifican las palabras en los diccionarios.

La redacción de las fórmulas se hace anotando los símbolos de que las mismas constan en igual forma que si fueran números quebrados, constituyendo los numeradores la fórmula típica o serie de letras y números que representan los tipos morfológicos de los dactilogramas, y los denominadores, la subfórmula, quedando las correspondientes a la mano derecha e izquierda, separadas respectivamente por un guión.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Fórmula} &= \frac{A}{p} \frac{3}{2} \frac{3}{13} \frac{3}{22} \frac{3}{9} - \frac{D}{8} \frac{2}{15} \frac{2}{13} \frac{2}{12} \frac{2}{3} \\ \text{Subfórmula} &= \end{aligned}$$

Se comienza a redactar la fórmula por el dactilograma correspondiente a la mano derecha y se continua en el orden natural que tienen los dígitos en la mano, hasta llegar al auricular; después se repite la operación en idéntica forma con el pulgar y los demás dedos de la mano izquierda.

Los dactilogramas de los pulgares se simbolizan con la inicial mayúscula del nombre asignado al tipo al que corresponda, y los dactilogramas de los restantes dedos de cada mano se representan con números.

Ejemplo:

TIPO	INICIAL PULGARES	NUMERO DEMAS DEDOS
ADELTO	A	1
DEXTRODELTO	D	2
SINISTRODELTO	S	3
BIDELTO	V	4

Como es fácilmente observable en los bideltos o verticilares, se ha adoptado la inicial "V" con preferencia a la "B" para que exista la debida correspondencia entre el orden alfabético y el numérico.

En un principio se establecieron signos especiales para poder difundirse telegráficamente a otras ciudades, aunque pronto se abolleron por las dificultades que significaban y sólo nos queda en vigor la imagen de los tipos digitales por medio de colores, aunque su utilización es cada vez menos frecuente en los servicios de policía científica. Los actuales medios de transmisión e informática permiten la remisión directa, no sólo de las fórmulas y subfórmulas si no de los propios dactilogramas a las plantillas solicitantes.

Ejemplo:

TIPOS	SIGNOS	COLORES
ADELTO	A-1	CARMIN
DEXTRODELTO	D-2	BLANCO
SINISTRODELTO	S-3	NEGRO
BIDELTO	V-4	VERDE

Los dactilogramas ilegibles a consecuencia de desgastes o callosidades profesionales, o que presenten cicatrices muy extensas, se describen en la fórmula con "X" y las amputaciones totales de las falanges, con "0" (cero).

Finalmente, para la escritura de fórmulas que comprendan dactilogramas incompletos por defecto de ejecución se le adicionará una interrogación (?).

SUBFORMULA DACTILOSCOPICA

Llamamos subfórmula a la subclasificación efectuada en los dactilogramas con el fin de fraccionar los nutridos grupos de tarjetas que producen las fórmulas de mayor repetición.

Se aplica a los dactilogramas de ambas manos en las fórmulas corrientes, y solamente a los de la mano derecha en los demás casos. Pese a esta norma, nosotros estimamos que, con independencia de la mayor o menor frecuencia, deben subformularse ambas manos para evitar futuros problemas cuando el archivo decadactilar aumente su volumen.

Cada tipo dactilar tiene una subfórmula adecuada, de tal forma que diremos que la subfórmula en los adeltos es "Morfológica", la de los monodeltos, "Matemática", y la de los bideltos, "Topográfica".

La manera de mostrar gráficamente a la subfórmula dentro de cada tipo es mediante números pequeños, letras minúsculas y marcas, que se colocan como denominadores de los quebrados cuyos numeradores constituyen la fórmula típica.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Fórmula} &= \frac{S}{23} \frac{3}{3} \frac{4}{e} \frac{3}{7} \frac{3}{4} - \frac{D}{22} \frac{1}{p} \frac{1}{a} \frac{2}{10} \frac{2}{5} \\ \text{Subfórmula} &= \end{aligned}$$

En los dactilogramas ADELTO carecen de subfórmula los arciformes, y la correspondiente a pseudodélticos se consigna escribiendo una "p" minúscula como denominador del trazo representativo de dicho subtipo.

Los MONODELTOS se subformulan contando el número de crestas papilares comprendidos entre los puntos délticos y central. Para ello se utiliza la lente dactiloscópica, lente que lleva trazada en el cristal plano de su base una línea diagonal llamada "Galtontiana" o "Deltocentral", teniendo en cuenta las reglas siguientes:

a) Se cuentan todas las crestas papilares sobre las que pase la línea delto-central, aunque sean fragmentos cortos o puntos.



ARCO PURO = A ó 1 no se subformula



PINIFORME = A $\frac{1}{P}$



TENDENCIA DEXTRODELTO

$$\frac{A}{d} \quad \frac{1}{d}$$



TENDENCIA SINISTRODELTO

$$\frac{A}{s} \quad \frac{1}{s}$$



AMBIGÜO = $\frac{A}{a} \quad \frac{1}{a}$

SUBFORMULA MORFOLOGICA

b) Se excluyen del cálculo las crestas sobre las que no pase dicha línea, por hallarse interrumpidas en el preciso punto por donde la misma atraviesa, a menos que sea posible que la interrupción no es natural, sino accidental.

c) Tampoco se computan las excrescencias o crestas secundarias que son aquellas que aparecen en los surcos interpapilares como finísimas líneas, discontinuas y de anchura irregular.

Igualmente dejan de enumerarse la cresta en que se sitúa el punto central y la limitante nuclear que contribuye a formar el delta.

d) En las bifurcaciones, convergencias y ojales se incluirá una sola cresta siempre que no se vea luz, ésto es, ninguna porción de surco interpapilar entre la línea deltocentral y el punto de fusión. En los centros rectos fundidos se contabilizará una cresta aunque no se vea luz.

Si se observan cuidadosamente las anteriores reglas en los dactilogramas que tienen centro o delta atípicos puede cometerse el error de una o dos crestas en más o en menos, equivocaciones que se producen al tomar mal los puntos déltico o central. Cuando se dude si una cresta debe o no contarse, está expresamente convenido contar siempre por menos.

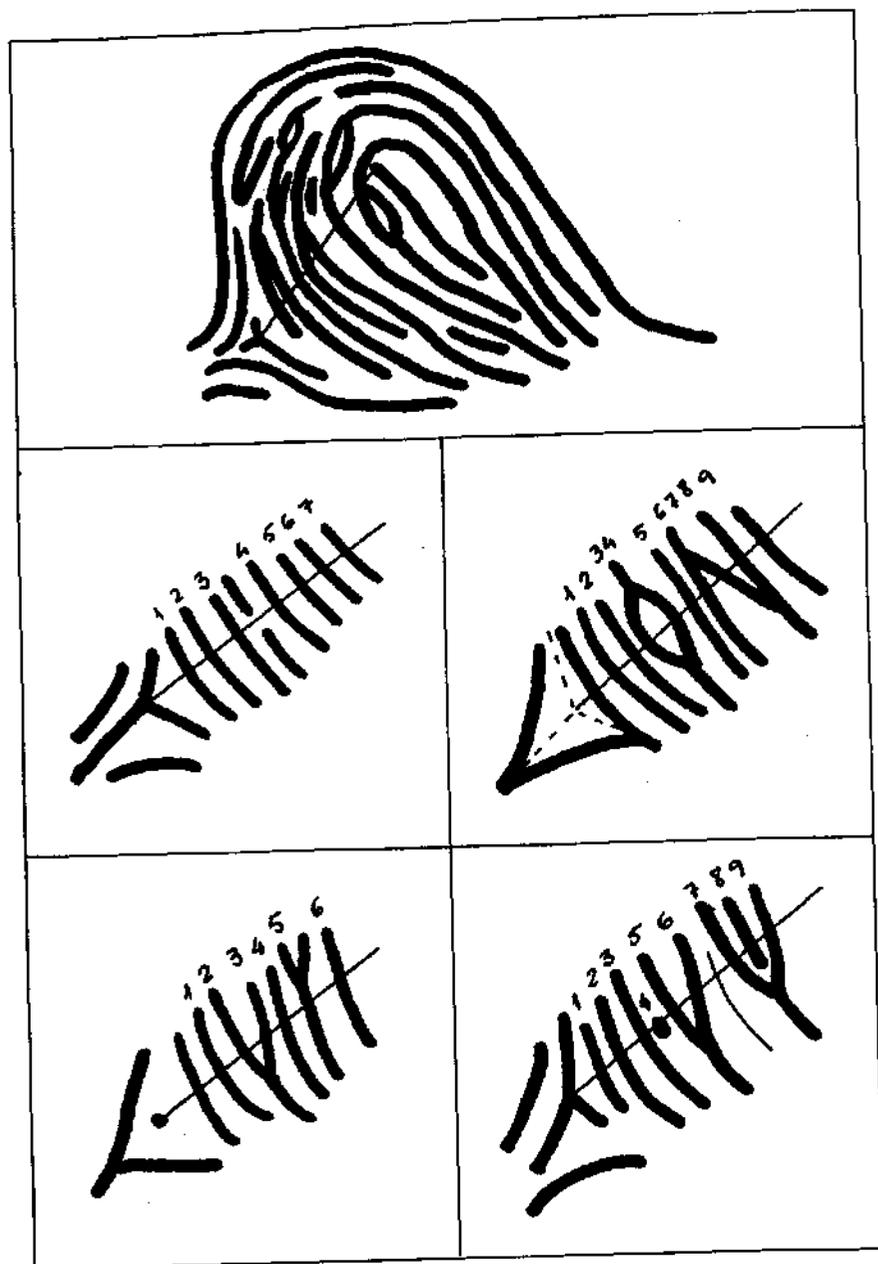
En los dactilogramas que presentan cicatrices puede ocurrir que se distingan perfectamente los puntos déltico y central o que haya desaparecido alguno de ellos.

En el primer caso se numerarán todas las crestas sobre las cuales pase la línea deltocentral y también aquellas que aparezcan interrumpidas por causa de la cicatriz. Como la suma que se obtenga resultará insegura, se agregará el signo de interrogación (?).

En el supuesto en que falte el centro o el delta se agregará al número de crestas enumerados el signo matemático más (+), que significa que la cuenta es incompleta. Este procedimiento se utilizará igualmente en los dactilogramas en cuales el delta no aparezca por haber sido rodados insuficientemente.

Para la subfórmula de los bideltos, se examina cuidadosamente el delta izquierdo hasta determinar con exactitud cual sea la cresta limitante basilar que ayude a formarle. Conseguido ésto, se sigue el curso de dicha cresta hacia la derecha con el fin de comprobar si pasa por debajo, encima (hacia el interior del núcleo) o contribuye a crear el delta derecho, en cuyo caso se calificará como extradelto o externo, intradelto o interno y mesodelto o medio respectivamente.

Cuando al seguir el curso de la limitante basilar ésta se interrumpa antes de que sea posible determinar su situación topográfica con respecto al delta derecho, se continuará por la inmediata inferior, operación que se repetirá cuantas veces sea preciso, y si se bifurca se seguirá por la rama inferior.



SUBFORMULA MATEMATICA

Si un dactilograma resulta extradelto o intradelto por una o dos crestas solamente, incluida en la cuenta la limitante, se le conceptúa de poco extradelto o poco intradelto, y cuando la limitante basilar queda separada del delta derecho por más de diez crestas se califica el dactilograma de muy extradelto o muy intradelto. En el primer caso (poco) se encierra dentro de un paréntesis la inicial correspondiente (e), (i), y en el segundo, se la subraya e, i (muy).

En los casos en que falte el delta izquierdo se efectuará la subfórmula partiendo del delta derecho, pero teniendo en cuenta que como la operación es inversa a la normal, también ha de ser inversa la manera de seguir el curso de la limitante basilar, y por consiguiente, cuando ésta se interrumpa, se continuará por la inmediata superior, y si hubiera convergencia, también debe ser la rama superior la que se siga.

La redacción de la subfórmula se hace escribiendo en el lugar correspondiente las letras minúsculas: "e", "i" y "m", equivalente a las iniciales de "extradelto", "intradelto" y "mesodelto" respectivamente. Cuando la determinación no se haga con absoluta seguridad se añadirá a la inicial oportuna el signo de interrogación.

La subfórmula de los dactilogramas bideltos en que falten los dos deltas y la de aquéllos de impresión tan deficiente que no sea posible redactarla con acierto se representará con "x".

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Fórmula} &= \frac{V}{4} \frac{3}{2} \frac{1}{1} - \frac{V}{1} \frac{4}{4} \frac{4}{4} \\ \text{Subfórmula} &= (e) \quad i \quad 7+ \quad 5? \quad p \quad (i) \quad a \quad \underline{e} \quad x \quad i? \end{aligned}$$

ORDENAMIENTO Y BUSQUEDA DE TARJETAS DACTILOSCOPICAS

Ya sabemos formular y subformular, sólo nos queda guardar las tarjetas en los cajones de los archivos.

La forma de ordenar las fichas es hacerlo por riguroso orden de los dedos de la mano derecha y como si se tratara de un diccionario. Así pues el primer dígito a considerar es el pulgar derecho, como sabemos que la "A" (Adelto) va delante de la "D" (dextrodelto) y ésta de la "S" (Sinistrodelto) y ésta a su vez de la "V" (Bidelto), no tendremos ninguna dificultad en ordenar las tarjetas.

Ejemplo:

A	1	1	1	1
D	1	1	1	1
S	1	1	1	1
V	1	1	1	1



SUBFORMULA TOPOGRAFICA

Los números se organizan por su valor y así tenemos que el 1 va delante del 2, éste del 3...

Ejemplo:

```

A 1 1 1 1
A 1 1 1 2
A 1 1 1 3
A 1 1 1 4
  
```

Una vez concluida la mano derecha se hace lo propio con la izquierda, y luego con la subfórmula.

Ejemplo:

```

A 1 1 1 1 - A 1 1 2 1      A 1 1 3 1 - A 1 1 4 1
A 1 1 1 2 - A 1 1 2 2      A 1 1 3 2 - A 1 1 4 2
A 1 1 1 3 - A 1 1 2 3      A 1 1 3 3 - A 1 1 4 3
A 1 1 1 4 - A 1 1 2 4      A 1 1 3 4 - A 1 1 4 4
etc.                          etc.
  
```

Aclaremos que el 0 es el primero en archivarse y la X la última. En los casos de anomalías congénitas es conveniente ponerlas al principio y separadas del resto de tarjetas. Los signos de ? y + no se aprecian y se prescinde de ellos.

Como hemos visto es fácil coleccionar y buscar las fichas. Una vez concluida la "A" le seguirá la "D", luego la "S", la "V" y por último la "X". El problema puede presentarse en los grandes registros, de ahí que los lofoscopistas de los diferentes Servicios o Grupos de Policía Científica hayan adoptado varios procedimientos de subclasificar los distintos dactilogramas. Unos se valen de las formas del núcleo, otros convierten a los bideltos en monodeltos para poder efectuar la cuenta de crestas, etc.

Es importante conocer las DECADAS o decenios y aplicarlas a nuestras tarjetas dactiloscópicas, pues gracias a ellas, a medida que pase el tiempo, nos será sencillo eliminar del fichero las tarjetas de aquellas personas que por su edad deban pasar a la colección de pasivos.

Ejemplo:

00 agrupa a los nacido antes de 1900. Los nacidos entre:

1-1-1901 y el 31-12-1910	Década 10
1-1-1911 y el 31-12-1920	Década 20
1-1-1921 y el 31-12-1930	Década 30

1-1-1931 y el 31-12-1940	Década 40
1-1-1941 y el 31-12-1950	Década 50
1-1-1951 y el 31-12-1960	Década 60
1-1-1961 y el 31-12-1970	Década 70
etc., etc.	

Otros estiman que la separación debe hacerse atendiendo al año de la década de nacimiento, por ejemplo:

Nacidos en 1960, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 y 69, pertenecen a la Década de los "60", con lo cual estiman es más fácil el guardar y buscar. Lo cierto es que cuando se trata de grandes depósitos, las fórmulas muy frecuentes se ordenan por el año de nacimiento además de por fórmula y subfórmula.

MATERIAL DACTILOSCOPICO Y OBTENCION DE DACTILOGRAMAS

Bajo este epígrafe se comprende el material destinado a la obtención de dactilogramas y también el que se utiliza para clasificarlos, efectuar determinadas operaciones burocráticas y para el archivo de tarjetas.

Existe un material indispensable como:

- a) Tinta tipográfica.
- b) Rodillo para extender y batir la tinta.
- c) Plancha-tintero para entintar los dedos.
- d) Tarjetas dactiloscópicas y nominal-biográficas.
- f) Lente dactiloscópica.
- g) Aguarrás o gasolina y paños o algodones para limpiar la plancha-tintero.
- h) Libros para registrar las tarjetas.
- i) Tarjetas para obtener reseñas internacionales.
- j) Muebles adecuados para archivar las tarjetas.

Algunos países sustituyen los medios enumerados en los apartados a, b y c, por un tampón que permite el entintado de los dedos mediante contacto y evita problemas de emborronamiento de los dibujos digitales y otros de conservación del citado equipo.

Como material útil o conveniente se puede citar:

La **mesita caballete** para facilitar la ejecución de reseñas. Tanto el juego de caucho y tampón como el carpetero, tacos, tampones impregnados de tinta carmin, negra y verde, y tiras de papel fuerte para confeccionar carpetas-guías están en desuso, al sustituirse en la práctica diaria por los cómodos rotuladores.

Para la consecución de dactilogramas utilizaremos una mesita o caballete de 110 cm. de altura, tablero superior cuadrado de 50 cm. de lado, con los bordes adelgazados, sin moldura de ninguna clase y con 8 ó 10 cm. de vuelo. A unos 30 cm., por debajo del tablero superior, tiene otra lámina que sirve para depositar los útiles de limpieza.

Es indispensable reseñar con la mayor atención y esmero posibles, repitiendo la operación cuantas veces sea preciso hasta conseguir la máxima nitidez del dibujo papilar en cada caso.

Examinado el dedo antes de entintarlo, establecemos la situación de los deltas para saber si corresponde ampliar la rotación del mismo.

El orden a seguir es idéntico al empleado para la redacción de la fórmula, por lo tanto el primer dedo que debe dactilografiarse es el pulgar derecho.

Tendremos situado a nuestra izquierda y frente a la plancha-tintero a la persona a dactilografiar. Se le coge el dígito a imprimir por el dorso de la primera falange a la altura de los bordes de la uña. Asido así el dedo, se aplica horizontalmente toda la yema sobre la platina hasta rebasar la cara anterior del dedo por ambos costados y el pliegue de flexión por la parte inferior.

Seguidamente, con el dedo sujeto, se aplica éste horizontalmente sobre la casilla de la tarjeta correspondiente, bien centrado y rodándolo suavemente desde el lado más alejado al dactiloscopista, sin vacilar ni retroceder ni permitir que resbale en ningún momento, con el fin de evitar que las impresiones resulten defectuosas o inútiles.

Después de haber estampado aislada y ordenadamente los cinco dactilogramas correspondientes a la mano derecha, se procede a obtener la grabación simultánea de los cuatro últimos dedos sobre el rectángulo oportuno de la tarjeta, marcándose a un tiempo los cuatro dedos juntos, sin necesidad de entintarlos nuevamente.

Concluida la impresión de la mano derecha se hace lo propio con la izquierda.

Estas normas sirven igualmente para la obtención de dactilogramas sobre las tarjetas nominal-biográficas, tarjetones de comprobación y tarjetillas.

Suelen surgir errores si no se presta la obligada atención, como alterar el orden de colocación de los dedos imprimiendo el pulgar en la casilla perteneciente al auricular y los restantes dedos —salvo el medio— en posición inversa a la normal. Cambiar sólo la ubicación de uno o dos dedos, omitir la impresión de uno de ellos por repetición de otro, etc.

Todos los fallos apuntados y algunos más se dan por malicia del delincuente o por inexperiencia o descuido del dactiloscopista. Para subsanarlos, se examinará detenidamente las impresiones simultáneas o de conjunto, con el fin de verificar si éstas se han impreso o no en las casillas oportunas, y si entre ellas y las impresiones aisladas hay la debida coincidencia.

Cualquier error nos obligará a repetir en el acto la reseña. La práctica y experiencia harán desaparecer, en la mayoría de los casos, todas estas pegas.

LA NECRORRESEÑA

Algunos definen la necroidentificación como aquella faceta, médico-legal o policial la cual tiene por finalidad la identificación de los cadáveres, el darles a esos restos humanos un nombre y apellidos, y lógicamente ligados a ese nombre una historia, un entorno familiar y de amigos, que en no pocas ocasiones permite el esclarecimiento de un delito.

La necroidentificación consiste en cotejar, contrastar los datos obtenidos del cadáver (antecedentes POST-MORTEM) con datos (ANTE MORTEM) de la persona la cual se supone fallecida. Estos detalles pueden ser de todo tipo: aspecto físico, anomalías, tatuajes, ropas, impresiones digitales (necrorreseña), etc.

Con independencia de las fotos que consigamos de un cadáver en el lugar del hecho (el reportaje de la Inspección ocular), de las lesiones que presenten y otros detalles implicados en la investigación, el funcionario del grupo de policía científica actuará como si de una reseña ordinaria de detenidos se tratara, es decir, realizaremos la reseña dactilar siempre que ello sea posible (necrorreseña) y la reseña fotográfica con sus poses de perfil o perfiles, frente y tres cuartos semiperfil izquierdo. Añadiremos cuantos pormenores nos puedan ser útiles para su posterior identificación (tatuajes, cicatrices, etc).

Es amplísimo este tema por lo cual nos limitaremos de manera breve a centrarnos exclusivamente en la necrorreseña.

Las circunstancias y el lugar donde tengamos que efectuar este trabajo de identificación, son los que nos obligaran actuar de una forma u otra.

Entintamos los dedos directamente con el rodillo, y posteriormente con unas cuantas tarjetas decadactilares a modo de soporte de la primera de ellas, vamos rodando el cajetín de cada uno de los dedos de la tarjeta sobre el dedo correspondiente, y así hasta completar los diez dactilogramas.

Habrà que vencer la rigidez cadavérica de las manos ejerciendo fuerza sobre ellas y excepcionalmente cortando el tendón del flexor del dedo correspondiente.

Cuando se produce el desprendimiento de la epidermis de la dermis, podemos sacar cada uno de los "dediles" y colocárselo el operador como un guante y de esta forma, tras entintarlos, rodarlos y obtener los dactilogramas como en una reseña normal.

Si ha desaparecido la epidermis se puede intentar la necrorreseña entintando la dermis y rodando la tarjeta sobre el pulpejo sin ejercer mucha presión.

En algunos casos, es necesario detener el proceso de putrefacción de los tejidos mediante las técnicas de fijación y "conservación".

Si se trata de cadáveres momificados o corificados, o en supuestos de saponificación será necesario tratar los dedos previamente amputados mediante procesos de hidratación o deshidratación respectivamente.

Tema 7

AMBIGUEDADES EN EL SISTEMA DACTILOSCÓPICO ESPAÑOL
COMO RESOLVERLAS
EL EXPONENTE
LA RESEÑA COMO DILIGENCIA
CASOS ESPECIALES DE RESEÑA

Algunas veces no resulta fácil formular los dactilogramas, pues la naturaleza modela en ocasiones de una manera vaga los diferentes tipos en los cuales deberíamos encuadrarlos.

Designamos "tipos de transición" a todos los dactilogramas de ejemplar no bien definido que, por la ambigüedad de su configuración morfológica, pudieran ser incluidos en dos o más ejemplos y aun en tipos opuestos.

Nuestra dificultad surge porque el Sistema Dactiloscópico Español posee sólo cuatro tipos y en ellos necesariamente hemos de agrupar todos los dibujos dactilares posibles.

Normalmente no tendremos problemas para la clasificación, pero, con mayor asiduidad de la deseada, aparecen dactilogramas que por su tipología nos obliga a poner en práctica unas reglas estrictas que vamos a estudiar en este tema.

Debemos exigir, con carácter general, rigurosidad de las medidas para clasificar los dactilogramas monodeltos, por ser los de mayor repetición, procurando en lo posible, la dispersión de los mismos.

La característica común en todas las ambigüedades es que exista una figura déltica y una cresta curva en el núcleo, orientada hacia dicha figura déltica.

Suelen darse los siguientes casos de confusión:

a) ENTRE ADELTO Y MONODELTOS.

Uno de los supuestos más frecuentes de equívoco se produce entre los dactilogramas adeltos, del subtipo pseudodéltico, y los monodeltos.

Para resolver la duda se efectúa un exhaustivo examen de la región del supuesto delta, con el fin de determinar si existe:

1º) Figura déltica, lo cual equivale a delta efectivo (hundido o en trípode).

2º) Un asa de cabeza semicircular y aislada situada a un lado del presunto delta, pero que no contribuye a formarlo.

Si el dactilograma carece de alguna de las mencionadas condiciones, se le conceptúa como ADELTO y si reúne ambas, como MONODELTO. Si, no obstante el anterior análisis, persistiese la duda, también se calificará el dactilograma de ADELTO, por ser el tipo menos frecuente.

Por la importancia de la correcta aplicación de la norma expuesta, conviene una explicación más detallada.

Entendemos por **semicircular** que no ha de ser ni de forma angular, ojival, apendicular ni biacodada.

Por **aislada**, que no se encuentre tocada por su parte exterior, aun cuando lo esté por su parte interior.

Otros autores interpretan que debe ser de cabeza no tocada por cresta de otra serie ni enlazada o integrada por un recto fundido caso de ser única.

Por **punto déltico**, equivale a figura déltica, le corresponde un delta efectivo, bien ya sea en trípode o hundido.

Como norma base a la hora de resolver los casos que se nos presenten en transición entre adeltos y monodeltos, aplicaremos la siguiente definición de lo que denominamos NUCLEO ANSIFORME MINIMO, que *"es el que está formado por una sola cresta, en forma de asa, que no sea la limitante nuclear, y cuya cabeza sea rigurosamente semicircular y exteriormente aislada"*.

b) MONODELTOS ENTRE SI.

Las dudas entre dactilogramas monodeltos son extraordinariamente escasas: pero existen algunos dactilogramas binucleados que presentan ambos núcleos ansiformes —de dirección opuesta— con el delta intermedio. En este caso se resuelve la ambigüedad dando preferencia al núcleo que sea más perfecto, y si ambos lo fueren en el mismo grado, al que determine un tipo que sea menos corriente en la mano a que corresponda el dactilograma ambiguo. Es decir, que si la duda surge con un dactilograma de la mano derecha nos inclinaremos por dextrodelto y si lo fuera en la izquierda por un sínistrodelto, por su infrecuencia.

c) ENTRE MONODELTOS Y BIDELOS.

Resultan bastante usuales los casos de transición entre dactilogramas monodeltos y bideltos. La duda se produce al presentar en el interior del núcleo ansiforme una de las tres siguientes combinaciones de crestas:

1º) Paralelas a una de las ramas del presunto delta y que, a su vez, formen ángulo con la otra.

2º) Colas de presillas.

3º) Vértices de ángulos o arcos ojivales vueltos.

Para resolver los casos de mutación entre monodeltos y bideltos, nos ajustaremos en todo momento a la definición de arco continuo, que mira por su convexidad hacia ambas figuras, délticas, sin ser la limitante nuclear de por lo menos una de ellas.

Si a pesar de aparecer estas notas de cambio, originando una segunda figura déltica, no haya ninguna cresta curva entre el centro nuclear y el presunto delta, el dactilograma se ordenará como monodelto.

Por el contrario, cuando entre el presunto delta y el centro nuclear del dactilograma exista alguna cresta de convexidad hacia la abertura del ángulo compuesto por las limitantes basilar y marginal, o por crestas equivalentes de un sistema parcial, aceptaremos como déltica la figura resultante y, por consiguiente, archivaremos el dactilograma como "bidelto" si, además del delta dudoso, presentan otro efectivo.

Abundando sobre esta norma, dada la importancia de una interpretación unánime, detallaremos los requisitos precisos para que el dactilograma en transición sea encasillado como bidelto:

1º) Un núcleo ansiforme y, por consecuencia, un delta efectivo. Los núcleos verticales son bideltos por definición.

2º) Que las ramas de ese núcleo ansiforme, al salir hacia el costado se funda y creen ángulos con aspecto de una rama de pino o de arcos ojivales vueltos.

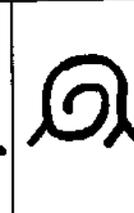
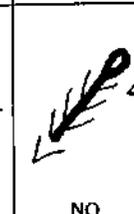
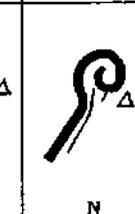
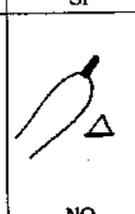
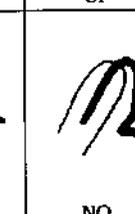
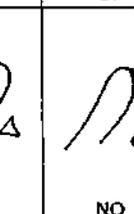
3º) Que, entre el centro y dichos ángulos formados, exista al menos una cresta con curvatura y cuya convexidad esté orientada hacia el presunto delta, *aunque contribuya a formarlo*.

En lo que respecta a la decisión distributiva, la escuela de HENRY aconseja consultar, a título de orientación por simetría, la *clasificación correspondiente al dedo homónimo de la mano opuesta*; pero si hecho un prolijo análisis, y aplicadas las normas convenidas, persiste la duda, decidiremos por el tipo menos normal en la mano y dedo de que se trate.

Cualquiera que sea el criterio que se adopte para la catalogación definitiva de los dactilogramas ambigüos, es preciso hacer uso de exponente, siempre que no resulte perfectamente definido alguno de los tipos posibles.

ENTRE MONODELTOS VOLTEADOS Y BIDELOS ANSIFORMES

Esta vaguedad se da cuando el dactilograma presenta además de un delta efectivo otra figura déltica interior en el centro por lo general de piniforme o tienda.

					
SI					
					
SI	NO	NO	N	NO	N
					
NO	SI	NO	SI	SI	SI
					
SI	NO	SI	NO	SI	NO
					
SI	NO	SI	NO	SI	NO

FORMA DE RESOLVERLO: Lo conceptuaremos de Bidelto cuando algunas de las crestas del núcleo ansiforme dé convexidad hacia uno de los ángulos del presunto delta, aunque contribuya a formarlo.

ENTRE MONODELTO Y BIDELTO BIANIFORME

Esta incertidumbre ocurre cuando además de presentar el dactilograma un delta efectivo correspondiente a un núcleo ansiforme, ofrece fuera de éste, otro mínimo o rudimentario.

FORMA DE RESOLVERLO: Se calificará de bidelto si muestra otro delta mínimo o rudimentario integrado cuando menos por un asa si ésta no colabora a componer su respectivo delta o por un asa invadida aun cuando contribuya a formarlo.

d) ENTRE ADELTO Y BIDELTOS.

En casos muy raros aparece un dactilograma con un núcleo mínimo de una sola cresta que se arrolla sobre sí misma y forma un pequeño círculo en el centro del dactilograma, dando lugar a doble curvatura orientada hacia ambos costados del dibujo.

Para clasificar como bidelto es necesario que al menos una de las dos partes del dactilograma reúna las condiciones expuestas en el caso primero. Si ninguno de los dos lados puede encasillarse como monodelto, se considerará adelto.

EL EXPONENTE

Es la letra o número que, en caracteres pequeños, se coloca en la parte superior derecha de todo signo de la fórmula cuya designación haya producido incertidumbre, y tiene por objeto representar secundariamente el otro tipo que origina la duda.

Advirtamos que cada exponente da lugar a duplicar las búsquedas en los archivos, es decir que un exponente origina dos combinaciones, dos exponentes a cuatro, y así sucesivamente, por lo cual se ha de procurar hacer uso de los exponentes solamente en los casos absolutamente necesarios.

LA RESEÑA COMO DILIGENCIA

Existen determinados cuerpos de funcionarios públicos cuya primera misión es prevenir, y en su caso, averiguar las circunstancias que concurrieron en la comisión de hechos delictivos o con trascendencia penal.

Uno de los organismos a los cuales nos referimos es sin duda el CUERPO NACIONAL DE POLICIA, cuyos integrantes practican diversas diligencias que se documentan por escrito en expedientes los cuales reciben el nombre de ATESTADOS (Arts. 460 y 461 de L.E.Cr.). Estos son remitidos al Tribunal competente y tienen valor de simples denuncias (art. 297 L.E.Cr.).

Según la legislación vigente, tanto los atestados que se redacten así como las manifestaciones hechas por los funcionarios de Policía Judicial como consecuencia de las averiguaciones que hubiesen practicado, se considerarán *denuncias a los efectos legales*.

Las demás declaraciones prestadas deben ser firmadas y poseerán valor de declaraciones testificales en cuanto se refieren a hechos de conocimiento propio.

En todo caso, los funcionarios de Policía Judicial están obligados a observar estrictamente las formalidades legales en cuantas diligencias practiquen y se abstendrán bajo su responsabilidad de usar medios de averiguación que la ley no autorice.

La Administración goza, entre otros privilegios, de la ejecución forzosa de los actos por ella misma dictados (art. 102 de la L.P.A. y arts. 100, 103, 105 y 106). La multa coercitiva (art. 107-2, 107 de la L.P.A.). La compulsión sobre las personas (art. 108 L.P.A.) y el desahucio administrativo (art. 54 del Reglamento de Expropiación Forzosa).

Ninguna ley procesal española menciona la Lofoscopia como medio de averiguación. Ello no debe extrañarnos ya que la Ley de Enjuiciamiento Criminal se promulga el 14 de septiembre de 1882 y la Ley de Enjuiciamiento Civil el 3 de febrero de 1881, ambas fechas son anteriores a la adopción en España por la Policía del Estado, año 1911, del sistema dactiloscópico. Fechas que se alejan aún más del Decreto del Ministerio de la Gobernación ("BOE" del 14-11-1934) por el cual se le reconoce carácter oficial al Servicio de Identificación de la Dirección General de Seguridad.

Cualquier medio de prueba no recogido en la Ley de Enjuiciamiento Criminal y en la Ley de Enjuiciamiento Civil están vedados y no pueden utilizarse como tales. Perdemos por tanto otros muchos y valiosos medios. Nadie, en el ocaso del siglo XIX, podía imaginarse la aparición de los cassettes, la informática, los videos, escaners, telefoto, análisis de la voz, ADN... y por ello no se recogieron en ambos textos mas que los medios considerados adecuados para aquel momento, sin duda alguna insuficientes hoy en día.

CASOS ESPECIALES DE RESEÑA

Partimos de la afirmación de que la RESEÑA de los detenidos es una diligencia policial de naturaleza administrativa, y no un mero castigo o

sanción administrativa que se le impone a los apresados. Veamos brevemente cual es nuestra actuación correcta.

RESEÑA DE MENORES. Entendemos como minoría de edad sólo la penal. Si es menor de dicha edad está exento de responsabilidad, pero no existe disposición alguna que prohíba su detención. Además, el menor puede ser autor de una infracción penal, aunque se le exima de responsabilidad.

Siempre dejaremos constancia del hecho del arresto y de su perpetración, sin olvidar que el menor puede encontrarse en diversas situaciones y ser diferente, por lo tanto, su tratamiento.

Dos circunstancias determinan la detención de un menor de edad penal y mayor de 12 años (Ley Orgánica 4/1992): que existan indicios racionales de que el hecho perpetrado se trata de un delito y de que ha participado en él. Sin olvidar que prevalece el "interés del menor" por encima de cualquier actuación policial.

En el supuesto de no tener móviles lógicos de culpabilidad NO DEBE SER RESEÑADO y si puesto a disposición de sus padres o tutores.

Al menor se le puede reseñar en los siguientes casos:

- 1) Por orden o disposición de Autoridad Judicial o Fiscal.
- 2) Para su identificación.

3) Para la averiguación de un delito y al mismo tiempo sea pieza necesaria para dicho fin. Caso de cotejo de huellas.

Si existen motivos racionales de la realización de un delito o varios, DEBE SER RESEÑADO, para determinar su personalidad, si no aporta dato alguno sobre ella, así como para tratar de determinar su presunta participación en otros hechos delictivos.

No daremos publicidad a dichos expedientes, salvo cuando lo soliciten los Juzgados de Menores y demás Autoridades.

RESEÑA DE MINUSVALIDOS O DISMINUIDOS FISICOS. No existe problema jurídico alguno y por ello se le reseñará como si de cualquier otro recluso se tratara, eso sí, con las debidas precauciones en atención a su estado físico.

RESEÑA DE DETENIDOS INGRESADOS EN HOSPITALES. Se llevará a cabo con el permiso del médico o facultativo o en su caso de la autoridad judicial. Adoptaremos las precauciones necesarias para evitar contagios si hubiera posibilidad de contraerlo.

RESEÑA DE ENFERMOS MENTALES. No suele plantear dificultades legales ya que efectuaremos la misma a requerimiento de los encargados de estos centros de internamiento o con autorización judicial.

Normalmente se reseñan para esclarecer su identidad por carecer de documentación o estar detenidos a disposición de la autoridad judicial por motivo de delito. En ambos casos es necesario reseñarlos con el fin de que quede constancia en nuestros archivos.

La reseña obligatoriamente la practicaremos en extranjeros para su expulsión, permiso de residencia, petición de antecedentes, solicitantes de asilo y refugio, etc. En cadáveres, en amnésicos, accidentados sin identificar, etc.

Tema 8

NUEVAS TECNICAS
BUSCA LOFOSCÓPICA POR ORDENADOR
ANÁLISIS DE VOZ
ODONTOLOGÍA LEGAL
MÉTODOS IDENTIFICATIVOS
FORMULACIÓN ODONTOLÓGICA

En la práctica las huellas dactilares halladas en el lugar del suceso, deben ser muchas y buenas, condiciones que lamentablemente no se producen con demasiada frecuencia.

Lo normal es que las huellas aparezcan aisladas y por lo tanto a nosotros nos incumbe averiguar cuál es la mano y el dedo al que pertenecen, pues de ello dependerá el éxito de la búsqueda en los ficheros dactilares.

Los fragmentos de huella, por su dificultad identificativa, se han desestimado normalmente y en el mejor de los casos pasaron al archivo como anónimos, para ser cotejados en su día con sospechosos.

Son muchos los problemas de clasificación y archivo que han generado, a través de los años, la gran acumulación de clasificaciones decadactilares, de ahí que en un primer momento se acudiera a los archivos especializados, bien el pentadactilar o el monodactilar (este último abandonado por el Servicio Central y Grupos de Policía Científica). Ninguno de ambos puede considerarse plenamente eficaz, cuando las colecciones de tarjetas son abundantísimas.

Hoy día, el Servicio Central de Policía Científica cuenta con un moderno y sofisticado SISTEMA AUTOMÁTICO DE IDENTIFICACIÓN DACTILAR, conocido como S.A.I.D., ha reducido el volumen existente de huellas anónimas en archivos manuales y con gran número de fichas.

Sin conocer la mano ni el dedo, de toda huella revelada en una inspección ocular, por fragmentaria que ésta sea, tenemos la garantía del fabricante de que en un 60% será encontrada pese a tan malas circunstancias en una sola noche, mientras la máquina simultánea esta actividad con otras tareas.

Como es natural si nosotros proporcionamos la mano y el dedo a que corresponde la huella revelada el tiempo de búsqueda quedará sensiblemente reducido.

Son más de cuatrocientas mil fichas decadactilares las que pueden consultarse en el Servicio Central de Policía Científica de Madrid de forma automática y este número sigue aumentando con las tarjetas que se procesan e incorporan diariamente al Sistema, unas mil aproximadamente, incluidas las de nueva entrada.

No vamos a explicar el S.A.I.D. de forma minuciosa por no ser importante para nuestros fines, eso sí, decir que se trata de un equipo informático integrado por el Subsistema de Entrada, el Subsistema de Comparación y el Subsistema de Recuperación de Imagen.

El S.A.I.D. realiza las operaciones siguientes:

- Almacenar tarjetas decadactilares.
- Archivar huellas anónimas.
- Buscar tarjetas decadactilares en colecciones decadactilares.
- Buscar tarjetas decadactilares en huellas anónimas.
- Buscar huellas en la colección decadactilar.
- Buscar huellas anónimas en huellas anónimas.

Para que el sistema informático sea eficaz requiere de mantenimiento y actualización de las colecciones, mediante la eliminación o sustitución de la huella, impresión o tarjeta que se precise, así como rectificar los datos erróneos o añadir aquellos otros conocidos con posterioridad.

El trabajo del lofoscopista no ha sido sustituido por la máquina, al contrario, necesita de su insustituible ayuda para distinguir las terminaciones abruptas naturales de las artificiales. Igualmente le incumbe al especialista facilitar una copia fotográfica.

Mientras más datos proporcionemos a la máquina menor será el tiempo empleado por ella en la búsqueda dactilar. En general la máquina analiza puntos característicos próximos, en razón a distancias y ángulos.

El Ministerio del Interior británico ha desarrollado un dispositivo llamado QUASAR. El sistema proyecta un haz de luz fluorescente sobre los objetos sospechosos. Estos son tratados con marcadores químicos que se adhieren al sudor humano y resplandecen al ser expuestos a la acción del QUASAR. Una vez resaltadas las huellas se amplían para su posterior fotografiado.

Los avances en fotografía no cesan y así CANON comercializa la cámara ION RC-260 que permite obtener imágenes por medio de un diskette magnético y gracias a ello la inmediata visualización de lo conseguido en la pantalla de su televisor. Este tipo de máquinas se pueden programar para disparar a intervalos desde 1 a 99 minutos. Control remoto por infrarrojos para localizar imágenes. Información sobre la fecha y hora en pantalla. Dispositivo para borrar lo captado por el diskette, que almacena unas 50 imágenes en color. Automático para compensar el contraluz. Lente con ángulo de 9,5 mm. etc.

Son nuevos medios técnicos puestos a disposición del investigador para mejor cumplir con su misión.

ANÁLISIS DE VOZ

Todos y cada uno de nosotros poseemos una manera de expresarnos, es lo que se llama "Idiolecto". Es fácil de observar en personajes populares del cine, la radio, el teatro o la TV. En ellos podremos apreciar la manera de construir las oraciones, pausas, muletillas... que en algunos casos, especialmente si se cuenta con suficiente discurso, pueden aportar valor identificativo.

Existen dos fases claramente diferenciables en el análisis de voz con fines identificativos:

1ª **SUBJETIVA**, en la cual el perito, tras escuchar repetidas veces la grabación, determina, en la medida de lo posible, el origen del hablante, su estrato socio-cultural, etc. y selecciona aquellos fragmentos o secuencias que puedan aportar particularismos y, en consecuencia, que tengan un mayor interés para la verificación de voces, y

2ª **MEDICIONES OBJETIVAS** de los componentes de la voz (timbre, tono, intensidad, cantidad...).

Es una técnica nueva en nuestro país y por tanto se halla aún en desarrollo. Presenta muchas dificultades debidas, principalmente, a la variabilidad del habla, pues si las huellas o impresiones digitales son perennes e inmutables, la "huella vocal" —así designada por algunos autores— cambia no sólo a lo largo del tiempo, sino también en cada realización concreta. Con ello queremos significar que una misma palabra pronunciada por una misma persona, con idénticos medios de grabación presentará, en cada acto de habla, espectrogramas muy similares pero diferentes.

Pese a que todos nosotros distingamos la manera de hablar nuestros cercanos familiares, compañeros de trabajo o amigos, hoy por hoy no existe el medio de formular y subformular una voz, para conseguir individualizarla y archivarla.

Según el Comisario del Cuerpo Nacional de Policía Jesús PINAR PIQUERAS, experto en la materia y Licenciado en Filología Hispánica, con esta técnica, y siempre contando con grabaciones que reúnan un mínimo indispensable de calidad, es probable, descartar sospechosos y hacer una valoración de posibilidades que sirvan de orientación a las Unidades Operativas Policiales y de indicio a los Tribunales.

ODONTOLOGIA LEGAL. METODOS IDENTIFICATIVOS. FORMULACION ODONTOLOGICA

La odontología legal es una rama de la Medicina Legal, la cual se ocupa de la "aplicación de los conocimientos odontológicos, al servicio de la Justicia y de la elaboración de Leyes relativas a su especialidad".

Existen agentes químicos, fuego, putrefacción, etc. que impiden la identificación "post-Morten" de un individuo, de ello surge la necesidad de esta especialidad de la Medicina, encargada de aplicar los conocimientos necesarios acerca de los dientes y arcos dentarios capaces de resolver muchas veces los diferentes problemas de tipo legal.

Los 175° de calor logran alguna grieta en el esmalte de un diente. Las piezas dentarias más pequeñas soportan temperaturas de unos 1.000°, durante una hora, antes de su destrucción. Un molar necesita 1.700°, durante una hora, para conseguir suprimirlo.

Además de la resistencia de las piezas dentarias, los tejidos bucales se hallan encerrados en una cámara que mantiene la humedad gracias a la saliva que lo baña, lo cual aporta un mayor aguante contra el fuego y permite preservar los dibujos de las rugosidades palatinas, así como los materiales de restauración y conservación empleados en la boca.

No hay dos dentaduras iguales y ello lo decimos porque la distribución de las incidencias dentales son infinitas. El número de caras externas en una arcada dentaria es de 148 entre las de dientes masticatorios y los de tipo cortante (cinco y cuatro caras respectivamente). Por lo tanto hay 148 lugares diferentes donde instaurarse una particularidad identificativa.

Para hacernos una idea de las posibilidades de reconocimiento a nuestro alcance, baste suponer que la dentadura tiene una caries en una sola superficie. Tendremos 148 variaciones. Si son dos las caries, las combinaciones suman 21.756. Si además de dos caries existen dos ausencias, las combinaciones sería 21.581.952. El posible inconveniente, es no contar con datos del odontólogo pre-morten, necesarios para compararlos con los post-morten.

Con el conocimiento de un solo diámetro se puede reconstruir una pieza completa, con ellas las dimensiones del arco, de la cara, cabeza y talla. Antropológicamente cabe decir que la raza blanca tiene los dientes más pequeños. La pigmentación distingue, así por ejemplo el "lacado" de japoneses e indochinos. Incluso se determina la edad del individuo, mediante el análisis cronológico de la calcificación y erupción, aplicando las tablas al efecto. Igualmente sirve para establecer el sexo, pues el varón suele presentar dientes mayores y menos blanquecinos que el de las mujeres. Se puede detallar costumbres, tipo de alimentación, profesiones (zapateros, músicos de instrumentos de viento, fumadores de cachimba...).

Las placas radiológicas facilitan la identificación de lesiones internas, por ello el Servicio Central de Policía Científica del Cuerpo Nacional de Policía cuenta con un moderno equipo de radiología portátil.

Dado el volumen de los moldes es imposible tener un archivo, pero en cambio es factible conservar uno pequeño de clisés fotográficos obtenidos a los mismos.

Sin datos pre-morten la investigación fracasará de ahí que los profesionales acompañen al historial clínico el correspondiente ODONTOGRAMA, donde se hallan anotados de forma gráfica todas y cada una de las incidencias bucales de sus pacientes. Como complemento valioso al archivo, añadiremos las placas radiológicas.

Los métodos de identificación más utilizados son el ZSIGMONDY y el Sistema BINUMERICO.

METODO DE ZSIGMONDY. Se enumeran los dientes del uno al ocho, agrupándolos en cuadrantes, divididos por líneas que los conforman. Los números comienzan su ordenación en la parte más próxima al cruce de las líneas, correspondiendo cada número con el orden de colocación de los dientes en las hemiarcadas, indicándose la disposición de las hemiarcadas según la postura frontal en que nosotros lo observamos, de tal forma que en la izquierda del papel representaremos la zona derecha de la boca y al contrario en el lado derecho del gráfico:

SUPERIOR DERECHA								SUPERIOR IZQUIERDA							
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
INFERIOR DERECHA								INFERIOR IZQUIERDA							
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Para designar cada diente individualmente mediante este método se marca el número que corresponde en el odontograma, encerrando en un ángulo abierto hacia el lado del cuadrante al que pertenece: 3 sería el canino superior derecho. 7 indica el segundo molar inferior izquierdo. 5 corresponde al segundo premolar superior izquierdo.

Este método indica los dientes de leche, mediante números romanos I, II, III, IV, V.

METODO BINUMERICO. Procedimiento adoptado por la Federación Dental Internacional. Dicho sistema asigna a cada diente el que le pertenece en el cuadrante arriba indicado, siendo precedido por otro que corresponde con cada una de las hemiarcadas: Uno, para la superior derecha; Dos, para la superior izquierda; Tres, en la inferior izquierda y

Cuatro, en la inferior derecha, de forma que van ascendiendo en el orden de las agujas de un reloj.

En el caso de dientes de leche se asignan los números cinco, seis, siete y ocho respectivamente.

Así, un canino superior derecho, sería el 13. Al primer molar superior izquierdo le correspondería el 26. Un segundo premolar inferior derecho es el 45. Un incisivo lateral inferior derecho será el 82 si se tratara de dentición de leche, o el canino superior izquierdo, también de leche el 63.

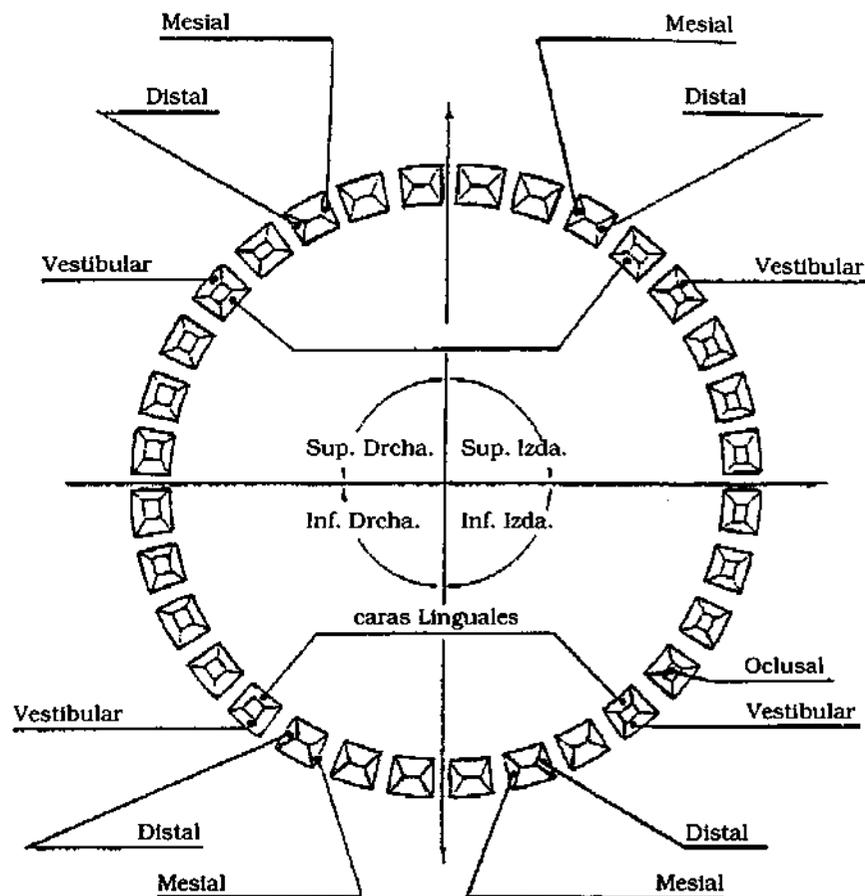
Este método de formulación de dos dígitos ha sido aceptado por la ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMAS EN LA IDENTIFICACION DE VICTIMAS DE CATASTROFES, dependiente de INTERPOL.

En el odontograma viene representado gráficamente cada uno de los dientes, con todas las superficies coronales, sobre las cuales se efectúan las oportunas anotaciones y descripciones, que posteriormente se plasmarán de forma literal y detallada.

El tema es amplísimo, habría que describir las piezas dentarias, hablar de la palatoscopia, de la necroidentificación odontológica, de la constitución de la arcada dentaria, identificación dental, estructura del diente, tamaño y color, edad de los mismos, etc.

La identificación de los restos del cantante Carlos GARDEL, de la actriz Carole LOMBARD o de los tripulantes del submarino Squalus, hundido accidentalmente en el Atlántico, avalan la identificación odontológica.

En España, nuestro Servicio Central de Policía Científica, del Cuerpo Nacional de Policía, ha obtenido relevantes éxitos como lo demuestran las identificaciones efectuadas en los Alfaques, Mejorada del Campo, Barajas, Alcalá 20, Monte Oiz de Bilbao, La Línea de la Concepción y muchos otros casos individuales, cumpliendo ordenes de las diversas Autoridades Judiciales.



Tema 9

HUELLAS DE CRESTAS PAPILARES EN EL LUGAR DEL SUCESO
HUELLAS INVISIBLES O LATENTES
METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE HUELLAS VISIBLES
MANIPULACION DE OBJETOS QUE PUDIERAN CONTENER HUELLAS
LOFOSCOPICAS LATENTES

Desde que el médico escocés Henry FAULDS descubriese por primera vez en 1880 que las huellas, aparecidas en el lugar del hecho, podían identificarse con su autor, hasta nuestros días, ha transcurrido un fructífero y largo camino.

Una de las funciones técnico policiales, a practicar durante la inspección ocular, consiste en la búsqueda de huellas lofoscópicas correspondientes al autor del hecho delictivo. Son las huellas originadas por el contacto de los relieves epidérmicos de las yemas de los dedos, de las palmas de la mano o de la planta de los pies con superficies idóneas para recibirlas y conservarlas.

La huella lofoscópica hallada en el lugar del crimen tiene un valor **"absoluto"** en cuanto demuestra la presencia física de un individuo en ese lugar. Es igualmente un interés **"relativo"**, pues no implica necesariamente que esa persona sea el autor del delito, sino que tocó o cogió tal objeto o superficie.

Toda huella aporta a la investigación un elemento **"identificativo"**, indica de quién es la huella, es decir, señala su pertenencia puesto que las huellas lofoscópicas descubiertas en el lugar del delito constituyen una prueba fehaciente respecto a la identidad de su autor —autor de la huella— que generalmente coincide con el autor del delito. También presenta un elemento **"reconstructivo"** a la averiguación, el cual nos indica los lugares tocados o por donde estuvo el delincuente —ruta seguida—, así como los objetos y efectos que ha manipulado y la forma con que lo hizo.

Según la zona corporal que las origina, las huellas lofoscópicas, se clasifican en DACTILARES (yema de los dedos), PALMARES (palma de las manos) y PLANTARES (planta de los pies).

Si atendemos a la naturaleza de la huella, la división puede hacerse en HUELLAS VISIBLES (perceptibles a simple vista) y HUELLAS INVISIBLES

o LATENTES (necesitan reactivos reveladores). Dentro del primer grupo podemos subclasificarlas en:

a) *Huellas por adición o estampadas.* Son las causadas por alguna sustancia al ensuciarse la piel, sangre, pintura, etc., y posteriormente se depositan, al tocar en una superficie capaz de reproducirlas.

b) *Huellas por sustracción.* Se producen al llevarse con las crestas papilares la materia que tizna la superficie tocada, por ejemplo polvo, sangre, barniz, pintura, etc. El dactilograma aparece invertido y las zonas elevadas de la mugre corresponden a los surcos interpapilares y las regiones hundidas a las crestas papilares.

c) *Huellas moldeadas.* Se originan por presión de las crestas papilares sobre cualquier textura blanda (plastelina, cera, etc.).

Con respecto a las HUELLAS INVISIBLES o LATENTES se denominan así por su condición de no ser normalmente apreciables a la vista y por lo tanto requieren un tratamiento con el reactivo adecuado que las revele para su estudio y posterior identificación.

METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE HUELLAS VISIBLES

Procederemos según el tipo de huellas que hallemos en el lugar del hecho, si se trata de HUELLAS POR ADICION fotografiaremos directamente las mismas, por existir una correspondencia unívoca entre el dibujo que conforma la huella con las crestas papilares.

Las HUELLAS POR SUSTRACCION, se recogerán en imagen fotográfica mediante técnicas con luz inclinada casi rasante, y después en laboratorio de diapositiva invertida para corregir el defecto de inversión.

Las HUELLAS MOLDEADAS pueden obtenerse por medio de tres técnicas:

1° Endurecimiento y fotografía con la luz inclinada.

2° Método de Marcial Urrea.

3° Obtención de moldeado de la huella.

1°) En el supuesto de que una huella hubiese quedado moldeada sobre una capa de polvo, yeso, cal, harina o diferente materia pulverulenta trataremos de recubrirla con una capa muy delgada de goma laca u otra sustancia endurecedora, después usar el mismo proceso que para huellas de sustracción, fotografía con luz inclinada.

2°) Conseguido el endurecimiento actuaremos aplicando el método de Marcial URREA, consistente en teñir la huella con polvos de diferente color al soporte, rellenando los surcos interlineales de las huellas moldeadas, las cuales corresponden a las verdaderas crestas del dibujo papilar. Seguidamente se pasa un pincel con suavidad sobre la señal, eliminando el exceso de polvos depositados arriba de los relieves, para de esta forma establecer un contraste de crestas correspondiente al matiz de los polvos y al soporte listo para ser fotografiado.

3°) Del moldeado de la huella hay que pasar a obtener el vaciado, para lo cual, una vez endurecida la marca debemos adquirir el correspondiente troquel, el cual quedará tal como está en el lofograma natural, las crestas serán los relieves y los surcos el espacio interpapilar. Utilizaremos yeso, escayola, pasta de dentista o plastelina.

La superficie encima de la cual echaremos, como una papilla, el yeso, escayola, pasta de dentista o plastelina, habrá sido previamente espolvoreada con polvos de talco bien peinados con un pincel suave, aunque también se puede usar aceite para favorecer el posterior desprendimiento del molde una vez solidificada la masa.

Antes de que nuestra lechada endurezca podemos añadirle pequeños trozos de cuerda, maderitas e incluso un alambre fino doblado que nos servirá de asidero.

Puede ocurrir que la huella asiente en un plano inclinado, en este caso formaremos a su alrededor un muro de contención con plastilina o pasta de modelar, con el fin de evitar el esparcimiento de la lechada y dar mayor grosor al molde. Conseguido la matriz se procede a su fotografiado como si de un dactilograma se tratara.

MANIPULACION DE OBJETOS QUE PUDIERAN CONTENER HUELLAS LOFOSCOPICAS LATENTES

Si de interés resulta el revelado de las distintas huellas que se nos pueden presentar, no es menor la importancia de su manipulación, pues de ello dependerá muchas veces el que se deterioren o destruyan.

El sentido común nos dirá como manejar los diferentes objetos para evitar en lo posible su deterioro, no obstante, a modo de ejemplo, sirvan los siguientes consejos:

a) Las piezas deben ser manipuladas por los sitios que, lógicamente, no contienen huellas ni han podido ser tocadas por el delincuente.

b) Cogemos los objetos por las superficies rugosas, labradas, talladas, por los bordes y por aquellos planos no aptos para contener huellas lofoscópicas válidas para cotejo.



Huella dactilar en sangre. Están marcados algunos puntos característicos.

c) Siempre usaremos pinzas cuando se trate de manejar papeles, cartulinas, cartones o cosas similares.

d) Utilizaremos siempre guantes de látex para impedir dejar nuestras huellas.

Nunca desecharemos en principio ninguna textura, ya que un trabajo posterior en el laboratorio algunas veces dará lugar al revelado de huellas con suficientes elementos de identificación.

No es posible facilitar una lista de todos aquellos materiales que, en potencia, puedan ser portadores de huellas y la manera de manipularlos, pues sería larguísima. De ahí que nosotros, al principio, hayamos dicho que el sentido común resolverá la mayor parte de los problemas. Baste a título de ejemplo decir que si se trata de botellas cerradas se sujetan por los bordes del tapón y su base.

Si la botella estuviese abierta, se sostienen introduciendo el dedo por su boca.

Cuando se trata de vasos podemos tomarlos con los dedos pulgar e índice por su base y la arista superior o boca. Las tazas de la misma manera, incluso si el asa fuera fina, porque en ella a veces, pese a su poca dimensión, podemos revelar fragmentos de crestas de suficiente valor identificativo capaces de ser cotejados con las impresiones de los sospechosos.

Con las armas de fuego, una vez descargadas, procederemos a la búsqueda de huellas evitando la desaparición de sangre, pelos, fibras, nitritos, nitratos... Si se trata de cristales los tomaremos, con guantes apropiados de cristalero, por sus cantos libres, para evitar herirnos.

Las huellas reveladas se acotarán por medio de tiza o cera, nunca con rotuladores o por gente inexperta, pues ello casi siempre dará lugar a la destrucción total o parcial de la huella revelada, inutilizando por tanto, quizás, la única prueba para incriminar al sospechoso detenido.

Tema 10

REACTIVOS FISICOS REVELADORES DE HUELLAS DE CRESTAS PAPI-
RES: CARACTERISTICAS Y PRINCIPIO DE APLICACION
ENUMERACION DE LOS PRINCIPALES REACTIVOS FISICOS Y DE SUS
CARACTERISTICAS
TRASPLANTE DE HUELLAS LOFOSCOPICAS PREVIAMENTE REVELADAS
CON REACTIVOS FISICOS

Los reactivos físicos o mecánicos son sustancias sólidas pulverulentas, pesadas y de gran adherencia. Su adquisición es fácil y la aplicación técnica sencilla.

El investigador cuando emplea reactivos físicos puede hacerlo de alguna de la siguientes maneras:

1° Por medio de un pincel o brocha de pelo muy fino (marta, camello, león o sintéticos). Se toma una pequeña cantidad de materia en polvo y se extiende por aquellos sitios donde estimamos asientan las huellas. después se pasa suavemente dicho pincel sobre las crestas hasta que quede nítida la huella.

Suele aconsejarse mover el pincel en una sola dirección, normalmente en el sentido longitudinal de las crestas. A este modo de limpiar la huella, del reactivo sobrante, para dejarla lo más clara posible se le llama "*peinado de crestas*".

2° Por resbalamiento. Consiste en poner el componente en cantidad suficiente sobre el soporte a revelar y moviendo éste se logran desplazamientos sucesivos del reactivo por toda la superficie. Esta técnica se utiliza sobre papel, cartón o cartulina, en donde es relativamente sencillo conseguir que la sustancia pulverulenta recorra toda el área del soporte por deslizamiento. Aunque de lugar a un revelado mucho más empastado que con la técnica anterior.

ENUMERACION DE LOS PRINCIPALES REACTIVOS FISICOS Y DE SUS CARACTERISTICAS

En primer lugar citaremos al CARBONATO DE PLOMO, también llamado "*cerusa*" o "*albayalde*". Es un polvo blanco, brillante, amorfo, pesado e insoluble en agua y muy adherente.

En la Comunidad Valenciana, debido a la humedad ambiental, este producto suele presentar grumos que disminuyen sus cualidades como revelador, por ello es imprescindible que el *Carbonato de Plomo* se encuentre deshidratado, pulverizado y tamizado.

Es sin duda el mejor de todos los reveladores, aunque su inconveniente sea su "toxicidad", debido al componente de plomo.

Se le han buscado sustitutos entre los cuales merecen destacarse el Oxido de Cinc, Creta (piedra similar a la caliza), Sulfato de Bario, Carbonato de Bario y Subcarbonato de Bismuto. De todos ellos destacaremos al SUBCARBONATO DE BISMUTO, es el Carbonato básico de Bismuto. Algunos dicen que suple al Carbonato de Plomo, al que aventaja por carecer de toxicidad. Lo cierto es que si bien trató de implantarse en el trabajo diario, en la actualidad sigue empleándose el carbonato de plomo.

El Subcarbonato de Bismuto da un tono azulado y ofrece menos calidad de contraste que la cerusa.

NEGRO MARFIL Y CARBON ANIMAL. Ambos reactivos se muestran en forma física pulverulenta, son poco pesados e insolubles en agua.

El auténtico **negro marfil** se obtiene del marfil calcinado y pulverizado, mientras que el utilizado como tal es el carbón animal procedente de la calcinación de huesos, grisáceo y poco adherente, de menor calidad que el negro marfil.

El **negro de humo** se consigue de los humos desprendidos en la combustión de materias resinosas, no se emplea por lo sucio y se limita su uso a los casos estrictamente necesarios sobre superficies blancas, claras, azules y violetas.

Como sustitutivos de estos reactivos citaremos el Negro de Humo mezclado con tres partes de Cuarzo finamente pulverizado y cuatro partes de Licopodio, Oxido de Cobalto, Plombagina o Grafito en polvo, Bióxido de Manganeso o Negro platino, Yoduro de almidón, Polvo de Aluminio solo o mezclado con Licopodio y Oxido rojo de Cobre.

POLVOS FLUORESCENTES. La fluorescencia y la fosforescencia es la propiedad que tienen algunas sustancias de absorber la luz y de emitir dicha radiación con una longitud de onda igual o diferente.

Aprovechando las propiedades apuntadas es por lo que se utilizan como reveladores de huellas latentes, cuando estas asientan sobre superficies multicolores.

Su aplicación se efectúa mediante brocha o pincel y se fotografía empleando la lámpara de Wood, la cual hace visible la huella y elimina el fondo multicolor del soporte.

Los principales reactivos pulverulentos fluorescentes son: *Antraceno* (Hidrocarburo policíclico que se extrae del alquitrán de la hulla), *Sulfuro de Cinc*, *Ortosilicato de Cinc* y sus derivados y *Rizoma de Hidrastis* pulverizado.

POLVOS MAGNETICOS. Con ellos se ha tratado de sustituir a los reactivos clásicos como el *Carbonato de Plomo* y el *Negro Marfil*. Son reactivos pulverulentos fabricados con sustancias magnéticas, finamente pulverizadas, como la magnetita, a las cuales se le añaden otras sustancias colorantes y adherentes.

Su aplicación se efectúa mediante el pincel magnético, que consiste en una barra imantada con apariencia de bolígrafo, el cual permite desmagnetizar a voluntad, lo que facilita la operación de coger y soltar del frasco el revelador.

Es un revelador apropiado para superficies rugosas y porosas, siempre que reúna las condiciones mínimas de limpieza. Los colores que suelen utilizarse son el *plata* para lugares oscuros, el *gris* para áreas coloreadas ligeramente, el negro en dos tonos (negro para sitios de cuero y plástico y negro azabache para papel), *especial oro* para zonas de aluminio o cuero y color *especial blanco* empleado en los mismos soportes que el Carbonato de Plomo.

SANGRE DE DRAGO. Actualmente en desuso tuvo en principio mucha utilidad. Es una gomo-resina de color rojo oscuro que se obtiene del árbol "Drago o Dragonero", originario de las Islas Canarias.

Finamente pulverizado se aplica como revelador de huellas sobre soportes de papel de color claro por medio de la técnica del resbalamiento. Funde a los 70°C gracias a lo cual se fijan las huellas y quedan permanentemente reveladas.

Tanto la Sangre de Drago como el Betún de Judea y el Asfalto de Mar Muerto están en desuso y fueron sustituidos en su día por los polvos magnéticos y la Ninhidrina (revelador químico).

TRASPLANTE DE HUELLAS LOFOSCOPICAS PREVIAMENTE REVELADAS CON REACTIVOS FISICOS

Debemos saber que trasplantar una huella, desde el punto de vista lofotécnico, es llevar el dibujo papilar, una vez revelado, del soporte donde asentaba a otro que por sus características resulte más apto para su manipulación, traslado, reproducción, estudio o conservación. En pocas palabras es cambiar la huella de un soporte a otro.

Mientras que la fotografía es un acto primario, el trasplante es una acto "secundario" y sólo se acudirá al mismo cuando exista una imposibilidad fotográfica directa, por hallarse la huella en lugar inaccesible, por las condiciones cromáticas del soporte, por las circunstancias físicas del soporte (superficies cóncavas o convexas acentuadas) o por la aparición de huellas en ambas caras de un cristal, si no se emplea otra técnica para evitar la superposición.

Los métodos más prácticos y sencillos para trasplantar huellas, una vez reveladas con reactivos mecánicos, son CON CINTA ADHESIVA TRANSPARENTE y con PAPEL FOTOGRAFICO, este segundo procedimiento no se aplica en la actualidad.

Las condiciones de la cinta adhesiva transparente para efectuar un buen trasplante de huellas son:

- a) Que ofrezca buena nitidez.
- b) Que posea anchura suficiente.
- c) Que no presente burbujas. El mordiente tiene que estar en buen estado e igualmente distribuido.

La función de la cinta adhesiva es desplazar la huella de su base original a un segundo soporte, cuya superficie sea lisa, limpia y pulimentada, como es el cristal, celuloide o plástico transparente. Se adopta este apoyo porque una huella, revelada con carbonato de plomo, podemos fotografiarla colocando una cartulina o fondo negro detrás del cristal sobre el cual asienta.

No podremos gastar la cinta adhesiva si la huella está sobre papel, cartón, cartulina, encima de espacios pintados o encerados, pues, puede producir el arrancamiento del material del sostén, arrastrando parte de la huella y haciéndola inútil para el estudio.

La Técnica empleada con la cinta adhesiva transparente requiere sumo cuidado y habilidad, la práctica hace maestros.

Aplicaremos la cinta adhesiva, por su cara engomada, a la huella revelada y presionaremos poco a poco sobre ella hasta conseguir su absorción o toma sin burbujas. Acto seguido despegaremos la cinta con sumo cuidado, empezando por el último extremo adherido. Si apareciesen burbujas o arrugas habrá que repetir nuevamente la operación.

Con la huella impresa sobre la cara engomada de la cinta adhesiva la fijaremos sobre el nuevo soporte de cristal, siguiendo el mismo procedimiento ya descrito. Solo resta su fotografiado en el laboratorio.

Tema 11

REACTIVOS QUIMICOS REVELADORES DE HUELLAS LOFOSCOPICAS:
GENERALIDADES
PRINCIPALES REACTIVOS QUIMICOS PARA EL REVELADO DE HUELLAS:
METODOLOGIA DE APLICACION
HUELLAS LOFOSCOPICAS EN SANGRE
OTROS PROCEDIMIENTOS PARA EL REVELADO DE HUELLAS LOFOSCOPICAS

Como ya estudiamos en otro tema, los *reactivos físicos* actúan sobre el sudor y la materia sebácea por adherencia y sin modificaciones moleculares, ahora bien, los *reactivos químicos*, como reveladores, reaccionan con los componentes del sudor y la materia sebácea, a los cuales transforman en otras sustancias visibles, bien directamente o a través de aparatos.

En determinadas circunstancias los reveladores químicos dan mejores resultados que los físicos, como en el caso de las huellas viejas o si éstas asientan sobre papel, cartón o superficies porosas. El inconveniente más habitual es su toxicidad y también que con su aplicación suele destruirse el soporte o inutilizarlo para posteriores investigaciones.

Entre los reactivos químicos más utilizados por su sencillez y fácil adquisición citaremos a la *Ninhidrina*, *cianocrilato DFO* el *Yodo metaloideo* y el *Nitrato de plata* (estos dos últimos sin apenas aplicación práctica desde la aparición de la *ninhidrina*).

PRINCIPALES REACTIVOS QUIMICOS PARA EL REVELADO DE HUELLAS: METODOLOGIA DE APLICACION

La *NINHIDRINA* como revelador se prepara disolviendo 250 mg. de *ninhidrina* en 50 cc. de acetona. Con esta cantidad tendremos para mostrar huellas en varios folios de papel. Manteniendo la proporción de 1 cc. de disolvente en 5 mg. de *Ninhidrina*, se dispone del reactivo según las necesidades, es decir, en función de la superficie explorada. A esta solución algunos recomiendan añadir ácido acético glacial (3 ó 4 gotas).

Debemos saber que la *Ninhidrina* reacciona con el Grupo Amino presente en los aminoácidos dando una tonalidad azul, excepto la "Prolina", que precipita en amarillo. El mismo efecto de color azul se produce con el amoníaco. Esta propiedad fundamenta la validez como recuperador revelador de huellas a la *Ninhidrina*, la cual responde con tales elementos químicos segregados por el sudor y la materia sebácea que los forman. El amoníaco además de proceder de la transpiración puede ser de origen distinto, como la saliva o la orina.

La *Ninhidrina* se aplica mediante pulverización sobre el soporte a tratar a una distancia de 20 a 25 cm.

Rociado el lugar que nos interese se introduce, si ello es posible, en una estufa de desecación a la temperatura de 95° C, con cierto grado de humedad el cual favorecerá la transformación química.

Normalmente nunca tardan las huellas en ser visibles más de 24 horas, aunque la duración del revelado depende de lo siguiente:

a) Cantidad de aminoácidos y de amoníaco, que han sido secretados por las glándulas sudoríparas o sebáceas o que se hallan en los exudados, la cual a su vez es función, también, de la propia antigüedad de la huella.

b) Temperatura y humedad en que se produce la reacción química.

c) Revelado, propiamente dicho.

Otro sistema característico, menos utilizado que el expuesto anteriormente, es por "baño de documento" donde asienta la supuesta huella en solución de *ninhidrina*.

CIANOCRILATO. Es una sustancia de la familia de los ésteres, se utiliza principalmente como pegamento rápido, asimismo debido a la propiedad de polimerización en contacto con el aire y por su adherencia, es la razón de uso, cada vez más frecuente, de revelador de huellas latentes sobre superficies compactas.

Se aplica el cianocrilato en cantidad de unos gramos en el interior de campana de gases humectativa (150° C. y con un 80% de humedad), sus vahos se adhieren a los exudados de las crestas conformando en dibujo transparente la huella, por lo que se acude a la tinción que permite visualizarla.

Debido a que la expansión gaseosa de cianocrilato impregna de pegamento el habitáculo en donde se aplica, es conveniente revestir la campana de gases con hojas de papel de estaño.

DFO. Es similar por sus características y metodología de aplicación al reactivo de la *Ninhidrina*, aunque las huellas con el DFO se revelan en menor tiempo y con mejores resultados. Es con el cianocrilato un reactivo de mayor expansión en su uso.

Si con la *Ninhidrina* los aminoácidos reaccionaban en color azul púrpura, con el DFO lo hacen de color rojizo.

Con respecto al **NITRATO DE PLATA** diremos que es un compuesto sólido el cual se obtiene tratando la plata con ácido nítrico diluido. Al evaporar la disolución precipitan cristales incoloros que funden a 208,6° C. El sólido disuelto puede moldearse en barritas delgadas (piedra infernal), empleadas como caústico en cirugía.

El descubrimiento de huellas con Nitrato de Plata se fundamenta en la evolución química de este compuesto con los cloruros alcalinos.

Para desvelar huellas prepararemos el Nitrato de Plata en una solución acuosa con agua destilada al 5-10%. Seguidamente aplicaremos con atomizador la emulsión por toda la superficie a revelar o también, simplemente, se introduce dentro de la mezcla produciéndose la reacción con gran rapidez. Se seca en cámara oscura y expone a la luz natural o de la lámpara de Wood la cual atacará al Cloruro de Plata impresionando la huella como si de un negativo fotográfico se tratase. Después de descubierto y fijado, si existen huellas, aparecerán de color oscuro casi negro. Pese a todo actualmente está abandonado como ya dijimos.

Finalmente nos queda hablar del **YODO METALOIDEO** elemento químico que corresponde al Grupo de los Halógenos.

Se presenta a modo de láminas negro-grisáceas, con brillo metálico. Se volatiliza lentamente a temperatura ambiente, produciendo vapores intensamente violáceos los cuales se combinan con los metales a los que ataca directamente, dando lugar a la formación de sales. Por todo ello no debe emplearse sobre soportes metálicos, ni que contengan almidón, pues se transforma en Yoduro de Almidón.

Aunque también olvidado solía emplearse para la búsqueda y descubrimiento de huellas sobre papel o cartón. Tenía la ventaja de evitar el corrimiento de las tintas de los documentos expuestos a su acción y la desventaja de que el mostrado de huellas era limitado, por lo cual había que fotografiar rápidamente antes de que desaparecieran las imágenes.

El revelado se hacía colocando los cristales de yodo sobre un crisol o cápsula de porcelana, la cual se somete a la acción del calor por llama. Al elevarse la temperatura se acelera la sublimación del yodo (pasa del estado sólido a gaseoso) con desprendimiento de gases (estos humos son de ácido iodhídrico) de intenso color violáceo a cuya actividad se somete el soporte en donde pueda existir las huellas. Al sufrir la fuerza de los vapores de yodo, las crestas van apareciendo primero en tonalidad amarilla transformándose en color sepia más o menos intenso, hasta llegar al marrón oscuro momento en el cual debemos fotografiarlas.

Tengamos presente y nunca lo olvidemos que una vez retirado el documento de la actuación de los vahos, las huellas descubiertas comienzan a decolorarse rápidamente, terminando por desaparecer en diez minutos.

Igualmente podemos emplear un vaporizador de yodo, la salida de vapores se facilita por el bombeo de aire del interior de un tubo de cristal relleno de capas de igual grosor compuestas por Cloruro Cálcico, Cristales de Yodo y Bromuro Potásico en forma alternativa y separadas entre sí por fibra de vidrio. También con el NICOLAEK que es un inhalador indicado para dirigir las emanaciones (ácido iodhídrico) donde queramos. Por ser de hierro esmaltado se puede calentar sin dificultad y mandar el chorro de aire hacia la huella que tratemos de revelar.

HUELLAS LOFOSCOPICAS EN SANGRE

Generalmente los métodos más habituales en el revelado de huellas en sangre son la "LEUCOMALAQUITA" y la "BENCIDINA".

A nadie escapa la importancia de las huellas de sangre, pues, si bien pueden producirse en delitos contra la propiedad, como el caso de herirse alguno de los autores al fracturar cristales de escaparates, balcones o ventanas, no es menos frecuente su existencia en los delitos contra las personas.

Se trata de huellas siempre delicadas, por lo tanto su trato debe ser exquisito, de tal modo que si estas aparecen nítidas y son de valor identificativo basta con que la fotografemos. Si por el contrario se presentasen borrosas o con insuficientes particularidades para su reconocimiento aplicaremos el reactivo "leucomalaquita", evitando el corrimiento o deslizamiento que destruya la huella.

Donde mejores resultados se obtienen con la "leucomalaquita" es en soportes porosos e incluso en la piel humana. Su solución es muy volátil, da coloración verde y debe fotografiarse inmediatamente.

Según nos explica Jim HUTT en un trabajo, "F.B.I. Law Enforcement Bulletin" de febrero de 1985, la orto-Tolidina suele aplicarse por pulverización, aunque su uso quedó prohibido en EE.UU. por ser sustancia cancerígena. Fue empleada por la policía de Oklahoma por primera vez en un caso de asesinato con resultado satisfactorio.

La Tetrametilbencidina (TMB), método de Henry LEE, es un regenerador que reacciona químicamente con el grupo hemo de la sangre, el cual es invisible y al que hace perceptible.

Sustituyó a la orto-tolidina por su condición de producto cancerígeno. Se aplica con aerosol metálico y debe almacenarse el reactivo en frigorífico a prueba de explosión, durante un período máximo de seis meses.

Cuando hay sangre o se sospecha la posibilidad de su existencia, aunque no sean ostensibles en la zona, debemos rociarla en cualquier caso, pues podemos llevarnos muchas sorpresas.

OTROS PROCEDIMIENTOS PARA EL REVELADO DE HUELLAS LOFOSCOPICAS

Citaremos el método de *calor intenso*. Recuérdese que en los incendios a veces aparecen huellas reveladas sobre latas de gasolina debido a las sales segregadas por el sudor, principalmente por el Cloruro sódico, cuyo punto de fusión es de 802° C.

El ARGENTORATES un género químico compuesto de sales de plata, el cual tiene la propiedad de oscurecer por la acción de la luz. Es trasladable. Si la huella asienta sobre extensiones claras, tras aplicar el reactivo, se ennegrece por radiación lumínica.

Puede efectuarse el mostrado de huellas por RAYOS LASER es el método de DALRYMPLE, J.M. DUFF y E.R. MENZEL, consistente en un rayo Laser ión-argón, que hace aparecer las crestas en color amarillo o naranja, permitiendo una observación directa o por medio de pantalla de televisión de circuito cerrado, e incluso en fotografía.

El revelado por Láser detecta huellas en cualquier espacio incluso en cadáveres y más aún puede determinarse la antigüedad de las huellas. Su único inconveniente, el elevado precio. Los más utilizados son los de Ion Argón, que requieren para ser eficaces instalaciones fijas, con refrigeración. Los hay también de Ion Xenón, Vapor de Cobre, etc.

VIOLETA DE GENCIANA es un indicador líquido de la familia de los colorantes derivados de anilina violeta. Se aplica como evidenciador de huellas latentes sobre cinta adhesiva.

ALVAREZ SAAVEDRA ha manejado con éxito dicha disolución sobre esparadrapos, cinta adhesiva transparente comercial, cintas aislantes y cintas opacas empleadas en embalajes.

Se aplica por sumersión del soporte en la sustancia, se seca en frío y posteriormente se fotografía.

Los japoneses utilizan la *electricidad estática* para poner de manifiesto las huellas latentes, tal es el procedimiento de Kato MASAO, que permite localizar y revelar huellas latentes pelmatoscópicas sobre un tatami, alfombras, moquetas, etc.

Takashi KIRII expuso, en la XII Asamblea de Identificación, 1974, su tratamiento para conseguir huellas sobre tejidos.

SANZ ABALOS cita el "Revelador Físico", proceso de revelado en base a distintos productos líquidos, que actúan sobre el componente acuoso-lipoidal de la conformación latente, haciéndolo más sobre las sustancias grasas que sobre los aminoácidos, de mayor persistencia aquéllas sobre éstas. Se han conseguido buenos resultados aún después de haber utilizado Ninhidrina y DFO.

Finalmente cabe citar el Revelador molecular, formado por partículas de metal en disolución con dodeciclamina acetato, Syperonic N en agua, que actúe por adherencia con las sustancias lipídas de la huella, sobre superficies compactas (poliestireno expandido y prensado).

Tema 12

HUELLAS VISIBLES PRODUCIDAS POR HERRAMIENTAS O INSTRUMENTOS CON FUERZA EN LAS COSAS: TIPOS Y NATURALEZA
ELEMENTOS IDENTIFICATIVOS DE LAS SEÑALES Y MARCAS DE FUERZA EN LAS COSAS
RASTROS DE MADERA
PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MOLDES DE HUELLAS

Los delincuentes suelen ejercer fuerza sobre las cosas con el fin de apropiarse de lo ajeno o para cometer otro tipo de males. La violencia, en cambio, sobre objetos y cosas, a veces, es el fin mismo del hecho criminal, tal como sucede en el delito de daños.

En Policía Científica se habla de fractura como acto de ímpetu o fuerza aplicada a una cosa hasta lograr romperla.

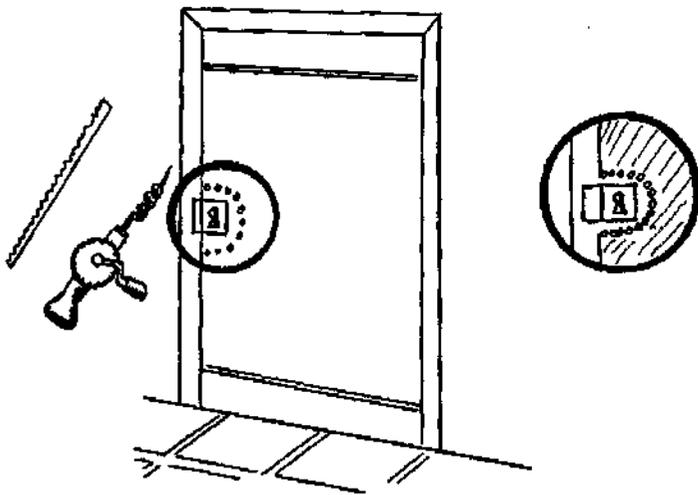
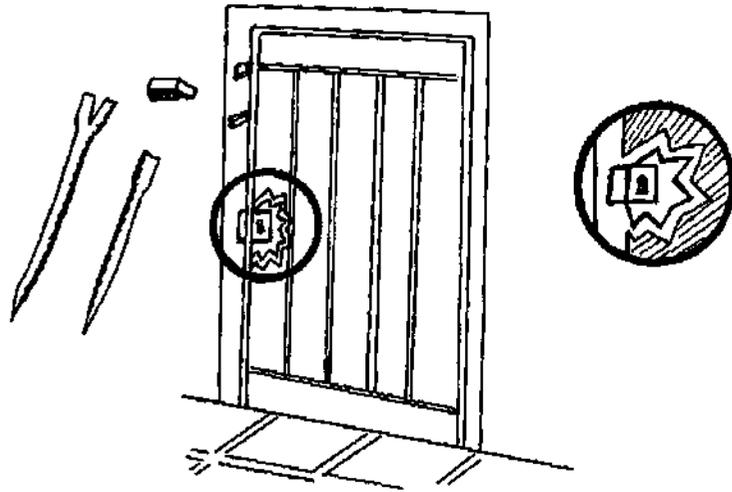
Las herramientas más frecuentemente utilizadas, en la comisión de robos u otros delitos con fuerza en las cosas, para fracturar puertas y cajones son la palanqueta, los destornilladores de grandes dimensiones y los desmontables de ruedas de coches, cuyas características son similares entre sí.

Con respecto a la palanqueta diremos que se trata de una barra de hierro, de longitud variable, con un extremo o los dos afilados en forma de cuña, bisel o ligeramente curvo, aunque también adopta la manera de pata de cabra, así llamada porque uno de sus extremos está dividido en dos partes formando ángulo para poder salvar algún obstáculo, como por ejemplo un clavo que estorbase la introducción del filo de la leva.

Otro procedimiento es el del berbiquí o taladro, el cual podemos aplicar directamente sobre el núcleo de la cerradura o alrededor de la misma, también cabe la posibilidad de practicar una serie de perforaciones en semicírculo de radio conveniente para que, al unirse éstas por medio de una serreta, la cerradura quede aislada y la puerta se abra.

Hay puertas tan malas que una simple patada conseguirá franquear la entrada a la vivienda, en cambio las nuevas puertas blindadas necesitan del gato hidráulico, los cuales se emplean para reventar objetos con anclajes de potente resistencia.

La lanza térmica es un soplete muy específico capaz de alcanzar la llama la temperatura de 4.500° C. La delincuencia ha empleado este sistema para abrir cajas fuertes de entidades bancarias.



Llamamos señales y marcas de herramientas a las mellas que generan una parte del utensilio, objeto o instrumento al ponerse en contacto con una superficie para romperla o deformarla.

Las señales y marcas producidas por un útil en el lugar de los hechos se clasifican en :

- a) Marcas o señales por compresión.
- b) Marcas o señales por resbalamiento.
- c) Marcas o señales mixtas o combinadas de las dos anteriores.
- d) Marcas o señales por corte.
- e) Marcas o señales de combustión.

Las *señales por compresión* son huellas dejadas por el objeto o efecto al hacer fuerza sobre o dentro de la extensión de un material, originándose una impresión negativa del útil empleado, reproduciéndose las características de éste.

Normalmente los signos por compresión nos informan de la naturaleza del instrumento, tamaño, forma e incluso color y en ocasiones las irregularidades de su apariencia, si es que existen, siendo éstas las que nos pueden llevar a la identidad por analogía.

Sobre la madera, debido a la presión se generarán distorsiones, astilladuras y roturas, las cuales reducen considerablemente el valor de la traza. En cambio sobre espacios metálicos y rígidos, para que queden marcas impresas de la herramienta es condición indispensable que el útil empleado sea de mayor dureza que el metal sobre el cual actúa, en estos casos las impresiones engendradas suelen resultar muy valiosas a efectos identificativos.

Las *marcas y señales por resbalamiento* se crean como consecuencia del deslizamiento de una herramienta sobre un área e igualmente se originan por fricción o por raspadura.

Dichas muestras nos informan muy poco sobre la naturaleza del ente — forma, tamaño y tipo—, aunque sí reproducen muy bien las peculiaridades individualizantes de la herramienta.

Las estrías o microestrías que aparecen en el exterior de los instrumentos o máquinas pueden deberse a algún defecto en el proceso de fabricación o bien haberlas adquirido por el tiempo como consecuencia del uso y desgaste.

La existencia de las *señales por corte* proceden de las irregularidades que tiene el propio filo del utensilio, las cuales quedan impresas sobre la superficie cortada.

Tanto las marcas penetrantes como cortantes, frecuentemente no nos proporcionan datos de identificación del instrumento, limitándose a informar sobre su dimensión y tamaño en el mejor de los casos. Por su parte las huellas dejadas por dientes de sierra, a veces facilitan detalles de determinadas clases conducentes a aportar vestigios como indicio excluyente e

incluso como prueba concluyente, siempre y cuando no se hubiera llegado a aserrar completamente un trozo y queden grabados los dientes por centímetro de sierra. Los cortes provocados por un "hacha", son capaces de determinar el tamaño o dimensiones de su hoja, incluso, algunas irregularidades de su filo. Por el orificio de una herida de navaja o cuchillo en ocasiones se establece el tamaño de su hoja. Así como, también, el diámetro de la broca en los orificios producidos mediante taladro.

Procederemos al estudio de los cortes cuando así interesen a la investigación, pero siempre teniendo presente la elasticidad del objeto o cuerpo que ha sufrido la agresión.

Por su parte las *señales de combustión* indicarán que en la comisión del hecho delictivo se ha empleado el fuego para hacer perforaciones, cortar planchas metálicas e incluso para la realización de "butrón"(agujero).

ELEMENTOS IDENTIFICATIVOS DE LAS SEÑALES Y MARCAS DE FUERZA EN LAS COSAS

En cada suceso punible se dan fracturas en distintos y variados lugares, por ello es muy difícil el reseñar los sitios en donde pueden hallarse rastros de herramientas. Como regla general se buscarán esas marcas en puertas, ventanas, posibles accesos de entrada y salida; en muebles de todo tipo y cuantos enseres pudieran contener objetos de valor, principalmente dinero y joyas. Igualmente trataremos de encontrar el instrumento u objeto que produjo la agresión.

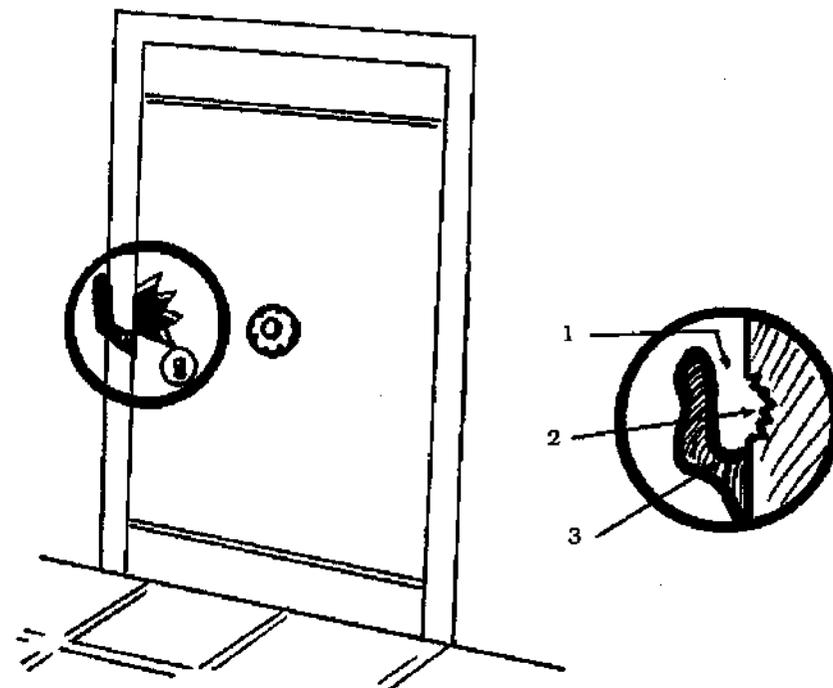
Intervenido el medio sospechoso de ser causante de las señales dejadas en el lugar del delito, se obtendrán muestras de las estampas que produce, bien con plastilina o mejor sobre materias iguales o similares a las halladas en el lugar del hecho, consiguiendo, después, los vaciados respectivos para cotejo.

En ningún caso debe aplicarse, para hacer un examen comparativo, el utensilio sobre la huella, pues podríamos introducir variaciones en los pequeños detalles de ésta.

Corresponde al Laboratorio de Física, dentro de Policía Científica, efectuar las operaciones necesarias sobre las piezas sospechosas. Sus fotografías técnico-policiales tenderán a "demostrar", como dice CECCALDI.

RASTROS DE MADERA

Hay veces en la investigación de un delito que es necesario saber la procedencia de una astilla, madera, serrín, virutas, por si tal o cual trozo



- 1.- Lugar por donde verter la pasta fluida.
- 2.- Huella producida por la palanqueta.
- 3.- Nido de golondrina.

forma parte del palo de madera intervenido al sospechoso y ha sido el arma homicida.

Tras la recogida de rastros de madera sigue el análisis por comparación en el laboratorio.

Se analizarán los aditivos que posean las maderas tales como barnices o pinturas.

Es posible saber por análisis, al ser diferentes las estructuras fibrosas de las maderas, la procedencia de las mismas.

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MOLDES DE HUELLAS

Muchas veces nos interesa conocer las características propias e individualizadas de la herramienta utilizada por el delincuente en su ataque a determinada superficie. Sobre dicha área atacada suele quedar un hueco del cual obtendremos un molde por vaciado.

Por ser estas huellas producidas por útiles o mecanismos de reducidas dimensiones no es conveniente el uso de yeso, más propio para huellas de pisadas, y si lo es la *pasta de dentista*, que una vez reblandecida con agua a 60 ó 65° C., se coloca sobre la superficie en donde aparecen las marcas y se retira cuando ésta se ha endurecido. Es muy aconsejable para huellas en madera.

Otras materias a emplear en el vaciado pueden ser la *plastilina* e igualmente la *pasta de silicona* (COTOLIT), untada con agua o manchada de aceite para que no quede adherida al soporte. Se coloca la plastilina en la señal, se presiona y se separa a continuación la reproducción obtenida.

En superficies metálicas podemos utilizar *plomo de cañería*, el cual cepillándolo con un objeto duro, la lámina ocupa el hueco de la marca, con el objeto de que las irregularidades del contorno se incorporen al plomo, obteniendo así un positivado como si fuese la propia herramienta. Método obsoleto.

El problema que se presenta para lograr un vaciado, sobre planos tanto horizontales como inclinados o verticales, cuando se trata de sustancias líquidas o pastosas, se soluciona circundando la huella con una barrera de plastilina de una altura de unos dos centímetros, bastando para conservar en su interior la pasta necesaria en la obtención del molde. Si la extensión es vertical, el dispositivo de retención se hará de forma similar a la de un nido de golondrinas, empleando plastilina.

Tema 13

HUELLAS DE PISADAS
TIPOS DE HUELLAS DE PISADAS EN RAZON AL PROCESO DE FORMACION
HUELLAS DE PISADAS AISLADAS
OBTENCION DE VACIADO DE HUELLAS AISLADAS DE PISADAS
HUELLAS DE PISADAS EN SERIE

Las huellas de pisadas son las marcas y señales que deja la persona cuando camina a cualquier velocidad con calzado o sin él.

Si observamos detenidamente las huellas de pisadas llegaremos a saber si aquéllas fueron producidas por un andar normal o excepcional, caso de carreras o caminar de puntillas, generalmente para evitar hacer ruido.

Las huellas de pisadas serán útiles en la investigación técnico policial al descartar a un sospechoso, al dar luz a la investigación en cuanto a circunstancias, número de delincuentes, forma cómo ocurrieron los hechos, ruta seguida por éstos y un largo etc., que en ocasiones llevan a la identificación del autor de un crimen.

Tengamos siempre presente que lo primero que toca el suelo al andar, normalmente, es el talón o tacón, le sigue la planta y por último la punta del pie. Suele presionarse más intensamente con el tacón y la punta, por ello estas partes profundizan más sobre superficies blandas.

TIPOS DE HUELLAS DE PISADAS EN RAZON AL PROCESO DE FORMACION

Existen dos grandes grupos: HUELLAS VISIBLES e INVISIBLES o LATENTES.

Las HUELLAS VISIBLES, al igual que las crestas papilares, pueden clasificarse en "huellas moldeadas", "huellas por sustracción" y "huellas estampadas".

Las "huellas moldeadas" son el resultado de la presión de la pisada, con calzado o sin él, sobre un cuerpo blando, arcilloso o materia pulverulenta poco compacta.

Por "Sustracción" se generan cuando al pisar un apoyo manchado por cualquier masa blanda o sustancia pulverulenta retira parte de esa superficie.

Se originan las "Estampadas" al andar con la suela de los zapatos o planta de los pies, previamente tiznada con cualquier materia, como sangre, pintura o polvo, dejando vestigios de las mismas.

Con respecto a las HUELLAS INVISIBLES O LATENTES, se dan en pisadas con pies desnudos o cubiertos con calcetines o medias. Se crean por exudación de los pies. Requieren para su observación revelado con reactivos.

HUELLAS DE PISADAS AISLADAS

Pueden distinguirse distintas huellas de pisadas originadas por el autor de un hecho delictivo, las cuales clasificaremos en "huellas aisladas", "huellas en serie" y "huellas superpuestas".

Muchas veces se fabrican una mezcla de huellas que deforman los elementos identificativos. Estos casos se dan en lugares muy pisados, como cuando ha existido lucha. Se verificará las huellas formadas de forma continuada y por los mismos pies, separándolos de las demás.

La planta del pie descalzo o la suela del calzado suele transportar un substrato —polvo, sangre, pintura, etc.— que irá depositando sobre el suelo o tarimado, siendo de interés no solo el estudio del rastro sino, también, el análisis de los mismos, para determinar, entre otras cosas, su procedencia.

Todo lo dicho adquiere verdadera importancia en las muertes violentas, en las cuales el asesino pisa el charco de sangre y por estampación o sustracción va dejando sus marcas o señales a lo largo de su camino.

Tanto las suelas mojadas como las impresiones de los pies, al andar o al correr, pueden inducir a error pues, las primeras, al humedecerse el cuero suelen sobredimensionarse. Por otra parte, la rotación o deslizamiento de los pies ocasionan una dilatación de la marca a lo largo y a lo ancho.

En primer lugar procederemos al fotografiado de la pisada con testigo métrico, para trasladar posteriormente la misma al laboratorio en su propio soporte. Si se tratara de una huella moldeada realizaremos el oportuno vaciado.

Jamás se hace la comparación directa colocando el calzado del sospechoso sobre la misma pisada, aunque nos parezca coincidente, pues, además de que el error está casi garantizado, las consecuencias de un juicio falso podrían ser muy graves, sin contar, lo más seguro, que destruyamos elementos de esa impresión.

OBTENCION DE VACIADO DE HUELLAS AISLADAS DE PISADAS

Gracias al vaciado obtenemos la reproducción del objeto original causante de la huella moldeada.

Antes de conseguir el formaje tendremos en cuenta la protección de la pisada, si ésta estuviese encharcada extraeremos el agua con papel secante o con una jeringuilla. Si hubiese sido invadida por elementos extraños como hierbas, piedras, palillos, hojarasca, etc. procuraremos sacarlos de su interior, salvo que formen parte de la estructura de la marca o reproduzcan su dibujo o contorno.

Debemos preparar la pista antes de proceder a su troquelado y para ello pulverizaremos la superficie donde asienta con goma laca. Efectuada la atomización, como si de una microrlluvia se tratase, esperaremos a que se solidifique, conseguido lo cual le añadiremos polvos de talco y aceite lubricante para evitar que al molde se le adhiera la huella.

Existe una técnica de matrizado sobre huella en tierra, para lo cual se utiliza escayola o yeso de París, agua, un recipiente para efectuar la mezcla, una cucharilla, una espátula, trozos de alambre, cuerdas, palitos, palillos e incluso ramitas conseguidas en el lugar. Si se diera la circunstancia de que la señal asienta sobre suelo de arena muy fina utilizaremos "LATEX", en otros casos da mejores resultados la "PARAFINA".

La plantilla sobre extensiones duras puede realizarse directamente con escayola, plastilina, pasta de dentista o material plástico, sin necesidad de utilizar goma laca como endurecedor por motivos obvios.

Existe un proceso sencillo, pero lento, para obtener un molde por vaciado de escayola. Consiste en preparar la mezcla moviendo lentamente la escayola o yeso para evitar burbujas, hasta darle la consistencia de una papilla.

Verteremos por medio de una cuchara la papilla, cubriendo el fondo y los bordes de la pisada. Seguidamente colocaremos una especie de andamiaje a base de palillos, trozos de alambre, etc. y volveremos a volcar otra capa de escayola y así sucesivamente hasta finalizar.

El calor del yeso nos indicará que se está secando, conseguido lo cual procederemos a extraer el molde con sumo cuidado.

Hay otros sistemas para el vaciado de rastros en la nieve que difieren muy poco del apuntado, también el de KARLMARK que utiliza "flor de azufre" fundido, o el de la parafina, el cual también tiene aplicación válida en las huellas formadas en la nieve.

HUELLAS DE PISADAS EN SERIE

La manera de andar nos individualiza, forma parte de nuestros gestos y en muchas ocasiones sirve para reconocernos. De ahí su importancia en criminalística.

Ante huellas en serie la primera medida, lógicamente, es su fotografiado, no sólo de cada señal sino, también, de todas las pistas en conjunto y siempre con testigo métrico.

Si miramos atentamente las marcas de pisadas podremos determinar el "EJE DE MARCHA", la "LINEA DE MARCHA", el "ÁNGULO DE MARCHA O PASO", la "LONGITUD DE PASO" y la "ANCHURA DE PASO".

EJE DE MARCHA es la línea imaginaria equidistante de una serie de pisadas. Esta raya está situada idealmente en el eje geométrico de las huellas del pie derecho y las del izquierdo.

LINEA DE MARCHA. Si unimos con una recta el centro de los talones de la serie de huellas de pisadas obtendremos la línea de marcha, que será una recta quebrada.

ÁNGULO DE MARCHA O PASO, es el ángulo formado por el eje geométrico de la pisada con el eje de marcha.

LONGITUD DE PASO. Distancia del centro del extremo del tacón del pie derecho al mismo sitio del correspondiente pie izquierdo, en dos pasos sucesivos.

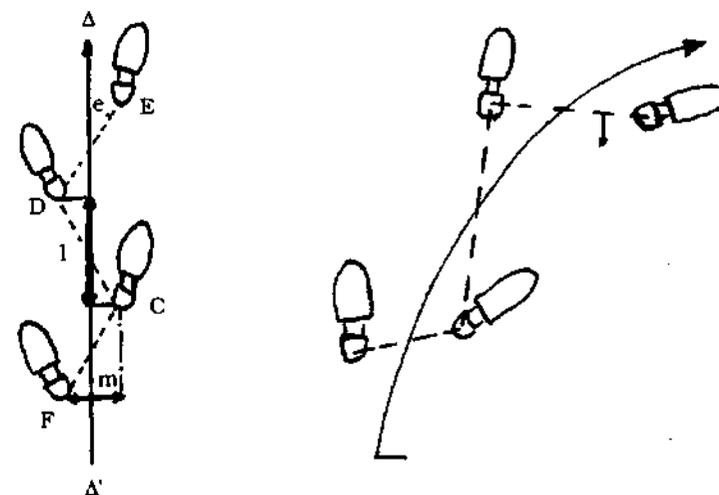
ANCHURA DE PASO. Es la suma de las longitudes resultantes de unir los centros de los extremos de los tacones de las huellas de ambos pies, derecho e izquierdo, con el eje de marcha. Es la distancia longitudinal entre el centro de los talones de dos pasos sucesivos o la separación respecto a la perpendicular al eje de marcha entre dos centros de los tacones, derecho e izquierdo en dos pisadas sucesivas.

Normalmente el *ángulo de marcha o de paso* en el hombre viene a ser de 30° a 35°. En la mujer es sensiblemente menor.

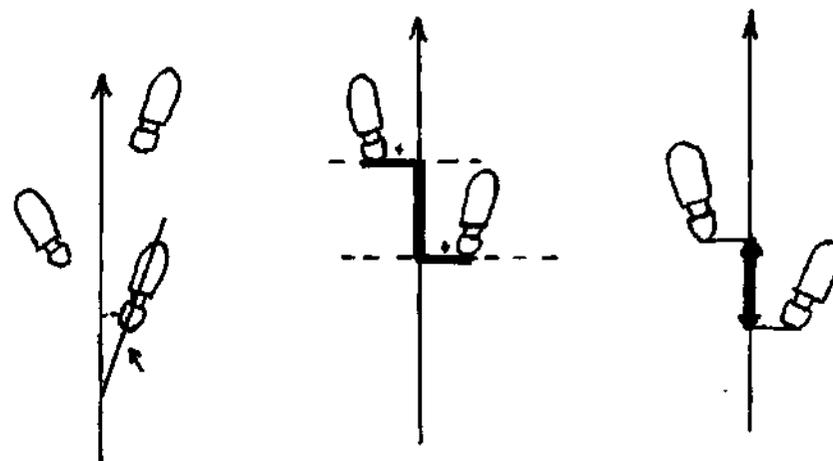
La *longitud de paso* del hombre medio de estatura normal oscila de 65 a 90 cm., según la velocidad.

Pasando de un metro de longitud de paso se considera correr y lo corroborará si los rastros dejan de ser completos desapareciendo parte del tacón y acentuándose la zona de la puntera.

La *anchura de pasoes* superior ostensiblemente en personas ancianas, ciegos, mujeres en avanzado periodo de gestación, individuos exageradamente gruesos y sujetos cargados con grandes pesos a la espalda.



- Δ Δ' = Eje de marcha
- l = Longitud de paso
- e = Ángulo de marcha
- m = Anchura de paso
- FC = Longitud de desplazamiento
- FCDE = Línea de marcha



Tema 14

FRACTURA MECANICA DE VIDRIO: CONCEPTO Y EFECTOS POR SU ETIOLOGICA
DETERMINACION DEL SENTIDO Y DIRECCION DE PROYECTIL LANZADO SOBRE VIDRIO PLANO
ORDEN DE ENTRADA DE VARIOS PROYECTILES DISPARADOS SOBRE EL MISMO VIDRIO

El vidrio es una sustancia producida por el derretimiento a elevadas temperaturas de carbono y arena. Es duro, frágil, de brillo especial, por lo general, transparente, insoluble en casi todos los líquidos y con un punto de fusión muy alto.

La composición aproximada de un vidrio de ventana es vidrio de cal y sosa. Se fabrica licuando juntos, en las debidas proporciones, carbonato sódico o sulfato sódico con piedra caliza y arena o sílice en unión de un resto de vidrio de la misma composición, procedente de la fundición anterior en calidad de disolvente.

Tras una primera etapa de fusión se pasa al horno de recocido, horno especial, basado en la necesidad de conseguir un enfriamiento apropiado. La rápida refrigeración da origen a un tipo de cristal muy frágil y quebradizo. Cuando ocurre lo contrario, frialdad demasiado lenta, el vidrio se desvitrifica, parte de sus componentes empiezan a cristalizar y se vuelven opacos.

En la última fase, con la materia viscosa y clara resultante, se procederá industrialmente según el destino del vidrio, prensando en matrices, estirado, laminado o soplado.

Podemos mencionar entre otras las siguientes variedades de vidrio:

- 1.- Vidrio blando.
- 2.- Flin Glass, utilizado en óptica y decoración.
- 3.- Vidrio PIREX y similares, empleado para fabricar aparatos de química y vajillas resistentes al fuego.
- 4.- Vidrio color.
- 5.- Vidrio de seguridad.

En lenguaje coloquial hablamos de cristales de ventana cuando debemos decir vidrio. Aunque de apariencia externa similar se diferencian en su

estructura molecular simétrica repetitiva, mientras el vidrio es de textura molecular amorfa en vez de cristalina.

Cualquier cuerpo sólido al sufrir una presión suficiente, se deforma. En el caso del vidrio al ceder toda su blandura —es un cuerpo poco elástico— si se continúa la presión se produce el rompimiento.

El aguante del cristal reside, con mucha frecuencia, únicamente en la superficie, por lo cual la más mínima grieta submicroscópica en la capa exterior se expandirá bajo la tensión y dará lugar a una eventual rotura de todo el objeto de cristal. Si carece de cuarteos la tensión del cristal está más o menos considerada en 8.000 a 12.000 libras/pulgada, con amplias desviaciones de este valor bajo circunstancias especiales.

Los cristales fabricados hoy en día son más resistentes que los de antes, aunque su solidez se deteriora por la acción del sol, el agua y el aire.

Cuando se produce una fractura mecánica de un cristal por motivo de delito surgen muchos interrogantes: *¿Cuál es la causa?* o bien *¿Qué objeto es el causante?*, lo cual es lo mismo.

Podemos afirmar que los orificios originados en un cristal por balas disparadas con armas de fuego son generalmente más limpios y perfectos que otros.

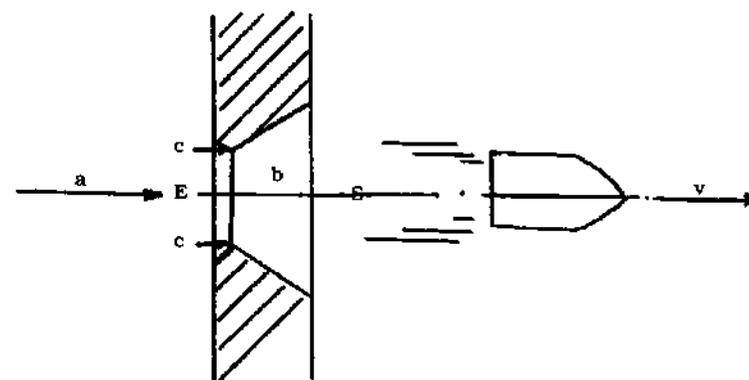
El agujero causado por disparo en un cristal tiene forma de cráter de un volcán, con la boca de menor diámetro situada en la superficie de entrada y los bordes correspondientes a la abertura de mayor diámetro están en la base opuesta, propia de la salida del proyectil. El cráter respecto a los contornos de entrada de la bala puede presentar un desprendimiento, dependiendo del espesor de la lámina de cristal y de la munición.

Es normal que las astillas proyectadas por el impacto se hallen situadas al lado contrario del impacto.

Las cualidades del orificio provendrán de la velocidad de la bala, del espesor de la lámina del vidrio, de la longitud a la cual se efectúa el disparo, del calibre, la masa del proyectil, así como de la forma del mismo, sobre todo de la punta.

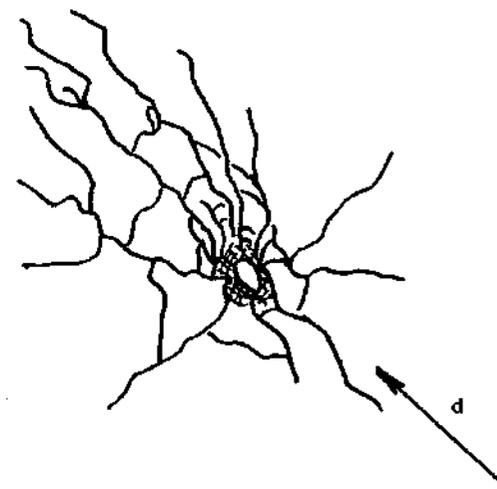
Los disparos generados a menos de un metro de separación ofrecen tatuaje, originado por los restos de pólvora no quemada y carbonizada, que se incrustan en la cara del cristal de entrada. La presión de los gases puede a esta distancia aumentar la fractura, dando lugar en ocasiones, al crearse infinidad de pedazos, a tener la apariencia de una rasgadura por explosivo.

Si la trayectoria del proyectil es perpendicular al cristal las astilladuras estarán homogéneamente repartidas alrededor del boquete. Cuando es oblicua, se engendran menos esquirlas de cristal por el lado de la dirección. Si el proyectil es disparado desde el costado derecho, el menor tamaño y número de astilladuras lo tendrá el cristal por ese mismo extremo, hallándose más destrozo por la zona izquierda. Es posible calcular el



CORTE TRANSVERSAL DEL ORIFICIO (CRATER) DE PERFORACION

- E = Orificio de entrada.
- S = Orificio de salida.
- a = Dirección del disparo.
- b = Crater (Forma del orificio).
- c = Desprendimiento producido en la cara del impacto.
- v = Velocidad remanente de la bala después de atravesar el cristal.



FRACTURA DE VIDRIO DE VENTANA POR IMPACTO DE BALA

- d = La flecha indica la dirección y sentido del proyectil.

ángulo de incidencia del proyectil que llevaba en el momento de impactar sobre la superficie del vidrio. Cuanto más cerrado es éste, mayor es la cantidad de astillas que ocasiona en la superficie opuesta.

Para la determinación analógica de la causa de la rotura, de la dirección de la trayectoria del proyectil y de la distancia del disparo, se deberá hacer la pericia con similar vidrio y en circunstancias lo más parecidas posibles a como han ocurrido los hechos, la misma arma, munición, etc.

Debemos distinguir dos tipos de *fracturas la radialy la concéntrica*. La primera se identifica por la forma de radios, la cual nace del foco u orificio del disparo o del centro alejándose de él, muchas veces esas grietas radiales son serpenteantes. Este desgarró es lo primero en darse y se caracteriza porque inicia la rasgadura del cristal por la superficie correspondiente a la salida del proyectil.

En cuanto a la *fractura concéntrica* se denomina así porque se hace alrededor del centro del impacto, en forma circular. Se inicia por la cara del cristal que recibió la presión, después de que se hubiesen formado los cuarteos radiales.

Se afirma que la *fractura radial* es la primera en originarse, porque analizando un cristal plano roto por golpe, observamos como las *fracturas concéntricas* quedan interrumpidas ante el paso de las radiales y no al revés.

DETERMINACION DEL SENTIDO Y DIRECCION DEL PROYECTIL LANZADO SOBRE VIDRIO PLANO

Además del aspecto, morfológico del orificio de entrada, cuyo análisis permite establecer dirección y sentido del disparo, se observará las fracturas radiales y concéntricas.

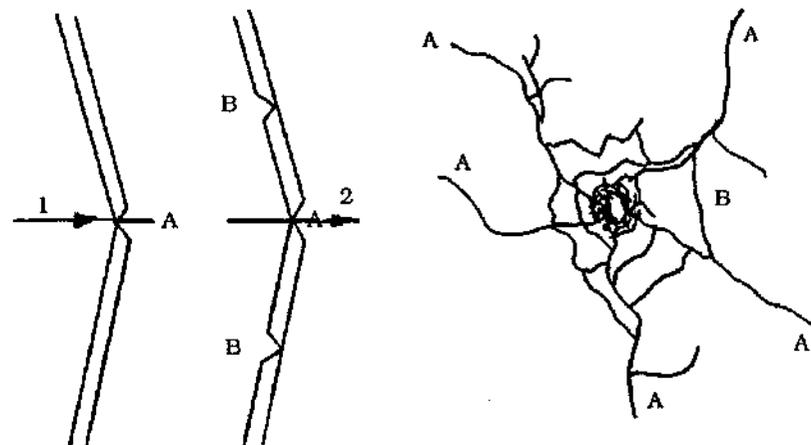
Todos los bordes lesionados de cristal presentan unas estrías concoidales —en forma de concha—, formando una especie de ángulo recto en uno de sus extremos, para descender dichas estrías oblicuamente en dirección al otro lado.

Teniendo presente que el ángulo recto se produce, precisamente, por la cara por donde rompe el cristal, podemos establecer:

1° Que en las *fracturas radiales* el ángulo recto de las estrías concoidales, observando el borde del cristal, está en en el plano opuesto al que sufrió el golpe.

2° Ocurre lo contrario en las *fracturas concéntricas*. El ángulo recto de la estría concoidal parte del área impactada.

Las *fracturas radiales* originan fragmentos triangulares, que por acción de las concéntricas se transforman en trapecoides y trapecios.



PERFIL VIDRIO FRACTURADO

FRACTURA POR IMPACTO DE BALA EN VIDRIO DE VENTANA

1 = Primera fase de fractura de vidrio de ventana.

2 = Segunda fase (se producen las fracturas concéntricas).

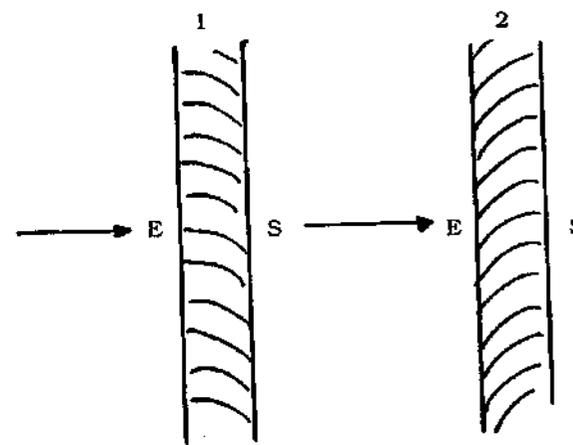
A = Fractura radial.

B = Fractura concéntrica.

La flecha indica la dirección del golpe.

A = Fractura radial.

B = Fractura concéntrica.



1 = Perfil de fractura concéntrica (formas concoidales).

2 = Perfil de fractura radial (formas concoidales).

E = Cara que recibe el impacto (entrada proyectil).

S = Superficie de cristal opuesta a la impactada (salida).

Todos estos conocimientos pueden auxiliarnos en la investigación y ayudarnos a determinar la dirección y trayectoria del impacto.

Para saber si el cristal ha sido roto desde dentro o desde fuera tendremos en cuenta las *fracturas radiales y concéntricas* y no los pequeños destrozos que ocurren cerca del marco.

Deberán recogerse los fragmentos de vidrio tan pronto como sea posible y con ellos procuraremos rehacer la placa de vidrio. Casi siempre en uno de los lados del vidrio se observa más polvo y una superficie de aspecto avejentado, lo cual facilita la reconstrucción.

Algunas veces es conveniente rehacer toda la placa de vidrio, pegando los pedazos —tipo puzzle— sobre una hoja de papel o cartulina. Igualmente, fotografiaremos la superficie afectada antes de trasladarla al laboratorio, pues en el trayecto las fracturas estarán expuestas a una fricción peligrosa. Identificadas las caras, externa e interna, marcaremos en tinta una de ellas. Los trozos de vidrio deberán envolverse en papel y empaquetarse convenientemente en el interior de una caja.



FRACTURA DE VIDRIO DE VENTANA POR IMPACTO DE PROYECTIL A POCA VELOCIDAD

FRACTURA DE VIDRIO DE VENTANA POR IMPACTO DE BALA DE 250 m/seg DE VELOCIDAD

ORDEN DE ENTRADA DE VARIOS PROYECTILES DISPARADOS SOBRE EL MISMO VIDRIO

Para la determinación de entrada de varios impactos se utiliza las *fracturas radiales*. Así, el primer encontronazo produce unas fracturas radiales que se despliegan por la lámina, al incidir otro impacto y expanden sus radiales, estas finalizarán cuando se crucen con las del primer golpe y no tendrán más propagación. De tal modo, las radiales del primer disparo delimitan las del segundo choque.

Este método tiene fácil aplicación cuando las facturas radiales se expanden de manera rectilínea. Sin embargo cuando se esparraman de modo serpenteante es muy difícil determinar el orden de entrada.



VIDRIO DE VENTANA QUE HA SUFRIDO TRES IMPACTOS DE BALA SUCESIVOS

- 1 = Orificio producido en primer lugar. Sus fracturas radiales "a" delimitan las demás.
- 2 = Orificio originado en segundo lugar. Las radiales de este impacto "b" son limitadas por fracturas radiales "a" y a su vez también limitan a las otras fracturas del tercer impacto, las "c".
- 3 = Último impacto. Las fracturas radiales "c" son limitadas por las otras radiales, las "a" y las "b".

Tema 15

IMPORTANCIA DE LA RECOGIDA DE OBJETOS, SUSTANCIAS Y MANCHAS
EN POLICIA CIENTIFICA
MANCHA: CONCEPTO
MANCHA DE SANGRE: BUSQUEDA Y LOCALIZACION EN LA INSPECCION
OCULAR
MORFOLOGIA DE LA MANCHA DE SANGRE
RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LA MANCHA DE SANGRE
DIAGNOSTICO GENERICO DE MANCHA DE SANGRE
DIAGNOSTICO ESPECIFICO E INDIVIDUAL DE MANCHA DE SANGRE

De nada valdría el esfuerzo realizado durante la Inspección Ocular si no se completase ésta con la recogida y transporte a los laboratorios de las manchas, sustancias, huellas, objetos y efectos de valor identificativo, los cuales serán presentados ante los Tribunales como pruebas o indicios por medio del Informe Pericial.

Es tanta la variedad y multiplicidad de sustancias capaces de interesar a la investigación que su recogida será distinta en función a la naturaleza de la muestra y al soporte en donde asiente. Por ello cada mancha, sustancia, rastro o huella, requiere una técnica específica y concreta que pondrá a prueba la sagacidad, experiencia e imaginación del perito en la recogida.

Nuestros ilustres doctores LOPEZ GOMEZ y GISBERT CALABUIG definen la "mancha" desde una perspectiva forense como *"toda modificación de color, toda suciedad, toda adición de una materia extraña, visible o no, en la superficie del cuerpo humano, sobre instrumentos o sobre un objeto cualquiera, determinado por el depósito de un producto líquido, blando y alguna vez sólido, de cuyo estudio se puede establecer relaciones de la intervención o participación de una persona o cosa en un hecho delictivo"*.

Las manchas por su origen pueden ser biológicas o no biológicas, según procedan de seres vivos o no. Clasificándolas por su naturaleza de procedencia humana, animal, vegetal, mineral o sintéticas.

MANCHA DE SANGRE: BUSQUEDA Y LOCALIZACION EN LA INSPECCION OCULAR

La importancia de las manchas de sangre estriba en que, entre otras cosas, aportan a la investigación:

1° Demostrar la existencia de un acto violento.

2° Es indicio iniciarlo para un proceso de investigación. Probando que se ha derramado sangre humana se robustece la hipótesis de una muerte criminal.

3° Informa a la investigación de :

- a) Condiciones y circunstancias de la muerte.
- b) Lugar del crimen.
- c) Forma en que concurrieron los hechos: Reconstrucción del crimen, velocidad de movimientos, desplazamientos, tiempo empleado, etc.
- d) Fases de la lucha, si la hubo.
- e) Mecanismos del crimen.
- f) Armas o instrumentos utilizados en la agresión.
- g) Número de víctimas y heridos.
- h) Exculpación de sospechosos. Las pruebas en este caso descartando a un sospechoso, tienen valor de excluyentes.

Las manchas de sangre pueden hallarse en *estado líquido*, en cuyo caso su color es rojo. En condiciones normales y a temperatura ambiente cuaja, convirtiéndose en una sustancia pastosa roja oscura y con apariencia gelatinosa, de olor característico, sobre todo en grandes cantidades. La solidificación se inicia después de 3 a 5 minutos. Cuando la coagulación es avanzada persiste la marca realizada por lápiz sobre la mancha, presentando además coloración más oscura.

Si se trata de *mancha seca* es de color rojo oscuro, casi negro o parduzco, dependiendo de la cantidad. Se forma en costra.

Las gotas de sangre sobre superficie lisa tardan sobre una hora en secarse a temperatura ambiente.

Las manchas por absorción dan un color dependiente del que tenga el soporte, pues la sangre líquida se impregna por los tejidos o por los cuerpos porosos, que la absorben.

La búsqueda de manchas de sangre se deberá efectuar:

- 1.- En la víctima: En su cuerpo —cavidades naturales: nariz, boca, oídos, etc.—, vestidos y zapatos.
- 2.- Objetos próximos a la víctima: La indagación se realizará siguiendo unos esquemas preestablecidos como el método de espiral o de cuadrículas.

Muchas veces no es sencillo localizar estas manchas de sangre, bien por aparecer en cantidades mínimas o porque el soporte es oscuro o porque han sido lavadas en tales ocasiones recurriremos a:

a) Luz artificial directa, variando el ángulo de incidencia o sirviéndose de filtro amarillo.

b) Fotografía con pantalla azul o con rayos infrarrojos para detectar las manchas lavadas.

c) Por reactivo de "luminol", para manchas de sangre sobre superficies oscuras, con la ventaja de no interferir en posteriores reacciones analíticas.

MORFOLOGIA DE LA MANCHA DE SANGRE

El ilustre tratadista SIMONIN nos dice que la situación y la forma de las manchas de sangre se condicionan por la naturaleza y localización de la herida, posición de la víctima, movimientos, desplazamientos, gestos del criminal, etc. Estos diferentes actores hacen variar la cantidad de sangre esparcida y el ángulo de caída, de donde resulta la configuración de las manchas.

En razón a diversos factores podemos diferenciar las manchas :

1° *Por su origen*: hemorragia procedente de "arteria" o "vena". La sangre arterial sale en chorro, impulsada a una cierta distancia de la herida, mientras que la sangre venosa fluya babeando "en sabana", acumulándose cerca de la víctima, formando charcos o rugeros.

2° *Por el soporte donde asienta la mancha*:

a) *Sobre cuerpo permeable*: Da lugar a mancha por impregnación. El sustrato absorbe la sangre —caso de las telas—, se difunde y origina manchas de aspecto circular uniforme y de bordes netos.

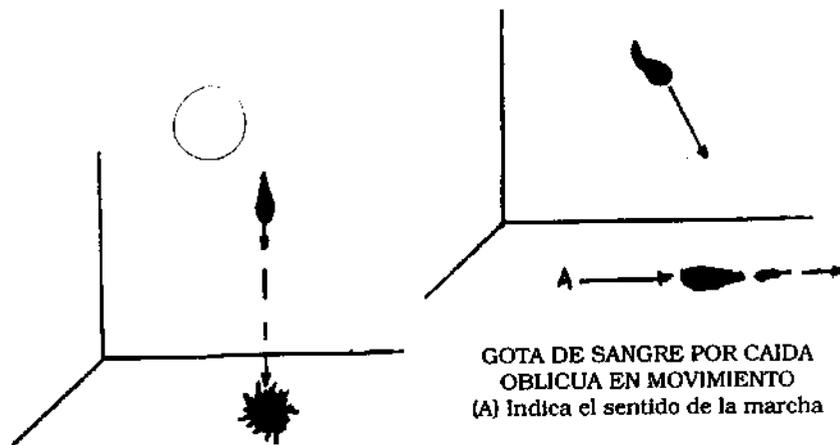
b) *Sobre base impermeable*: Es decir apoyos no porosos. Si la superficie es lisa las gotas serán circulares y si es rugosa se moldearán manchas irregulares.

c) *Por su mecanismo*. Manchas por proyección: Se originan al lanzar la sangre con cierta fuerza contra paredes, techos o suelos, bien por un mecanismo externo —agitar un arma—, por sacudida violenta arterial o por gravitación (hemorragia venosa).

Este tipo de manchas en atención al ángulo de incidencia con respecto al suelo pueden ser:

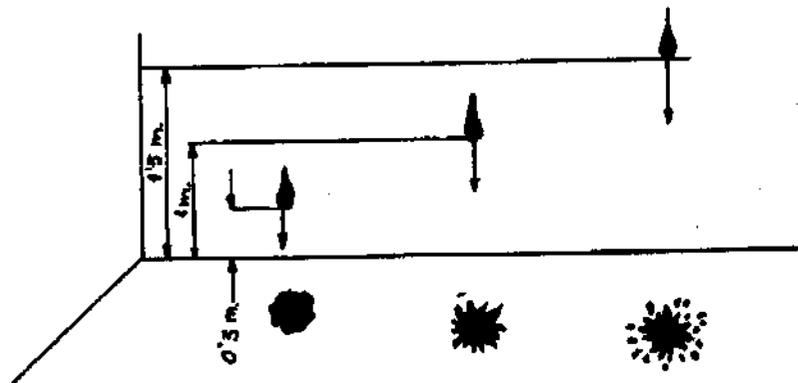
1. Caída perpendicular al suelo. Gotas circulares
2. Caída oblicua al suelo. La gota se alarga en el sentido de la dirección del movimiento. En ocasiones en la punta aparece una gota satélite, parecida a un signo de admiración.

Muchas veces el hallar gotas múltiples, diminutas y aisladas, pueden indicar la existencia de un mecanismo de acción muy violento. Sirva de ejemplo un disparo a bocajarro el cual motiva proyección a alta velocidad.



GOTA DE SANGRE POR CAIDA
OBLICUA EN MOVIMIENTO
(A) Indica el sentido de la marcha

GOTA DE SANGRE POR CAIDA
PERPENDICULAR AL SUELO



Manchas producidas por gotas en caída perpendicular al suelo de diferentes alturas (menos de 0'30 metros, de 1 metro y de 1'5 metros).

CAIDA PERPENDICULAR:

- Menos de 0'30 metros, la figura de la gota será circular.
- Un metro de distancia al suelo, o menos, la morfología de la gota será estrellada.
- Forma estrellada rodeada de gotas satélites se plasma con fuerza de caída superior al metro de distancia.

Si apareciesen gotas con direcciones múltiples, con aspecto de signos de admiración, quizás se deban al manejo violento del arma ensangrentada. Cuando deseemos conocer el lugar de procedencia bastará con trazar el eje geométrico de todas las gotas y ver el foco de convergencia.

Pese a lo expuesto anteriormente, la hipótesis en relación a lo ocurrido proporcionadas por la morfología y demás datos suministrados por las manchas de sangre dependen en gran medida de la perspicacia, pericia y experiencia del investigador.

RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LA MANCHA DE SANGRE

Como es lógico dependerá del estado en que se encuentre la sangre. En el supuesto de tratarse de *sangre en estado líquido* la recogeremos en frascos de los utilizados para muestras clínicas, perfectamente limpios y secos, mezclada con anticoagulante hasta llenar totalmente el recipiente el cual deberá quedar herméticamente cerrado. Evitaremos que las muestras reciban calor, por lo cual es conveniente efectuar el transporte en frigorífico a una temperatura de 4° C, sin llegar jamás a la congelación.

A pesar de lo apuntado, no siempre es posible cumplir dichas condiciones por lo que la sangre llega hemolizada y putrefacta, con el fin de evitarlo recurriremos:

1° Envío de la sangre impregnada en tela, a ser posible limpia y blanca, una vez seca y a temperatura ambiente.

2° Secar la sangre sobre cristal o superficie impermeable. Después rascaremos las costras secas para su envío al laboratorio.

En ninguno de ambos casos se añadirá anticoagulante.

Cuando se trate de *sangre seca* podemos remitirla laboratorio :

- a) Junto con el soporte donde asienta, si es posible.
- b) En el interior de un tubo de ensayo las costras de sangre, rascadas con bisturí o cuchilla.

Si las manchas de sangre apareciese sobre ropas u objetos porosos, las secaremos a temperatura ambiente y después basta con remitir la prenda entera al laboratorio.

Excepcionalmente, cuando resulte imposible la recogida de manchas de sangre, sobre superficies impermeables, se aplicará el método de TAYLOR que consiste en la absorción de la muestra en papel filtro.

DIAGNOSTICO GENERICO DE MANCHA DE SANGRE

Para saber si estamos en presencia de sangre efectuamos reacciones de orientación y ponemos en evidencia las peroxidases debidas al pigmento ferruginoso tetrapirrólico, gracias a lo cual se llega al diagnóstico genérico de lo que analizado es sangre, pese a ello necesitaremos del Análisis de Certeza para tal confirmación.

Entre las pruebas de orientación citaremos la Reacción del agua oxigenada —produce burbujas con la sangre—, Acción con la Potasa, Acción del Amoniaco, Acción del Acido hipocloroso, Acción del hipobromito sódico, Reacción de VAN DEEN, Reacción de RIEGLER, Reacción de ADLER, Reacción de KASTLE-MEYER, Reacción por la Fluoresceina, Reacción de piramidón (reactivo de THEVENON y ROLAND) y Reactivo de MEDINGER, todas estas reacciones son comunes a la sangre y a otras sustancias, es decir, son reacciones de probabilidad, y aunque las de ADLER y KASTLE-MEYER realizadas simultáneamente sean prácticamente de certeza, sólo sirven para avalar que la muestra es sangre si el resultado es negativo. Para confirmar la presencia de sangre es preciso realizar "reacciones de certeza".

Las pruebas de certeza se producen al evidenciar algún elemento de los componentes de la sangre (el plasma y células de la sangre: hematies, leucocitos y plaquetas).

Las distintas pruebas de certeza las cuales determinan un diagnóstico genérico, es decir, que la mancha es de sangre, sin diferenciar si es humana o no, son: Técnicas microscópicas (GISBERT CALABUIG); Métodos cristalográficos o microquímicos; Cristales de clorhidrato de hematina (Técnica de TEICHMANN); Cristales de hemocromógeno (Fórmula de TAKAYAMA); Técnicas espectroscópicas y Técnicas cromatográficas (GISBERT CALABUIG).

DIAGNOSTICO ESPECIFICO E INDIVIDUAL DE MANCHA DE SANGRE

Mediante el diagnóstico específico se establece si la sangre es humana o no. Se facilita este diagnóstico por la reacción de precipitación que se produce entre antígeno y anticuerpo.

La importancia de la reacción de precipitación se debe a que los anticuerpos producidos en el organismo por la presencia de un antígeno, reaccionan con éste o con antígenos íntimamente relacionados, formando un complejo que precipita. De manera que si se produce una reacción antígeno-anticuerpo, basta conocer uno de sus miembros —el antígeno o el anticuerpo—, para saber cuál es el otro.

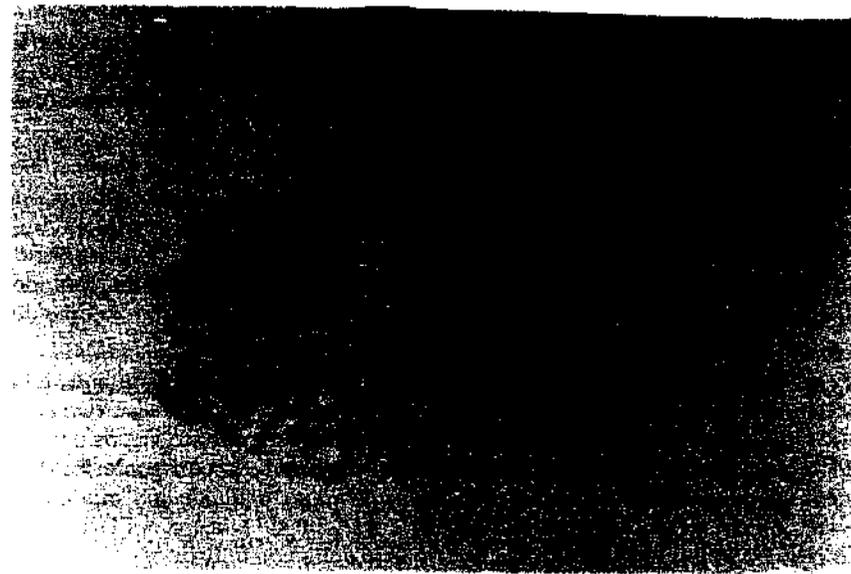
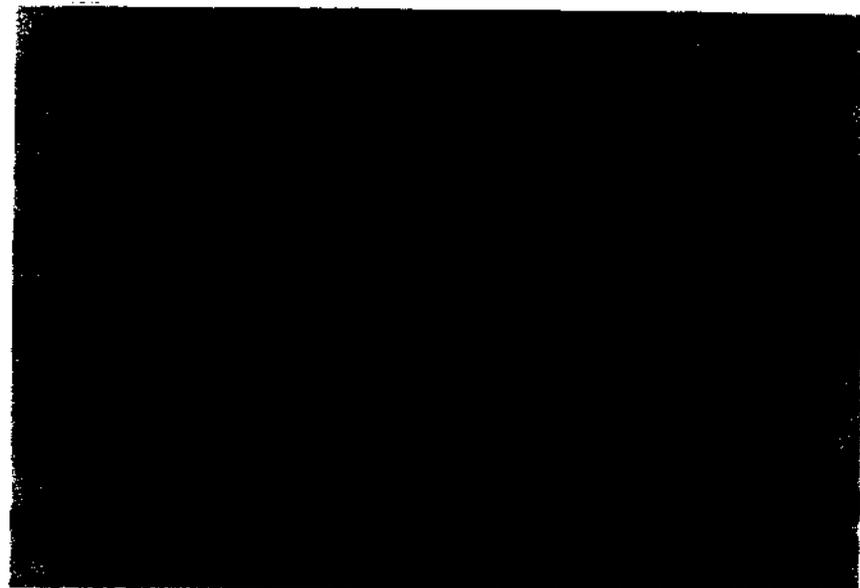


Foto de conjunto. Mancha de sangre



Prueba de certeza
Cristales de Teichmann demostrativos de la existencia de sangre en la bota de un homicida

Refresquemos nuestra memoria y digamos que antígeno es toda sustancia que introducida en el organismo origina anticuerpos. Y anticuerpo es la sustancia producida como respuesta al antígeno, la cual reacciona específicamente con él.

El test de diagnóstico de manchas de sangre es complejo y se puede llevar a cabo mediante el Estudio estructural de la hemoglobina, la Reacción de UHLENHUT (método postergado debido a su complejidad), Test de OUCHTERLONY, Inmunoelectroforesis (similar al Test anterior, aunque más complejo), Método de inhibición de la antiglobulina, Método de las enzimas proteolíticas y la observación directa con el microscopio de los hematíes.

En la analítica forense clásica se llega a través de la aglutinación, a la clasificación de las personas en Grupos sanguíneos. Desde que LANDSTEINER hizo la primera clasificación de los humanos en cuatro grupos o tipos de aglutinógenos A, B, AB, y O, se fueron descubriendo con posterioridad otros grupos y subgrupos diferenciadores, por medio de los cuales se consigue un *diagnóstico individual*. Una mancha de sangre del Grupo B, sólo podrá haber sido producida por una persona con aglutinógenos de ese tipo y no de otro.

Dos técnicas microscópicas para la determinación del tipo de aglutinógenos, son la TECNICA DE LATTES y la de ABSORCION-ELUCION. Ambas se basan en la búsqueda de las aglutininas (anticuerpos) conociendo los aglutinógenos (hematíes).

Tema 16

MANCHA DE ESPERMA: BUSQUEDA Y LOCALIZACION
TRASLADO AL LABORATORIO
PRUEBA ANALITICA DE IDENTIDAD DEL ESPERMA
OTRAS MANCHAS BIOLÓGICAS
PELOS: BUSQUEDA, LOCALIZACION Y TRASLADO AL LABORATORIO
IMPORTANCIA DE LOS PELOS EN CRIMINALISTICA: PROCEDIMIENTO DE IDENTIDAD

El hallazgo e identificación de manchas de esperma, en los delitos contra la honestidad y contra las personas por motivos sexuales, es un elemento decisivo de prueba.

Igualmente importante es el descubrimiento de líquido espermático en la vagina, boca o ano, pues este dato establece un diagnóstico de cópula, facilitando la clasificación del hecho como delito de violación. También, en el supuesto de otra agresión sexual contribuiría a su confirmación la presencia de manchas de esperma.

El esperma se compone de los espermatozoides y del plasma seminal. El espermatozoide es una célula que observada al microscopio se la identifica por sus características peculiares: cabeza, cuello y cola o flagelo. En cuanto al plasma seminal es el líquido que contiene a los espermatozoides, de 200 a 400 millones en una eyaculación normal.

En su Medicina Legal y Toxicología, el Dr. J.A. GISBERT CALABUIG dice que el *esperma total recién emitido es un líquido filante, cremoso, de color opalino, que tiende a amarillo verdoso cuando pasa el tiempo, y de olor típico.*

Corresponde al médico forense realizar la exploración de la víctima de un delito contra la libertad sexual en busca de secreción seminal. En presencia de una víctima de violación u otra agresión, con carácter urgente, se le trasladará a un Centro médico (Hospital, Clínica Forense, etc.) para su estudio médico-legal: 1° Asistencia médica a la víctima y 2° Recogida de los elementos probatorios (semen, pelos, etc.).

La búsqueda y localización de esperma se efectuará con radiación de la Lámpara de Wood, la cual pondrá de relieve la fluorescencia espermática, "fluorescencia blanca amarillenta" la cual enmarcaremos con lápiz para indicar el lugar donde ha sido visualizada.

Además de la Lámpara de Wood, como diagnóstico de orientación, se puede aplicar la Prueba de Alizarina consistente en pulverizar la mancha sospechosa con Sulfato de Alizarina Sódica en solución acuosa. Si es mancha de esperma, ésta se colorea de violeta.

El traslado de la mancha de esperma lo haremos con su correspondiente soporte. Si ello no fuese posible, rasparemos con precaución la mancha y envolveremos las costritas en papel satinado.

Como norma general a tener en cuenta, para la remisión al laboratorio de muestras, baste citar que las mismas se colocarán entre dos trozos de cartón, uno a cada lado, para impedir la fricción de las telas, sin doblar ni arrugar, ni enrollar los tejidos manchados, procurando evitar la pérdida de sustancias que más tarde puedan necesitarse.

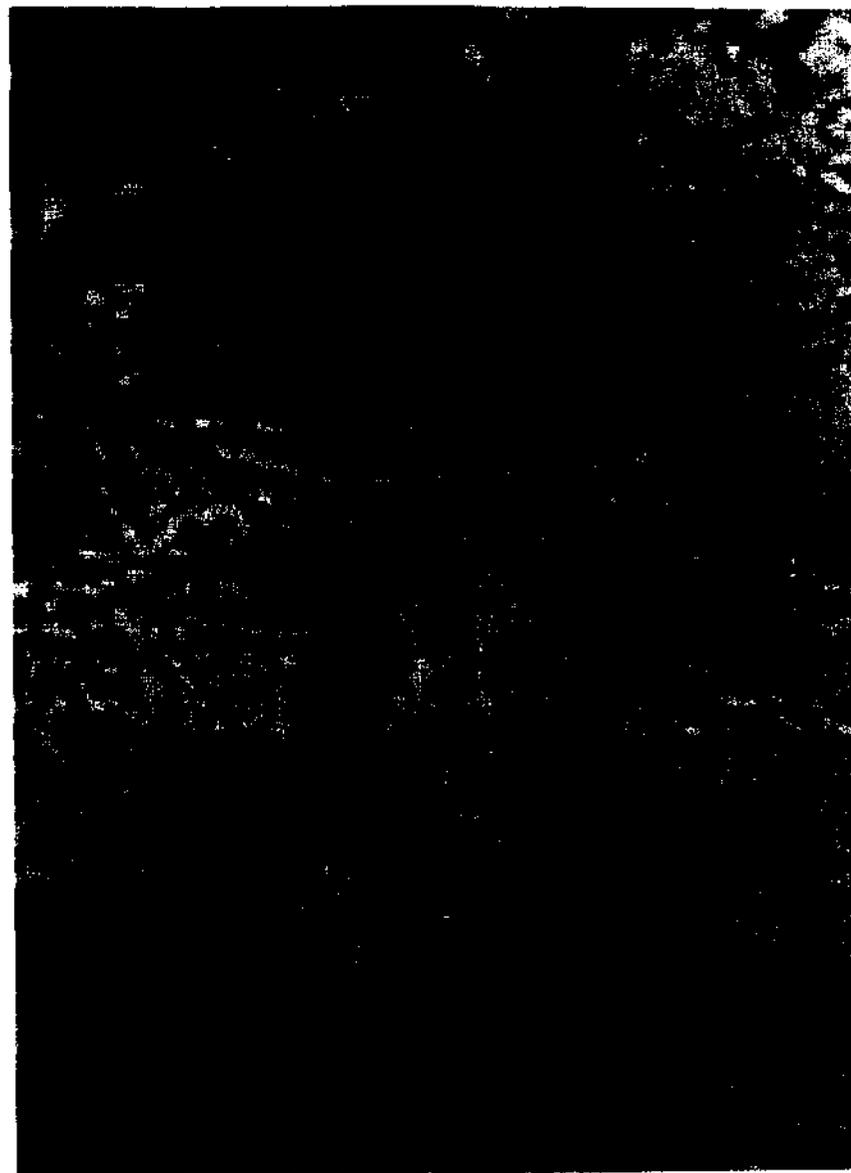
PRUEBA ANALITICA DE IDENTIDAD DEL ESPERMA

Con independencia de las pruebas de *orientación*, la de fluorescencia y la de la Alizarina, se practican las de *certeza* en los Laboratorios de Analítica Forense.

Por medio del examen microscópico efectuamos la identificación de un espermatozoide en la mancha de esperma. Incluso si utilizamos el microscopio electrónico (técnicas de BERHEIM y CONCEIRO) conseguiremos reconocer el espermatozoide sólo con la presencia de la cabeza.

Según las distintas técnicas de extracción o aislamiento del espermatozoide, la metodología de observación variará. Nuestro ilustre Dr. GISBERT CALABUIG propone los siguientes procedimientos de extracción o aislamiento del espermatozoide:

1. Maceración simple, centrifugación, o raspado con un escalpelo del tejido macerado y depósito de los productos así obtenidos en un porta.
2. Destrucción del soporte con ácido sulfúrico al 80%, que antiquila al tejido y no a los espermios.
3. Tinción de los espermatozoides sin separación del tejido: la mancha macerada se disocia con dos agujas finas y los hilos se tiñen con los colorantes habituales o con las técnicas de impregnación argéntica, propuesta por PELLISIER y CORDONIER y los españoles PEREZ-VILLAMIL y FUSTER.
4. En los últimos años se ha propuesto el empleo de métodos ultrasónicos para separar a los espermatozoides del soporte. Según MARCINKOWSKI (1966) y GLUCKMAN (1968) estas tácticas dan un porcentaje de recuperación celular muy superior a los sistemas convencionales.



Mancha de esperma vista al microscopio.
Destaca la presencia de un espermatozoide

5. Otra solución que concede buenos resultados es la aplicación en citología de filtración sobre Millipore y tinción.

El medio consiste en pasar el macerado a través de un filtro de Millipore, tiñendo éste directamente tras la correspondiente fijación y diafanización (MARCOUX, 1965).

Los reactivos colorantes de mejores resultados presumiblemente son la hematoxilinaeosina, azul de metileno-fuchina, eritrosina amoniacal, etc.

Como ya hemos dicho anteriormente son muchas y variadas las recetas a emplear, nosotros mencionamos una a efectos de mayor comprensión y citaremos entre las pruebas de certeza sin observación directa de espermatozoides las cristalográficas, las enzimáticas, electroforéticas, por cromatografía y la espectrofotometría de absorción atómica.

OTRAS MANCHAS BIOLÓGICAS

Mencionamos como más frecuentes las de *orina*, las cuales en tejido absorbente bajo la lámpara de Wood dan fluorescencia blanco celeste.

Cuando se trata de manchas de *sudor*, pueden facilitar un análisis serológico. Estas manchas presentan cierta semejanza con las de sangre, si bien, se diferencian en que las de sudor son insolubles al agua, no reaccionan como la sangre y examinadas al microscopio suelen verse cuerpos extraños como pelos, fibras...

Las manchas de *heces fecales* se identifican en razón a sus características externas de color, olor y forma.

El *meconio* son las heces fecales del recién nacido, las cuales elimina a partir de las 6 a 12 horas después del nacimiento y a veces incluso durante el parto. Estas manchas son de color amarillo verdoso, que siempre suelen concurrir con sangre, líquido amniótico, etc.

Nos quedan por citar las manchas de *calostro y leche*, cuyo reconocimiento se fundamenta en el reconocimiento de la lactosa y diastasa y las manchas de *líquido amniótico* de las cuales se ocupa el doctor VILLALAIN BLANCO, quien nos dice que el líquido amniótico es un líquido fluido, amarillento, lechoso, de color blanco o verde cuando contiene meconio, y achocolatado si contiene sangre o procede de un feto muerto, con un olor particular muy característico. En seco origina manchas grandes geográficas, policlínicas, que apergaminan ligeramente los tejidos. Al aplicar la lámpara de Wood producirá fluorescencia violeta-rojizo en el centro de la mancha y amarillento en sus bordes.

PELOS: BUSQUEDA, LOCALIZACION Y TRASLADO AL LABORATORIO

Los pelos son sustancias compuestas por la proteína llamada queratina. En el pelo se diferencian dos partes: tallo y raíz.

El tallo es la parte visible del pelo, el cual emerge del orificio folicular. Está formado por tres capas, que de fuera adentro son: cutícula, corteza y médula.

- La cutícula son escamas transparentes externas, situadas como el recubrimiento de un tronco de palmera.

- La corteza o cortex lo integran células muertas y dan al pelo su forma, color, elasticidad y resistencia.

- La parte interna del pelo lo compone la médula.

La raíz es la porción de pelo que va desde el bulbo hasta la superficie de la piel.

Siempre que tenga relación con el hecho que se investiga, el pelo, será un elemento favorecedor de la investigación, en caso contrario puede complicar el esclarecimiento del crimen.

Como norma general en la *búsqueda y localización de pelos* deberemos efectuarla en los siguientes lugares:

- 1° En las manos, ropas... de la víctima y sospechosos. Esta exploración es competencia del médico forense.
- 2° En los instrumentos o herramientas utilizados en la agresión.
- 3° En la boca de fuego y salientes de las armas de fuego.
- 4° En peines, cepillos, suelos, lavabos y en general en cualquier lugar en que se puedan hallar.

La recogida y traslado de pelos al laboratorio debe llevarse a cabo, a efectos orientativos, con arreglo a las siguiente normas:

- a) Nunca los recolectaremos directamente con las manos.
- b) Siempre que sea posible trasladaremos el pelo en su soporte.
- c) Es aconsejable el uso de aspiradora.
- d) Si no hay más remedio y utilizamos pinzas nunca presionaremos directamente sobre el pelo.
- e) Las muestras serán siempre arrancadas, no cortadas.
- f) Recogeremos siempre pelos de la víctima y del sospechoso.

- g) El acopio se hará de las mismas regiones corporales de las que procede el dubitado. Esto se explica al tener que comparar pelos de parecidas zonas, pues nunca son lo mismo pelos procedentes de la sien que de la nuca u otras partes.
- h) Remitiremos al laboratorios los pelos en bolsas de plástico transparente, de cierre hermético o en tubos de ensayos perfectamente limpios y cerrados por tapón de goma.
- i) Los pelos nunca se pegaran ni utilizaremos papel adhesivo.
- j) Los pelos de diferentes personas, zonas y sitios se remitirán en bolsas distintas, etiquetando su procedencia.

IMPORTANCIA DE LOS PELOS EN CRIMINALISTICA: PROCEDIMIENTO DE IDENTIDAD

Dada a veces la escasez de indicios o rastros, el pelo, por pasar desapercibido al agresor, suele ser un elemento de gran importancia en criminalística.

Existe un diagnóstico general lo cual permite distinguir lo que es pelo de las fibras vegetales así como de las sintéticas. Para ello quemaremos el presunto pelo y si es humano o animal producirá un olor característico de "cuerno quemado" y a la vez dejará una porreta final, cosa que no sucede si se trata de fibras. Si queremos asegurarnos más bastará con observar al microscopio estas fibras y veremos como carecen de la estructura del pelo.

J.M. RODRIGUEZ ANDALUZ nos habla de un método microquímico, el reactivo de Vetillard, para determinar si la muestra es pelo humano.

Si aplicamos la identificación específica, el origen del pelo, se resuelve a través de la observación morfológica por medio del microscopio. En cambio si se trata de una identificación individualizada, como dice CLEMENT, es objeto de numerosos trabajos que intentan extraer los caracteres biológicos susceptibles de distinguir los individuos entre sí.

Otro procedimiento de personalidad es a través del Índice Medular (diámetro de la médula/diámetro total del pelo) y del Índice de Sección (diámetro menor del pelo/diámetro mayor del pelo).

También con muestras de pelo podemos conocer el grupo sanguíneo del sistema ABO, mediante la técnica absorción-elución.

Por medio del pelo, sepamos, que puede reconocerse el sexo y a ello han dedicado trabajos BATHIA RYP, RAKVS y RAKOKS, KRIMGSHOLM, THOMSEN y HENNINGSEN, entre otros. No termina con el el sexo la afinidad si no que además puede establecerse la raza por el pelo, la edad...

Finalmente decir que la exploración reducida a zona corporal, zona del cuerpo humano a la cual pertenece el pelo investigado, es decisiva en ocasiones por su importancia en los delitos contra la honestidad. El examen de los pelos púbicos, según B.D. GAUDETTE, puede ser clave muchas veces en las indagaciones de delitos como la violación. Sirva de ejemplo el hallazgo de pelos púbicos de la violada en el sospechoso.

Tema 17

MANCHAS DE ORIGEN NO BIOLÓGICO RELACIONADAS CON CRIMINALIS-
TICA
RESIDUOS MICROSCÓPICOS
EL POLVO
MANCHAS DE PINTURA

El conocimiento cualitativo y cuantitativo de los elementos químicos que forman una sustancia determina su identidad. Por ende, los laboratorios de Policía Científica emplearán aquellos métodos físico-químicos que conduzcan a ese conocimiento. Siendo los principales los procedimientos cromatográficos y espectrométricos.

La CROMATOGRAFÍA reconoce los distintos componentes por separación colorimétrica. Entre los que destacamos cromatografía de papel, en columna, líquida de capa fina, líquida de alta presión y en fase gaseosa.

La ESPECTROMETRÍA o medición del espectro de todos y cada uno de los elementos químicos que conforman la sustancia analizada. Es el ESPECTRO, en este sentido, la representación gráfica de la intensidad de radiación en función de la masa, longitud de onda o la frecuencia. También, describe los distintos niveles energéticos de los átomos. Citamos como métodos espectrométricos: Espectrometría de masa, molecular y atómica.

Para la identificación de manchas y rastros de naturaleza no biológica, recogidos en el lugar del delito, suelen ejecutarse además otros sistemas analíticos en los laboratorios tales como la extracción de un sólido por un líquido o la saca de un líquido por un líquido.

Con respecto a la primera destilación se emplea un aparato de vidrio llamado Soxhlet, cuyo balón contiene benceno o cloroformo. En la ebullición el disolvente emite vapores los cuales se condensan al contacto con un refrigerante y caen en el tubo extractor sobre el sólido, cuyo producto buscado disuelve.

En cuanto a la separación de un líquido por un líquido requiere un dispositivo análogo al Soxhlet y a tal fin, CLEMENT, cita el llamado perforador de Jalade.

Las técnicas de extracción precitadas se utilizan con frecuencia en la búsqueda de determinados tóxicos, así como para realizar el examen comparativo de cosméticos, materias grasas...

RESIDUOS MICROSCOPICOS

Es lógico que el delincuente en su desesperado intento de eludir la acción de la justicia intente destruir o al menos ocultar huellas, documentos, papeles, sustancias sólidas, manchas, armas y todo aquello susceptible de poder observarse directamente. Pues bien, los residuos microscópicos son elementos que ofrecen el efecto contrario, no se repara en ellos y a duras penas el criminal logra destruirlos. Por ello, estos microindicios benefician enormemente la investigación, pese a la dificultad de su búsqueda, y como afirma KIRK "de ahí su enorme valor".

Un sistema de toma de residuos microscópicos consiste en aplicar la cinta adhesiva transparente o cualquiera de las empleadas en el trasplante de huellas. Bastará con pasar la cinta adhesiva, sobre aquellos lugares que pudieran contener los microindicios, para que estos queden pegados a la goma de la mencionada cinta, facilitándonos su traslado al laboratorio para análisis.

El estudio de microindicios se efectúa a través del microscopio.

Como complemento para analizar las fibras textiles y en particular para caracterizar su coloración se usa el "microespectrofotométrico universal", el cual permite efectuar medidas espectrofotométricas en el campo visible y ultravioleta. Es un aparato de ayuda en Policía Científica para identificar el color de las fibras.

EL POLVO

Damos el nombre de polvo a la acumulación de restos de naturaleza orgánica e inorgánica, en forma de granos de muy reducidas dimensiones, que se posan sobre una superficie.

El maestro LOCARD distingue tres tipos de restos pulverulentos: metálicos, orgánicos y profesionales. Los primeros proceden de limaduras o restos de estructura molecular metálica, los segundos de tejidos y órganos vivos, y los terceros son derivados de la actividad industrial.

La recogida de restos pulverulentos podemos realizarla directamente. En el momento se trate de grandes superficies las cuadrícularemos, de modo que se reúnan los restos en recipientes distintos por cada cuadrícula. En el supuesto de que fuese ropa, tomaremos las prendas con pinzas y al mismo tiempo una aspiradora sacará el polvo.

Conseguidas todas las muestras necesarias las remitiremos en frascos y botes al laboratorio para su análisis. Si la porción fuese escasa bastará con un tubo de ensayo debidamente tapado y embalado.

MANCHAS DE PINTURA

La obtención de manchas de pintura es de gran importancia en el esclarecimiento de los accidentes de tráfico. Gracias a los restos de manchas de pintura llegaremos a conocer qué vehículos participaron en la colisión o bien cuál fue el causante del atropello.

Los vestigios de color encontrados a veces se presentan en forma de escamas o impregnando el objeto. En el primer caso se identifica por medio del microscopio de comparación, para lo cual es preciso tener muestras de la pintura del coche sospechoso. En el segundo supuesto se ha de recurrir necesariamente al análisis químico.

Si la colisión hubiese sido entre automóviles, la búsqueda se hará sobre aquellas zonas de roce. Cambia el planteamiento cuando la investigación se lleva a cabo como consecuencia de atropello, en este caso se observarán detenidamente las prendas de la víctima, en busca de residuos de pintura, vidrios de los faros u otros rastros procedentes del coche o móvil causante.

Del mismo modo que en los demás tipos de manchas, es conveniente, si ello fuera posible, trasladar al laboratorio la mancha en su correspondiente soporte. De no poder, se juntarán los restos en donde la pintura asienta.

Cuando por otros sistemas, además de los apuntados, no logremos reunir las manchas de color procederemos del modo siguiente:

1. Aplicando un algodón limpio impregnado de acetona sobre la mancha.
2. El algodón empapado de acetona se frotará lo suficiente para extraer de la zona sospechosa los restos de pintura buscados.
3. Se deja secar dicho algodón con la muestra y se remite al laboratorio en bolsa cerrada herméticamente. En ella figuraran todos los datos necesarios y el modo empleado en la toma.

Los casos más frecuentes de trazas por transferencias, como consecuencia del roce entre cuerpos cubiertos de pintura, que interesan a una investigación judicial y policial suelen darse en los accidentes de circulación e incluso, a veces, facilitan la identidad del vehículo causante del percance. También los signos de pintura aparecidos en los útiles usados por el delincuente o en las marcas de pinturas hallados al sospechoso procedente del lugar del crimen.

La recolección de los microrastros de pintura, lo mismo que en restos de vidrios, polvo o fibras textiles, se realiza en razón a una identificación directa con ayuda de una colección de referencias o por medio de comparación entre pinturas.

Habría que hablar extensamente sobre los tipos genéricos de pinturas, los elementos que las componen y las técnicas analíticas de manchas o rastros, citando a ROTHENBUEHLER y MATHYER, pero creemos que escapa a la idea de generalidades que tratamos de exponer en este texto. En cambio diremos que las tintas dependerán de la composición cualitativa y cuantitativa de los pigmentos, aglutinantes, disolventes y aditivos. Además ofrecen variaciones atendiendo a la forma de elaboración y aplicación de las pinturas.

No es frecuente hallar fragmentos de color, muy difícilmente se nos presentará en estado líquido por lo cual nuestra investigación se basará, por lo general, en los microrrastros producidos por roce o abrasión.

Efectuaremos el estudio de una microhuella de pintura tanto en su composición química como en su aspecto morfológico, dependiendo este último del color, número de capas que forman la mancha, espesor de cada mano y estructura tanto superficial como interna de cada pasada.

No son suficientes las características morfológicas, que sólo tienen un reducido valor probatorio en el estudio de Policía Científica de microrrastros, hace falta conocimientos profundos de analítica y del procedimiento que se emplee.

Normalmente se parte de una observación óptica para terminar con análisis instrumental, dejando para lo último la marcha analítica la cual destruye la prueba, éste es al menos el consejo que nos da P. PFEFFERLI, del Instituto de Criminología de la Universidad de Lausana (Suiza).

Tema 18

NUEVAS TÉCNICAS EN CRIMINALÍSTICA
IMPORTANCIA DEL ADN EN POLICÍA CIENTÍFICA
LA TERMOVISIÓN COMO AYUDA A LA INVESTIGACIÓN DE LOS DELITOS
INVESTIGACIONES EN RELACIÓN A TEMAS MEDIOAMBIENTALES

Vivimos una época donde la humanidad parece haber despertado de un largo letargo. Nuestro país está en marcha, entró en funcionamiento el denominado programa de Tecnologías de la Producción y de las Comunicaciones que consta de los siguientes apartados: nuevos materiales, fotónica, tecnología de la información y comunicaciones, automatización avanzada y robótica, y electrónica.

Internet como forma de comunicación con el mundo a través del ordenador y las redes telefónicas permiten acceso a bases de datos, intercambio de mensajes, imágenes, etc., produciendo amplias ventajas sociales, culturales, comerciales, económicas, etc. Sin embargo, presenta la parte negativa del mal uso de *Internet*, como medio y como fin para la comisión de nuevos tipos delictivos.

En diferente campo España, con su Programa Nacional del Espacio, trata de competir adecuadamente en aquellos planes internacionales en los cuales está inmerso.

Por otra parte, el Programa de Interconexión de Recursos Informáticos (IRIS) permitirá que los españoles quedemos integrados en los nuevos proyectos de investigación los cuales se desarrollan en Europa.

Todas estas nuevas tecnologías harán, sin duda, progresar la investigación a unos niveles que hoy empiezan a vislumbrarse tenuemente.

El profesional dedicado al esclarecimiento de los delitos siempre ha estado obsesionado por encontrar una huella o rastro por el cual reconocer, sin dudas de ningún tipo, al autor del hecho criminal.

Todos conocemos la importancia de las huellas de crestas papilares, capaces por sí solas de identificar a la persona que tocó o manipuló determinado objeto o superficie apta.

Actualmente junto a la búsqueda de huellas papilares se efectúa, también, la de los instrumentos, manchas y rastros que contribuyen de algún modo a convertirse en elementos de prueba. Podemos citar los restos

y sustancias de naturaleza biológica —sangre, pelo, semen, líquido amniótico, saliva...—, los cuales por su situación y peculiaridades determinan una vinculación directa del delito con su autor o, al menos, proporcionan información interesante sobre los hechos.

Hasta hace poco tiempo el estudio y tratamiento de tales elementos biológicos formaban parte únicamente de la analítica forense clásica, hoy, la llegada del ADN o ácido desoxirribonucleico ha venido a probar, de manera positiva, la afinidad individual partiendo de una muestra de material genético. Así afirma el profesor GRISOLIA, *si desde el punto de vista social somos iguales, desde la perspectiva genética completamente distintos.*

La sustancia sintetizada por el alemán Friedrich MIESCHER en 1869, del interior del núcleo celular, correspondería a lo que hoy es ADN, cuya estructura química fue descubierta por los científicos James WATSON y Francis CRICK en 1953, obteniendo por ello el Premio Nobel, junto a Rosalind FRANKLIN, que facilitó la determinación de las distancias interatómicas de la molécula de ADN a través de sus fotografías por difracción de rayos X.

El ADN es una macro molécula en forma de doble hélice, formada por dos cadenas, conteniendo cada una de ellas una molécula de desoxirribosa, un fosfato y una base nitrogenada.

La base está conformada sólo por cuatro tipos de nucleótidos pareados de forma fija, la Adenina con Timina y la Guanina con Citosina. Con la consiguiente regla permanente que las bases de una cadena determinan la secuencia de las bases de la otra cadena. Tal constante supone la posibilidad de identificación individual en el campo de la criminalística.

Los criminales pueden dejar más rastros que las huellas dactilares. El reconocimiento de violadores mediante el análisis genético, es una de las armas científicas policia, forense y judicial, con la cual Scotland Yard ha alcanzado sus últimos éxitos.

En sus investigaciones, los forenses de la policía inglesa, han utilizado un nuevo método biológico de identificación, basado en los más recientes avances de la biología molecular. El método se fundamenta en la existencia en el ADN de nuestros cromosomas de ciertas secciones silenciosas, así llamadas porque no parecen portar ningún mensaje genético y no codifican la síntesis de proteínas, que ése es el papel fundamental del ADN.

El profesor Alec J. JEFFREYS, jefe del laboratorio de Genética de la Universidad de Leicester y director de investigación de la policía judicial de Reading (Inglaterra), descubrió que los grupos de secuencias de tales secciones silenciosas de ADN, llamadas minisatélites, ocupan miles y miles de lugares diferentes en los cromosomas, pero según un reparto que le es propio a cada ser humano.

Cada uno de nosotros posee una distribución única en el mundo de estos minisatélites; disponemos, pues, de una huella genética personal, un auténtico carnet de identidad cromosómico.

Es el doctor JEFFREYS quien ideó toda una metodología para poder comparar el material genético de un sospechoso con aquellos elementos encontrados en el lugar del crimen. Para ello, se utiliza una sonda de ADN que, al hibridarse con el material biológico dudoso y con un fragmento de material biológico testigo, señala el emplazamiento de los minisatélites, pudiendo averiguarse así cuáles de estos minisatélites son comunes a ambos fragmentos, el problemático y el testigo.

Estadísticamente la probabilidad de que dos personas tengan la misma huella genética es de una sobre 50 trillones ($5 \cdot 10^{19}$). Si actualmente somos 6.000 millones de habitantes en la Tierra ($6 \cdot 10^9$), resulta imposible el que dos personas tengan la misma coincidencia genética.

En honor a la verdad diremos que muchos de los sistemas de identificación biológica utilizados hasta hoy adolecían de muchos defectos los cuales limitaban su uso práctico en asuntos criminales. Todos sabemos que tanto el grupo sanguíneo como el factor Rh nos da una fuerte presunción de a quien pertenece, pero nunca una certeza formal. Con el ADN entramos en un nuevo mundo pues se conserva durante siglos sin alteración y lo tenemos disponible en cada una de las células así como en los líquidos biológicos del cuerpo.

Gracias al ADN es factible averiguar la paternidad o maternidad, la verificación de los grupos familiares, el diagnóstico de monozigotismo verdadero en el caso de nacimientos de gemelos.

Los hermanos gemelos idénticos (monozigóticos) presentan estrictamente las mismas huellas genéticas.

También es viable su uso en el diagnóstico genético en la fecundación artificial.

Policíalmente es útil en la indagación de violaciones, asesinatos e igualmente para la identificación de cadáveres en caso de destrucción parcial de éstos.

J.M. BADER nos explica en un artículo titulado "Violación: los detectives genéticos" que existen esperanzas para aplicarlo en el seguimiento de los injertos de médula, la eugenesia animal, control de calidad de las líneas celulares, en agrobiología y el cáncer.

Caracteriza la prueba de identidad respecto del ADN:

- a) La longitud de cada secuencia repetida.
- b) El número de repeticiones.
- c) La exacta localización de cada secuencia en la molécula.

Estas peculiaridades fueron visualizadas a través de espectrometría con rayos X apareciendo en la película unas bandas similares a las rayas que

presentan los precios en los productos comerciales. En atención al número de franjas y su posición dan origen a un perfil, el cual es el espectro de ADN, distinto para cada ser humano. Dos perfiles similares son una clara evidencia de que el material "testado" proviene de la misma persona. En definitiva es una técnica comparativa de espectros.

Para desarrollar la prueba de ADN se procederá a la búsqueda y recogida de las siguientes manchas o rastros:

MANCHAS DE SANGRE. - El ADN se extrae realmente de los leucocitos o glóbulos blancos de la sangre, que son células con núcleo (existen de 5.000 a 10.000 por milímetro).

El principal factor para la obtención de amplio espectro de ADN deriva más que del tamaño o antigüedad de la mancha del estado de conservación.

La mancha a analizar se almacena en recipiente anti-*evaporante*, y, todo ello, en el interior de una nevera a temperatura de 4° C. Si la mancha es fresca se secará con aire deshumedecido antes de su almacenaje.

Con respecto a la sangre líquida normalmente se le toma al sospechoso como muestra indubitada, por su conocido e indiscutible origen, para cotejo con las manchas de sangre procedentes del lugar del delito, bien recolectada sobre el cuerpo o de las prendas de la propia víctima.

El modo de recoger la sangre líquida es con jeringuilla hipodérmica para posteriormente depositarla en un tubo de ensayo totalmente limpio, seco y provisto de anticoagulante EDTA. Son suficientes 5 ml. de muestra, la cual guardaremos en el interior de una nevera a temperatura de 4° C. Si su utilización fuera a demorarse varias semanas la congelaremos a -20° C.

MANCHAS DE ESPERMA. - Los espermatozoides contienen más ADN que el líquido seminal.

La técnica de coloración para observar microscópicamente los espermatozoides daña la presencia de ADN. Por ello, cuando dispongamos de muestra suficiente utilizaremos una parte para el análisis de confirmación de la existencia de esperma y el resto para extraer el ADN.

En cuanto a la recolección de la mancha la llevaremos a cabo con la máxima precaución y, si ello es factible, en el soporte en donde asiente, evitando los roces que destruirían a los espermatozoides. Por el contrario, si el traslado en su propio asiento no es posible, rascaremos la mancha y las muestras conseguidas se guardarán en un tubo de ensayo seco y limpio.

Deberemos orear y conservar en condiciones de sequedad el semen reunido recubriendo fluidos vaginales, mucosidad anal o saliva. La

humedad favorece el crecimiento de microorganismos, que dañan al ADN.

En cuanto a muestras líquidas las almacenaremos a temperatura de 4° C. Tengamos presente que la acción de congelar y descongelar repetidamente las pruebas reducen la cantidad de ADN, por ello trataremos de evitarlo.

PELO. - Las células poseedoras de ADN en el cabello se hallan en su raíz. Sólo el pelo totalmente arrancado es apropiado para un perfil de ADN, por lo cual descartamos el cortado. Aunque es muy difícil, no obstante, actualmente se está extrayendo ADN, en ocasiones, de tallos de pelo.

No resulta fácil su analítica, por lo tanto siempre extraeremos varios cabellos, los que introduciremos en tubos de ensayo, limpios y secos, para su remisión al laboratorio.

Tengamos presente que no todos los pelos poseen la misma cantidad de ADN y así sucede según proceda de la cabeza, barba, bigote, pubis...

La saliva no contiene ADN aunque en ocasiones transporta restos epiteliales del interior de la boca y éstos sí dibujan un perfil ADN. Por ello es válida cualquier mancha, rastro o huella capaz de contener y transportar material genético.

Obtendremos sangre del cadáver, si aún está fresco, para determinar el ADN, siendo los intestinos y cartilagos las partes que mejor y por más tiempo lo conservan.

Empieza a plantearse en determinados países la conveniencia de ampliar la consecución de perfiles de ADN a mayor número de detenidos o condenados como si de una reseña más, pero distinta, se tratase. De este modo, con las fichas adquiridas, se clasificarán y archivarán de forma similar a como se hace con las tarjetas decadales. Así, con cualquier rastro de ADN, se procede inmediatamente a la búsqueda de la identidad del autor de un delito sin esperar al desarrollo de la investigación criminal que nos conduzca al sospechoso, el cual sufrirá la extracción de la muestra biológica.

Cualquiera de nosotros hemos recibido el ADN mitad de nuestro padre y el otro 50% de nuestra madre, lo cual nos sirve para determinar la paternidad biológica. Además es útil en el supuesto de identificación de un niño desfigurado, basta comparar su ADN con los perfiles de los padres denunciados.

Las posibilidades que aporta el ADN a la criminalística es enorme. Ahora solo depende del buen hacer científico en los laboratorios así como de la perseverancia, habilidad y sagacidad de cuantos participan en la averiguación, sin olvidar a quienes se encargan de la búsqueda y recogida de esas "huellas", manchas y restos poseedores de ADN.

LA TERMOVISION COMO AYUDA A LA INVESTIGACION DE LOS DELITOS

Existe un aparato llamado "TERMOVISION" o Teletermografía (THV), capaz de detectar, mediante una cámara de infrarrojos, el calor que propaga cualquier cuerpo a su exterior y esta facilidad de captación convierte al aparato, desde el punto de vista policial, en un instrumento muy interesante para la observación de los delitos.

Según KOLECKI, la THV se fundamenta en el principio físico de captar diferencias de temperaturas entre dos cuerpos, es decir, calor irradiado de un cuerpo sobre otro. Gracias a ello podemos aplicar la Termovisión en Policía Científica y servirnos de ella para resolver diferentes cuestiones.

Como función preventiva tenemos la posibilidad de usarla en el control de seguridad de establecimientos, descubrir focos de incendios o localizar personas en peligro, tanto en el mar como en las montañas, en subterráneos o en inundaciones.

La emplearemos en funciones de indagación sobre todo en las Inspecciones Oculares para atraer rastros de personas que se han sentado, acostado o tocado diferentes objetos e incluso determinar el "iter criminis". Igualmente es posible conocer el estado de las armas, si han sido usadas o no; objetos tocados o atravesados por la bala. Verificar la temperatura del cadáver en varios puntos del cuerpo a la vez, permitiendo así reportar un verdadero mapa dinámico de la temperatura del muerto.

En catástrofes tiene múltiples aplicaciones como la búsqueda de cadáveres en objetos que irradian calor, como los restos de un avión siniestrado. En incendios puede indicar vías de acceso más seguras. Advertir de la extensión del siniestro. En la investigación para la persecución del delincuente, recuperación de objetos escondidos, emplazamiento de drogas ocultas, búsqueda de armas u otros objetos, detección de cadáveres enterrados e incluso como medio de observación nocturno o en condiciones limitadas como el humo, la niebla...

INVESTIGACIONES EN RELACION A TEMAS MEDIOAMBIENTALES

El medio ambiente corresponde al entorno natural, el cual interacciona con los factores biológicos y culturales del ser humano. Cualquier circunstancia de alteración sobre la vida natural afecta a la vida de las personas. Asimismo el medio ambiente actúa sobre el ecosistema, de tal forma, que es parte de él, incluso ambos términos se confunden, como si realmente se tratase de una sola cosa.

Cuando las conductas humanas de alguna manera afectan e interfieren al medio ambiente y adquieren tal gravedad, son tipificadas en las legislaciones penales como delitos ecológicos.

Cada vez más las ciencias criminológicas ponen más énfasis en la averiguación de hechos en relación al medio ambiente, cuya metodología es la misma que la que se utiliza para la determinación y esclarecimiento de delitos ecológicos, pues el límite penal se determinará en función de la gravedad de los daños causados.

Puesto que, el objeto material del medio ambiente es la atmósfera, el suelo, subsuelo, aguas terrestres, marítimas y subterráneas, así como la preservación de la biodiversidad vegetal y animal y de las circunstancias para el equilibrio natural, los procedimientos de investigación tenderán necesariamente, entre otros objetivos, a verificar el estado y posibles efectos en la atmósfera, suelo, subsuelo, aguas, etc.

Las investigaciones ante un posible delito ecológico son muy complejas dado la grandes variaciones de los elementos a comprobar y las interrelaciones entre ellos. De forma que las condiciones y estado de la atmósfera influye sobre el suelo, que a su vez también interfiere en el subsuelo, en las aguas, etc., y todas y cada una de éstas sobre las demás.

La investigación del delito ecológico además de ir dirigido a la resolución de los interrogantes clásicos ¿qué, cómo, dónde, cuándo, porqué y quién?, ha de resolver una cuestión de gran valor para la autoridad judicial y que es eminentemente pericial, que consiste en la valoración de los efectos causados o que se pueden producir al medio ambiente. Teniendo presente que el delito ecológico es un delito de "riesgo abstracto", no de resultados, que requiere de una situación de peligro concreto (para la salud pública, para la calidad de vida), o de perjuicio potencial como posible causa racional de alterar el equilibrio de los sistemas naturales.

Por lo expuesto se deduce la gran importancia de la recogida, transporte y análisis de las distintas sustancias que afecten al medio ambiente, cuyo informe comprenderá la valoración de los efectos causados y del riesgo.

Las sustancias que se estudiarán por investigaciones medioambientales se han sintetizado en los desechos o residuos sólidos, vertidos líquidos y emisiones a la atmósfera.

Pero además la temática ecológica es mucho más amplia, comprendiendo también, el estudio de los ruidos como contaminación acústica, dentro de la sonometría o medición del sonido; el control de especies animales y vegetales, la verificación del equilibrio natural, estado de las aguas, etc., incluyendo el impacto ambiental.

El Ministerio de Justicia, en orden 8 de noviembre de 1996, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología, en relación a las "Muestras medioambientales" dice:

Muestras de aguas:

- a) Muestras de mar.
- b) Aguas continentales.
- c) Aguas superficiales: ríos, lagos y embalses, canalizaciones.
- d) Aguas subterráneas.

Muestras de suelos.

Muestras de residuos

TOMA DE MUESTRAS.- Cuando se trate de determinar el potencial tóxico de un determinado vertido sobre alguno de los medios receptores anteriormente expuestos, se tomarán muestras de agua arriba del vertido, en el punto del vertido y aguas abajo del mismo, donde la mezcla sea homogénea.

La toma de muestras en ríos debe efectuarse cerca de la corriente principal y a una profundidad media, evitando la proximidad de la orilla.

En lagos y embalses se deben evitar áreas de turbulencia por la posible pérdida de los componentes volátiles. En general se muestreará desde la superficie, descendiendo progresivamente en profundidad. Para evitar la mezcla de las capas de agua se tendrá la precaución de no remover el fondo, a fin de no recoger las partículas sedimentadas.

REMISION DE MUESTRAS.- Para un muestreo convencional se utilizarán envases de plástico (polietileno o politetra fluoroetileno) de boca ancha y con tapón de rosca de fácil cierre y apertura. Será suficiente un volumen de dos litros en un único envase. Los envases se deben llenar en su totalidad, evitando cámaras de aire. Enjuagar 2 ó 3 veces el envase con el agua que se va a recoger.

En el caso de muestras de suelo o de residuos sólidos, será suficiente recoger 1.000 gramos de cada una de ellas. Se procurará que la muestra sea representativa del conjunto.

Si se requiere un estudio microbiológico, los envases deben ser estériles, tipo "Anaclin", de venta en farmacias. Es aconsejable remitir las muestras lo antes posible, refrigeradas y al abrigo de la luz. Todos los envases deben llegar precintados y etiquetados. En la etiqueta se hará constar al menos los siguientes datos:

- a) Identificación de la muestra.
- b) Localización del sitio de muestreo.
- c) Detalles del punto de muestreo.
- d) Fecha de la toma.
- e) Hora de la toma.

f) Nombre de quien recoge la muestra.

g) Condiciones atmosféricas.

h) Naturaleza del pretratamiento.

i) Si se ha añadido algún estabilizador o conservante.

j) datos recogidos en el lugar de la toma: análisis realizados in situ (temperatura, pH, conductividad, sólidos en suspensión...).

Se considera de gran interés toda información que pueda ser remitida en relación a la actividad industrial o posible foco contaminante, así como datos relativos al entorno (población cercana, acuíferos, cultivos, fauna, reservas naturales...).

Aquí hemos esbozado unos pequeños datos en relación a la investigación ecológica, que por su amplio contenido es imposible desarrollar en este Manual, porque excedería de su finalidad. Una vez más nos remitimos a la obra de dos volúmenes "Policía Científica" a tratar en la 3ª edición, como ampliación a este tema.

Tema 19

LAS DROGAS ILICITAS
DESCRIPCION, PROPIEDADES Y EFECTOS DE LAS MAS IMPORTANTES:
DEPRESIVAS, ESTIMULANTES, ALUCINOGENOS Y CANNABIS
PRUEBAS DE ORIENTACION PARA LA IDENTIDAD DE SUSTANCIAS
ESTUPEFACIENTES

El consumo de drogas ilícitas y su tráfico constituye uno de los problemas más graves a los cuales se enfrentan la mayoría de países occidentales, además de representar un enorme costo social y económico de difícil solución.

Las drogas ilícitas no son un hallazgo de nuestra sociedad, digamos que el ser humano condenado a padecer dolor, trabajar, buscar el sustento, defenderse de sus enemigos y en definitiva sufrir, descubrirá en la naturaleza que le rodea los estupefacientes capaces de hacerle más llevadera su existencia.

Muchos años antes de Cristo, los chinos conocían y utilizaban el opio.

Los antiguos pobladores de Perú y Bolivia, cultivaban el arbusto de la coca y sabían de sus efectos. El inca TOLA, en el siglo XV, convierte las plantaciones de coca en patrimonio del Estado, prohibiendo su utilización libre e indiscriminada.

En sus ritos religiosos y guerreros los indios americanos utilizan las plantas alucinógenas. En la práctica de la brujería ya dominan los efectos de la belladona, de la mandrágora, del beleño y la datura, los cuales emplean como parte más importante de sus hechizos.

Siempre ha tratado y utilizado el hombre los narcóticos, pero sólo en la actualidad su uso lo ha convertido en abuso.

Las migraciones humanas tras la Segunda Guerra Mundial trajeron el desarrollo de los medios de transporte, el apogeo de los medios de comunicación social y el nacimiento de una sociedad consumista, lo cual favoreció el empleo desmedido de las llamadas drogas de abuso ilícito.

Centrándonos en España, esta evolución, aunque más tardía que en otros países occidentales, viene motivada por idénticas causas. Comienza a ser significativa en los años 60 y actualmente superamos a otros territorios de nuestro entorno en el consumo de tóxicos, pese haber comenzado aquéllos mucho antes.

Con anticipación a la fecha señalada en España se consumía morfina por personas relacionadas con la clase médica o por antiguos enfermos tratados antes con ella. Idéntica situación se daba con la cocaína, materia consumida casi siempre dentro de círculos conexados con la prostitución. En ambos casos tanto el consumo como el tráfico carecían de importancia.

La cannabis se gastaba en su variedad de grifa y circulaba al igual que la cocaína dentro del mundo de la prostitución, el proxenitismo, individuos relacionados con el juego, feriantes y personas las cuales habían prestado su servicio militar en el norte de África.

Esta compra y tráfico menor era una consecuencia de las corrientes turísticas dirigidas hacia Ibiza y entre éstas las formadas por "hippys".

La presencia cada vez más frecuentes de los marines americanos hace que se use una sustancia, hasta el momento ignorada, procedente de la cannabis y que se conoce con el nombre de hachis. Por su aspecto y color no tarda en llamarse, en argot, con el sobrenombre de "chocolate".

La rápida difusión entre los jóvenes del hachis facilitará lo que más tarde se viene en denominar escalada de las drogas. Es pues, a partir de aquí, cuando el consumo se extiende a otros componentes. Lo mismo ingieren productos farmacéuticos en cuya combinación figuran alcaloides del opio que toman barbitúricos y anfetaminas en elevadas cantidades.

A comienzos de los años 70 comienza el consumo del L.S.D.

Policíalmente se localizan, entre los años 1976 y sobre todo en 1978, los primeros tráfico de heroína. Se detectan frecuentes viajes de jóvenes a Tailandia y a partir del año 1978 la heroína aparece en el mercado, la cual en muy poco tiempo pasa a ocupar el segundo puesto como droga de abuso después del hachis.

Pese a estabilizarse la adquisición de heroína, durante los últimos años, otro narcótico, la cocaína, empieza a alcanzar cotas de enorme importancia. Este extracto se está convirtiendo, día a día, en el recurso del hombre moderno, el cual se ha autocreando la necesidad de agujonearse sintéticamente.

Como definición de drogas podemos decir *"que son cualquier clase de sustancia que consumida por el hombre, actúa sobre su sistema nervioso central, condicionando su conducta y modificando su comportamiento"*.

Los estupefacientes pueden ser cualquier tipo de materia de carácter natural, sintéticos, sólidos, líquidos o gaseosos, polvos, pastillas, cápsulas, etc., muchos de los cuales se utilizan en medicina para combatir determinadas enfermedades o generar también unos fijados efectos.

Como elementos capaces de provocar alteraciones, de ciertas funciones del organismo, es dable que produzcan habituación, tolerancia, dependencia física o psíquica o ambas a la vez. Han sido objeto de diferentes divisiones, nosotros vamos a plantear cuatro grupos:

- 1° Depresivas.
- 2° Estimulantes.
- 3° Alucinógenas.
- 4° Cannábicas.

Nuestro Código Penal de 1995, castiga conductas referidas al tráfico de drogas (art. 368 al 378). Establece una clasificación de las drogas según la gravedad de los efectos generados sobre la salud, estando condicionadas las penas por lo tanto a la mayor o menor peligrosidad de dichos ingredientes.

Para que una droga sea "buena o mala", cure o perjudique, depende de una serie o suma de factores. En definitiva creemos, como decía CASANOVA "que en manos sensatas, el veneno puede ser medicina y en necias, la medicina puede ser veneno".

DESCRIPCION, PROPIEDADES Y EFECTOS DE LAS MAS IMPORTANTES: DEPRESIVAS, ESTIMULANTES, ALUCINOGENOS Y CANNABIS.

Dijimos anteriormente que separábamos las drogas objeto de abuso ilícito en cuatro grupos, a saber:

- | | |
|------------------|---|
| 1° DEPRESIVAS : | Opio. Morfina. Heroína. Barbitúricos. |
| 2° ESTIMULANTES: | Cocaína. Anfetaminas. |
| 3° ALUCINOGENOS: | L.S.D. (ácido lisérgico). Varios. |
| 4° CANNABIS: | Grifa o marihuana. Resina de hachis o hachis. Aceite de hachis. |

Entre las sustancias DEPRESIVAS conviene destacar en primer lugar al OPIO, aunque en su estado natural y como droga de abuso ilícito es poco importante para los territorios situados en el hemisferio occidental.

Se consume en determinados países asiáticos, en su forma más simple, es decir fumándola en pipas especiales o bien inhalando el humo que se desprende de la combustión al quemarlo, este procedimiento es conocido como "dragón alado".

El opio es el jugo que se extrae de la planta conocida como adormidera o "papaver somnifera", planta anual la cual se desarrolla por la influencia de elementos tales como el clima, el terreno, etc. En España son importantes las plantaciones situadas entre Cádiz y Sevilla.

Como alcaloide del opio en 1830 fue descubierta la morfina, recibiendo este nombre en honor a Morfeo, dios del sueño. Se extrae del opio o de la paja de la adormidera, produciendo de un 7% a un 14% del total de su peso.

Mediante la utilización de agua, calor, hidróxido de calcio y cloruro amónico, se convierte el opio en morfina base.

La morfina es un antidoloroso potente utilizado en dosis muy pequeñas, entre 10 y 20 miligramos. Puede consumirse por vía oral, intramuscular o venosa.

Diez kilogramos de opio reportan un kilogramo de morfina base, de esta morfina base, convenientemente tratada, se obtiene heroína.

La heroína es sin ningún género de duda y hasta el momento actual, la droga ilícita que genera los más diversos y variados problemas de salud física y mental, de trabajo, económicos, sociales y también, por descontento, los de más difícil solución. Crea una rápida dependencia física y psíquica, su carencia origina en el consumidor el llamado síndrome de abstinencia, conocido vulgarmente como "pavo o mono". La muerte por sobredosis se debe a una parada cardio-respiratoria provocada por los efectos depresores de la sustancia.

Fue descubierta en el año 1874 y en 1898 se realizaron los primeros ensayos con seres humanos. Recibe el nombre de droga "heroica", pues se creyó podría ser la panacea que solucionase la mayoría de enfermedades.

Científicamente conocida como DIACETIL MORFINA, se saca de la acetilación de la morfina base. En su forma más pura es un polvo de color blanco, cristalino, inodoro, con un ligero sabor amargo el cual al restregarlo entre los dedos desaparece. Despide en ocasiones un ligero olor a vinagre y en otras un fuerte eslvio ácido semejante al del opio. Digamos también que el color depende de los aditivos utilizados para su adulteración, tales como la quinina, estriocina, glucosa o lactosa... En raras ocasiones la heroína que entra en España alcanza una pureza superior al 50%, por ello su adulteración y falta de higiene en su utilización acarrearán, en el mejor de los casos, gran número de trastornos.

Opiáceos sintéticos. Con tal denominación se conocen distintas esencias sintéticas usadas para sustituir a la heroína o bien eliminar el peligro de las toxicomanías morfínicas.

Los barbitúricos, aunque poco importantes como objeto de tráfico ilícito, los mencionaremos por su alto uso y sobre todo por el abuso que hacen de ellos los adictos a la heroína. La mezcla de estas sustancias con el consumo de heroína potencian los efectos de ambas, presentándose muchas veces una sobredosis y por lo tanto la parada cardio-respiratoria.

Entre los depresores podemos distinguir: Los hipnóticos (crean sueño), Sedantes (producen sedación) y Tranquilizantes (combaten la ansiedad). Los más importantes de estos depresores son los BARBITURICOS (pastillas para dormir), descubiertos por la casa Bayer en 1864 y de los cuales hoy se conocen cerca de 2.500 productos.

Con el sustantivo de ESTIMULANTES se indican las esencias que activan el sistema nervioso central. Suelen mitigar el cansancio, aumentar la actividad física y mental, así como disminuir el apetito.

Conviene establecer dos diferenciaciones : *cocaína*, sustancia sintética de procedencia vegetal y *anfetaminas*, totalmente artificiales.

La cocaína es un elemento procedente de la coca (*erythroxylon coca*), plantas de hojas perennes las cuales se cultivan en el altiplano de Perú y de Bolivia.

WEDDELL en 1850, GAEDCKE en 1855 y sobre todo NIEMAN es quien en 1859 sintetiza un alcaloide de la coca, llamándole cocaína.

Utilizada al principio en medicina hoy carece o tiene muy limitadas sus aplicaciones. Es un polvo de color blanco, cristalizado, con un fuerte aroma, al contacto con el aire exuda, adquiriendo una tonalidad amarillenta. Renombrada en el argot con el patronímico del "perico y sopa". Sus efectos negativos suelen aparecer entre los 3 y 5 años después de la iniciación del abuso, tiempo conocido como "silencio clínico". Se absorbe inhalándola (snifar), aunque también se toma por vía intravenosa, mezclándola con heroína (Sped-ball).

En la década de los 80 han aparecido en el mercado ilícito dos presentaciones distintas de esta materia llamadas "cocaína free base" y el "crack".

Las ANFETAMINAS constituyen un grupo de sustancias sintéticas, también consideradas como estimulantes del sistema nervioso central. En 1890 se descubre la primera de estas esencias a partir de la adrenalina animal, utilizándose para disminuir el cansancio, el sueño y por sus propiedades anorexígenas en tratamientos contra la obesidad.

Se toma generalmente por vía oral aunque excepcionalmente se recibe por medio de inyección intravenosa, mezclándola con agua. Su abuso no comporta dependencia física, pero sí una alta servidumbre psíquica.

Célebres con el nombre de "spit", las anfetaminas, por su precio, facilidad de adquisición, sus efectos estimulantes y potenciación con el alcohol, forman con el hachís, el tándem de las drogas ilícitas de mayor abuso por parte de los jóvenes.

Bajo la denominación de ALUCINOGENOS se enmarca gran cantidad de compuestos naturales, semisintéticos o sintéticos, cuyo uso produce alucinaciones, es decir, una distorsión de la realidad objetiva. Su variedad es muy amplia por ello nos vamos a centrar en la principal droga alucinógena, objeto de tráfico ilícito y cuyo empleo se encuentra cada vez más reducido, nos referimos a la dietilamida del ácido lisérgico o L.S.D.

Por su bajo coste, están apareciendo entre los jóvenes las denominadas "drogas de diseño", tratándose de productos químicos sintéticos, del tipo anfetamínico o alucinógeno, obtenido en laboratorios clandestinos, que mezclados con alcohol producen efectos muy graves para la salud.

HOFFMAN en 1938 descubre el L.S.D. cuando trabajaba sobre el cornezuelo del centeno. Es por lo tanto una esencia semisintética.

Incoloro, inodoro e insípido, atacable por la luz, de aquí que se utilicen colores oscuros para su enmascaramiento. Las formas ilícitas con las cuales se presenta son variadísimas tales como puntos, micropuntos, estrellitas, en forma de piedras de encendedor o minas de lápices, pequeños prismas y últimamente se exhibe en cartoncitos o tiras de papel con diversos dibujos como un dragón, una lágrima, unos pitufos...

Famosa en el argot como tripis o ácidos, sus alucinaciones reciben el apelativo de "viajes". Es el que mayor permanencia provoca en sus efectos e incluso en ocasiones produce la denominada resaca la cual puede durar varios días. Se le ha llamado también la bomba atómica del cerebro, pues sus efectos y consecuencias son imprevisibles.

Además de "quedar colgado", otra de sus secuelas importantes la tenemos en el sonado "flash back" o reaparición de las alucinaciones días o meses después de haber ingerido la droga.

Entre las diversas sustancias alucinógenas mencionaremos la Mescalina, Psilocibina, S.T.P. (dimetoximetanfetamina), D.M.T. (dimetiltriptamina) y D.E.T. (dietiltriptamina), P.C.P. o fenciclidina; las de origen vegetal como la mandrágora, el beleño, la datura, belladona, amanita muscaria, todas muy frecuentes en España.

Con el epíteto de CANNABIS se cita comúnmente a la planta llamada cannabis sativa (cañamo) planta por hojas palmeadas, ceoladas de bordes aserrados y que está formada por flores masculinas y femeninas. Según la Convención Unica de las Naciones Unidas se entiende por cannabis "las sumidades floridas o con frutos de la planta del cannabis (a excepción de las semillas y de las hojas no unidas a las sumidades), de las cuales se ha extraído la resina".

Destacada en tiempos muy remotos, año 2.737 antes de Cristo, los preparados de esta planta para su consumo son la GRIFA o MARIHUANA, HACHIS o RESINA y ACEITE DE HACHIS.

La cannabis químicamente compleja, está formada por 421 compuestos, primando sobre todos ellos, como principio activo más importante el llamado THC o tetrahidrocannabinol, sustancia sintetizada en el año 1970.

Los cigarrillos de grifa picada, el hachis mezclado con tabaco o esta esencia mojada con unas pequeñas gotas de aceite de hachis suelen recibir los nombres de porros, petardos, canutos... Produce euforia, bienestar, agitación mental y confusión, con trastornos de la percepción. No está probado que cause dependencia física, aunque sí puede manifestarse de tipo psíquico. Con su consumo acostumbra aparecer sudoración, taquicardia y enrojecimiento de los ojos, lo cual dura de dos a tres horas.

PRUEBAS DE ORIENTACION PARA LA IDENTIDAD DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES

Para conocer la presencia de una determinada sustancia estupefaciente, como prueba de orientación, se emplea entre otros la demostración de MARQUIS, para la heroína, de tal modo que si al aplicarse el reactivo — Formaldehído en medio ácido— a la materia toma color "púrpura" la reacción es positiva a los opiáceos, si por el contrario es de tono "naranja" corresponde a las anfetaminas. Igualmente es posible aplicar el ensayo de MECKE, el reactivo de FROHDE o el de DRAGENDORFF, cada uno de ellos dará distintas tonalidades según el resultado, de tal modo que mientras en uno la muestra de heroína dará reflejo incoloro en otro precipitará en color rojo ladrillo.

En la cocaína se emplea el reactivo de Tioocianato de Cobalto recomendado por la División de Estupefacientes de las Naciones Unidas, Nueva York, 1986, cuyo resultado es positivo si antes de cinco segundos aparece una gradación azul turquesa. Existen otros reactivos (sulfocianuro de cobalto) cuyo resultado final dan un matiz azul intenso si se trata de cocaína. Suelen venir preparados y solo necesitamos aplicarlos sobre la materia a tratar en un pequeño recipiente de porcelana.

Con respecto al L.S.D. se emplea el reactivo DMB el cual determina la posible existencia si se produce tonalidad malva a los pocos minutos de su aplicación.

Se aplica el reactivo de ninhidrina en las Anfetaminas, al emplearlo produce un color naranja si el resultado es positivo; el reactivo de MARQUIS ya citado; la prueba de la amina secundaria será positivo si aparece un tinte azul intenso.

Para los Barbitúricos se usa el reactivo de DILLE-KOPPANYI (coloración púrpura rojizo) y el reactivo ZWIKKER modificada, reactivo de color azul que al agregar una gota de reactivo confirma la existencia positiva de barbitúricos si se produce un viraje de gama al rosa.

La identificación de los derivados de cannabis se efectúa mediante análisis microscópicos y macroscópicos. Para la cannabis herbácea, el examen macroscópico corresponde a las características morfológicas y en el microscopio se caracteriza por la existencia de abundantísimos "tricommas". Se gastan también disoluciones a base de éter de petróleo adecuado y sal de azul sólido B o bien el llamado reactivo de DUQUENOIS.

Tema 20

ARMAS DE FUEGO:
CONCEPTO Y EVOLUCION HISTORICA
ARMAS PORTATILES DE FUEGO
CALIBRE DE LAS ARMAS DE FUEGO

Comenzaremos diciendo que arma es todo instrumento, máquina o medio destinado por el hombre a ofender o a defenderse.

Arma de fuego es todo utensilio o máquina diseñado para lanzar proyectiles a gran velocidad, que produzcan efectos balísticos deseados, utilizando como fuerza motriz impulsora la combustión de la pólvora.

En el libro "Iniciación a las armas de fuego", sus autores, ORTEGA y RUIZ TOLEDO, nos dicen que *"las armas han ido evolucionando y a ello el hombre ha dedicado no poco esfuerzo, pues en innumerables ocasiones, la pervivencia, no ya de un individuo, sino de comunidades y razas enteras, han dependido del estado de la técnica en cuanto a armas y su manejo"*. Efectivamente, así es, basta examinar la Edad de Piedra, la de los Metales, la de Bronce o la de Hierro para darse cuenta que estos ingenios contribuyeron al proceso cultural y modificaron la forma de vida humana.

El hombre evoluciona de fitófago (herbívoro indefenso) a omnívoro, gracias a las armas inventadas por él, que junto al dominio del fuego, constituirá uno de los mayores logros y descubrimientos de la prehistoria.

Las diferentes fuerzas motrices son las que determinan la clasificación de las armas y así las usadas por medio de fuerza muscular comprenden al hacha, el cuchillo, la jabalina, la lanza...; las que se fundamentan en la energía centrífuga como la honda; las asentadas en la acción propulsora de ciertos materiales elásticos, como el arco y las flechas o la ballesta; las que lanzan proyectiles basados en la deflagración de la pólvora, y para finalizar los cohetes, con complejos y variados sistemas de impulsión.

Vamos a referirnos en este tema a las armas que arrojan proyectiles por medio de la combustión de la pólvora, es decir, a las armas de fuego.

En el siglo XIV aparecen las primeras armas de fuego consistentes en un fuste o cureña de madera, como el de las ballestas, sobre el cual se montaba, sujeto por tiras de cuero, un tubo de cobre, bronce o hierro, cerrado por su parte trasera y con un pequeño orificio situado en lo alto. Utilizaban como fuerza motriz impulsora la deflagración de la pólvora negra.

Por el modo de cargar las armas descritas anteriormente reciben el nombre de AVANCARGA. Se alimentan por la boca de fuego introduciendo en primer lugar la pólvora negra, después un taco de papel, cartón, corcho u otro material similar, finalmente se añade el proyectil. Todo ello atacado por la "baqueta", hasta quedar sujetos la integridad de los componentes en el otro extremo del cañón, denominado recámara, lugar o espacio donde se produce la deflagración de la pólvora, origen del disparo.

Hasta el siglo XIX, salvo excepciones, se emplearon las armas de avancarga de un solo cañón y de una única recámara situada en el mismo cañón.

La pólvora negra era conocida por los chinos para fuegos de artificio y los árabes se sirvieron de ella en España, prueba de cuanto decimos la podemos encontrar en las citas de Alfonso X el Sabio o de otros historiadores los cuales relatan su uso en la marcha sobre Alicante y Orihuela, por el rey moro de Granada, año 1331, o en los sitios de Algeciras en 1342 y 1344 por la artillería árabe. Pese a lo apuntado son los venecianos y genoveses los que transforman esas piezas de artillería en armas portátiles a las cuales llamaron "truenos de mano".

En relación al surgimiento de las primeras armas, entre las crónicas, cabe citar la del armero y especialista inglés William W. GREENER, el cual indica su existencia en España entre 1247 y 1311. Por otro lado una narración del año 1313 de la Ciudad de Gante (Bélgica) atribuye el descubrimiento del uso de estos ingenios a Alemania. Igualmente se registran expediciones de armas y pólvora a Inglaterra en 1314.

Al comienzo eran de encendido directo. Se introducía el fuego en la recámara a través de un orificio llamado "fogón", el cual se llenaba de pólvora fina, "el cebo", que al prender con más facilidad daba lugar a la transmisión de calor al resto de la carga de proyección.

Apuntada el arma, se acercaba al fogón un carbón encendido, hierro candente o una mecha de combustión lenta. El cebo prende y comunica el fuego al interior de la recámara o cámara de explosión. La pólvora se inflama por contacto provocando la deflagración y efectuándose la detonación correspondiente.

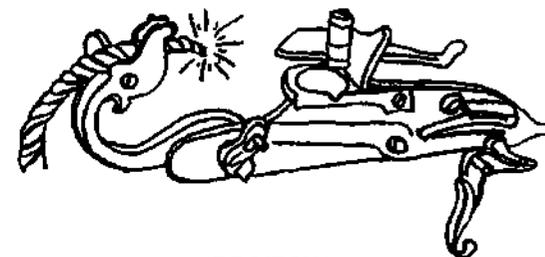
Las armas de avancarga se clasifican atendiendo al sistema de disparo o mecanismos que producen el fuego inicial y por el tipo del cañón.

Por su sistema de disparo pueden ser:

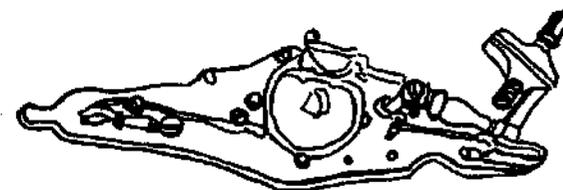
- a) Armas de Mecha.
- b) Armas de Rueda.
- c) Armas de Chispa.
- d) Armas de Pistón o percusión.

El conjunto de todas ellas tenían en común que la sustancia explosiva era pólvora negra, la cual es un detonante que posee la propiedad, como la totalidad de las pólvoras, de deflagrar.

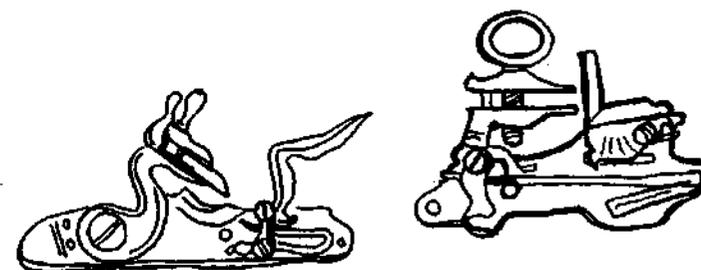
MECANISMOS DE DISPARO ARMAS AVANCARGA



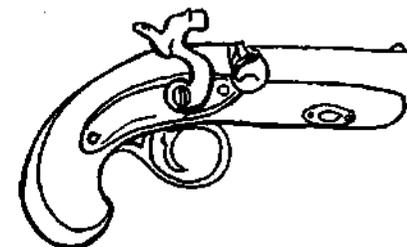
DE MECHA



DE RUEDA



DE CHISPA



DE PERCUSION

La idea de cargar las armas por otro extremo que no fuese la boca de fuego se empieza a estudiar en el siglo XVI, aunque su desarrollo no se efectuará hasta el siglo XIX cuando el francés Casimiro LEFAUCHEUX inventa un nuevo cartucho metálico en 1836. En este largo recorrido son muchos los nombres a citar; nosotros mencionamos al precursor, el armero suizo Samuel Johann PAULY el cual patentó en 1812 un arma de retrocarga de cartucho metálico y cartulina.

Entre los múltiples sistemas de retrocarga diseñados al principio de la invención del cartucho metálico y destinados para armas, el de monotiro, sistema REMINGTON, es sin duda alguna el mejor por reunir cualidades de robustez, fiabilidad y perfección.

Las armas de retrocarga destacan por su estructura mecánica, por las posibilidades balísticas y por las condiciones de tiro.

Dentro de las armas de fuego conviene señalar las de repetición, las cuales están dotadas de un depósito de munición que producen un solo disparo cuando se efectúan todas las operaciones manuales y mecánicas necesarias.

Existen múltiples sistemas técnicos mecánicos como el cerrojo, fruto del ingenio de los hermanos MAUSER o el sistema de palanca de WINCHES-TER, popularizado por el cine.

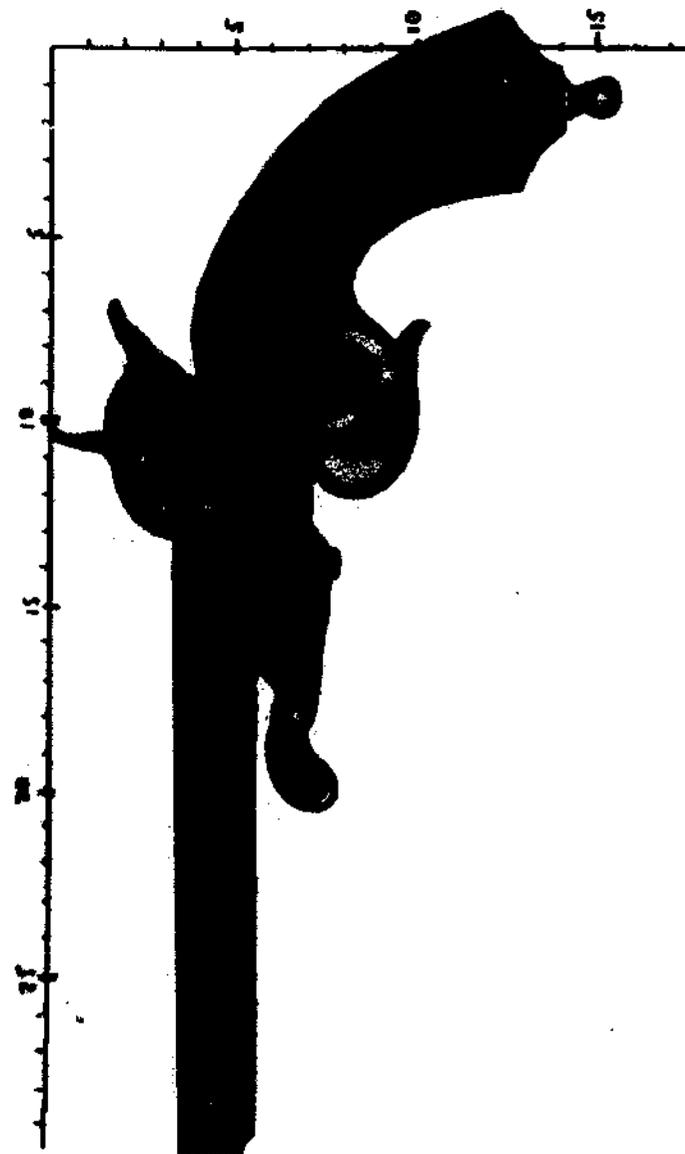
ARMAS PORTATILES DE FUEGO

Revolver

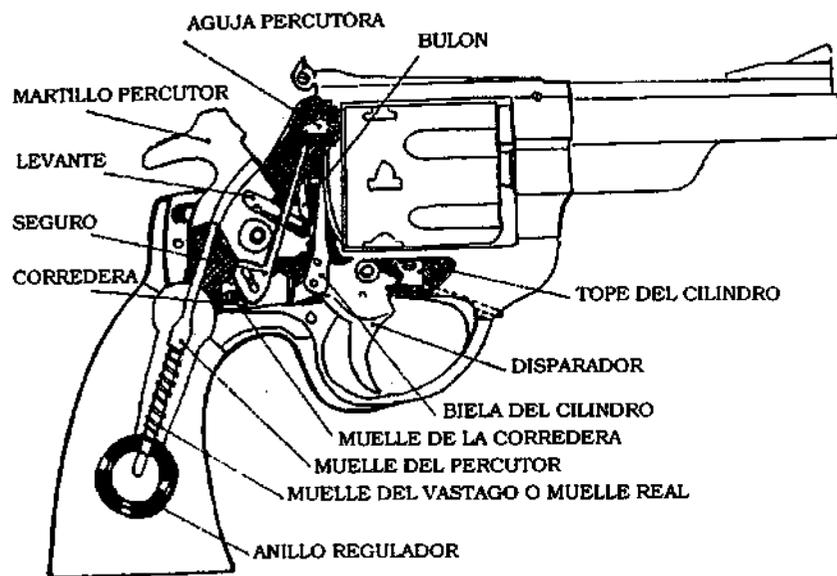
Entre ellas destacaremos al revólver que es el resultado práctico a la idea de un arma de fuego corta que dispara por un solo cañón, el cual consta de varias recámaras rotatorias. VALCARCEL lo define como "arma corta dotada de sistema giratorio de repetición".

Caracteriza al revólver el *tambor o cilindro con orificios*, que son precisamente las recámaras con movimiento de vuelta. El más antiguo se le atribuye a COLLIER inventado en 1818, aunque su aceptación como arma se debe al norteamericano Samuel COLT que sacó al mercado el COLT PATERSON en 1841, el cual carecía de palanca articulada para encajar los proyectiles y de guardamonte.

La gran afición norteamericana al revólver produce sus efectos y en el año 1853, aproximadamente, Horacio SMITH y Daniel WESSON, patentaron un revólver con las ventanas del tambor horadadas, con entrada y salida para poder introducir los cartuchos del calibre.22 (5,56 mm.), de percusión anular.



PISTOLA LEFAUCHEUX



A Europa llegan los primeros revólveres, los cuales utilizan cartuchos metálicos Lefauchaux (cartucho de espiga), todos del calibre 11 mm., sistema de espiga de simple acción y seis tiros.

El revólver tiene la ventaja de la solidez y la resistencia, pero en cambio posee el grave inconveniente de la lentitud en la carga y descarga. Este relleno se efectúa por un *obturador lateral*, ventana u opérculo en la parte derecha, o bien, si son *basculantes* poseen en el puente unas muescas por donde quedan abiertas las recámaras para poder acopiar el arma. Una vez con el pasador de sujeción libre, el cañón bascula hacia delante por un eje situado en su punto medio inferior.

También existe la posibilidad del *tambor oscilante*, el cual gira sobre un eje que sufre un desplazamiento lateral, quedando los orificios del tambor al descubierto, facilitando su cebado o vaciado.

El disparo en los modernos revólveres se puede efectuar por simple acción y por doble acción.

Pistola

La pistola es un arma corta de fuego, la cual carece de recámaras giratorias. Son, por tanto, en un sentido amplio, todas las armas cortas que no son revólveres.

El funcionamiento de las actuales pistolas es semiautomático aunque existen modelos que gozan de dispositivo para tiro a ráfagas, en cuyo caso forman parte de las armas de fuego automático, tales tipos de pistolas van en muchos casos acompañadas de un culatín añadible, el cual sirve para facilitar la sujeción del arma, como si de una larga se tratase en el momento en que se ejecuten los disparos.

Las primeras pistolas semiautomáticas proceden del siglo pasado y sus fundamentos mecánicos así como los sistemas de esas armas se mantienen en la actualidad. Sus elementos esenciales son el *cañón*, la *corredera* y el *armazón*. Como mecanismos cabe señalar el de alimentación (suministra el cartucho en recámara), de cierre (obturador de la recámara), de disparo y percusión, de expulsión y extracción, y de seguridad.

Otros elementos de la pistola son el indicador en recámara, el mecanismo de retenida y el mecanismo de desarme parcial.

No queremos finalizar sin hacer una diferenciación importante en balística forense, en cuanto a armas se refiere, clasificándolas según su tamaño en armas *cortas* y *largas*. Las primeras se pueden disparar usando una sola mano (revólver y pistola) y las segundas comprenden aquéllas que por su diseño es conveniente durante la ejecución del disparo apoyarlas en el hombro y utilizar las dos manos.

En atención al ánima del cañón las dividiremos en: Armas de cañón estriado (por ejemplo el subfusil o la carabina) y armas de cañón liso (la escopeta).

Con respecto a la longitud del cañón: rifle, carabina, tercerola...

Por la mecánica del disparo: monotiro, repetición y automática.

CALIBRE DE LAS ARMAS DE FUEGO

El calibre de un arma de fuego es en sentido amplio el diámetro del ánima del cañón.

Cuando se nos indica el calibre de un arma nos están dando información sobre cual es el cartucho diseñado para la misma.



Según se trate de cartucho metálico o semimetálico — el primero para arma de cañón rayado y el segundo para liso— varía el concepto de calibre.

El calibre de las armas de cañón liso está referido al número de bolas esféricas del diámetro del ánima del cañón, las cuales están contenidas en una libra inglesa de peso, equivalente en gramos a 453,59.

Cuando hablamos de escopeta del 12 o del calibre 12, estamos diciendo que el cañón de estas armas tienen el mismo diámetro que tendría una bola de las doce que se pueden hacer usando el total de plomo existente en una libra inglesa de peso o en 453,59 gramos, es decir, el calibre equivale al diámetro de una bola esférica de plomo que pesa la doceava parte de una libra inglesa. Lógicamente a un calibre mayor le corresponde un diámetro menor de cañón, al entrar más bolas con la misma cantidad de plomo. El calibre 16 equivale a un diámetro de 16,80 mm y el 12 son 18,50 mm., teóricamente, pues la realidad es otra.

El calibre de escopeta universalmente extendido es el del 12. Otros dos cartuchos de excelentes prestaciones son el del 20 y el 410. De los cartuchos del 12 el más usado es el 12-70 mm. ó 12-2 3/4 de pulgada, fabricados con una gran gama de cargas desde 28 gramos de perdigón hasta 42 gramos.

Al igual que para los calibres de armas de cañón liso, los fabricantes de otro tipo de armas se las ingeniaron para crear calibres especiales y de esta manera obligar a sus clientes a serles fieles. Poco a poco y de manera selectiva hoy en día los calibres más usuales han quedado reducidos a algunas decenas.

El calibre de las armas de cañón estriado generalmente recoge alguna de las características del cartucho, y con frecuencia el valor del diámetro de la bala bien en pulgadas o en milímetros. En ocasiones acompañada de otra medida, en cuyo caso suele corresponder con la longitud de la vaina de ese cartucho.

Por ser la pulgada una medida muy grande para el calibre de un arma portátil, siempre tiene cero enteros, que en el sistema anglosajón se indica con un punto a la izquierda de la cifras decimales y omite el cero, así en el calibre.38, significa que mide 0,38 pulgadas, y en la práctica se omite frecuentemente el punto y se llama del calibre 38, con lo cual debemos saber que son centésimas de pulgada.

Una pulgada equivale a 25,4 milímetros, por lo que si multiplicamos $25,4 \times 0,38$ (9,652 mm), nos dará el calibre en milímetros de un arma del 38. Tanto el calibre real como el nominal pueden expresarse en milímetros, centésimas o milésimas de pulgadas.

Así el 7,65 Browning —calibre nominal— tiene un calibre real de 7,9 milímetros. En EE.UU. recibe el nombre de 32 Auto, es decir 32 centésimas de pulgada, lo que significa 8.128 milímetros. En revancha, el 35 Smith & Wesson Auto —calibre nominal—, tiene un calibre real de 8.128 milíme-

tros. lo cual es un verdadero 32 Browning Auto, a su vez bautizado al otro lado del Atlántico como 30 Luger.

El 22 Long Rifle (22 L.R.) es calibre 5,56 x 16 mm. El 9 mm. corto (9.c) se distingue en norteamérica como 38 o 380 Auto o A.C.P., su calibre es 8,81 x 17 mm. El 9 mm Parabellum (9. Para.) es conocido como el 9 Luger (especialmente en EE.UU.) y como 9 N.A.T.O., por ser munición oficial de las Fuerzas de la O.T.A.N. Su calibre es 8,81 x 19 mm.

Tema 21

EL CARTUCHO PARA ARMAS DE FUEGO PORTATILES: CONCEPTO ELEMENTOS INTEGRANTES DEL CARTUCHO PARA ARMA RAYADA EL CARTUCHO DE LAS ARMAS LISAS

Cartucho etimológicamente deriva de la palabra italiana "cartoccio" (cucurucho de papel), carga de un arma de fuego encerrada dentro de una envuelta, que puede contener solamente la pólvora o estar junto con los demás componentes del disparo.

Según el coronel LANZA el cartucho es un *"conjunto rígido de elementos, que introducido en la recámara de un arma de fuego portátil o ligera, puede materializarse en ella características balísticas que constituyen la razón de la existencia del arma"*.

Con la aparición del cartucho metálico se inicia la nueva era de las armas de fuego.

Las condiciones que debe reunir un cartucho son:

- 1ª SOLIDEZ que impida las deformaciones por conservación y traslado.
- 2ª SENSIBILIDAD para que siempre se verifique la deflagración de la pólvora.
- 3ª IMPERMEABILIDAD que dificulte el paso de la humedad, pues afectaría al fuminante y a la pólvora.
- 4ª ELASTICIDAD con la cual se facilita la obturación de la recámara, evita pérdida de gases y hace que vuelva a su estado primitivo para que así sea fácilmente extraíble.
- 5ª COSTE BAJO de precio asequible para su comercialización.

ELEMENTOS INTEGRANTES DEL CARTUCHO PARA ARMA RAYADA

Los cartuchos actuales son de dos tipos: semimetálicos y metálicos. Los metálicos se aplican tanto a las armas portátiles cortas como largas. Su característica principal consiste en estar compuestos íntegramente por un

metal o aleación metálica, destinados a ser disparados por armas de cañón rayado.

Los elementos integrantes del cartucho son la vaina, el sistema de iniciación, la carga de proyección y el proyectil o bala.

Con respecto a la función para la cual han sido diseñados los clasificaremos en cartuchos de guerra, de salvos, deportivos, de tiro reducido — pruebas de salón o galería—, cartuchos lanza granadas y especiales como los lagrimógenos, adormecedores, Grenalle...

La VAINA es un recipiente metálico de variadas formas, el cual contiene el resto de los elementos que producen el disparo. Igualmente realiza la función de obturar la recámara, mediante la dilatación de sus paredes, como consecuencia de la presión ejercida por los gases de la pólvora en su interior.

El metal utilizado en la fabricación de vainas es de "latón", con el fin de hacer viables suficientes condiciones de dureza, elasticidad y resistencia. Está compuesto aproximadamente de un 70% de cobre y un 30% de cinc. Soporta presiones de hasta 3.900 kg/cm². Existen otras vainas de acero latonado, acero, aluminio, hierro, plástico y muy ocasionalmente de diversos productos.

Para aprovechar adecuadamente una vaina como cartucho de arma de fuego debe reunir las condiciones de dilatar rápidamente, ser fuerte a la fisura, evitando la salida de gases por detrás, y poseer una elasticidad tanto para obturar la recámara como para recuperar su estado primitivo al cesar la presión.

Los tipos de vainas por su forma geométrica las catalogaremos en golleteada (forma de botella), cilíndrica (figura de tubo) y troncocónica (aspecto de cono truncado). También se fabrican vainas combinadas de los tipos citados como cónicas golleteadas, cilíndricas entalladas y cilíndricas golleteadas.

Por el culote de la vaina es factible distinguir las de reborde o pestaña, de garganta o ranura y reforzada, dependiendo su forma del procedimiento de extracción del arma que las dispara.

Como modalidades de percusión vigentes señalamos el FLOBERT o de percusión anular y el de percusión central. El primero de ellos recibe el nombre del armero francés que lo creó y consiste en que la carga de proyección reside en el mismo fulminante instalado en el interior de la corona circular externa del culote de la vaina. Es Benjamin Tyler HENRY quien lo modifica en EE.UU. y lo dota de pólvora negra como carga propulsora.

El almacenamiento, de la sustancia explosiva iniciadora, repartida en el interior del reborde del culote determina el que sea cartucho de percusión anular. Digamos que presenta el inconveniente de hallarse albergado el

explosivo en la parte de la vaina, la cual sufre la máxima presión e igualmente necesita gran cantidad de fulminante.

Los cartuchos de percusión central se caracterizan fundamentalmente porque la cápsula iniciadora, independiente de la vaina, está introducida en el centro de la base del culote de esa vaina. El golpe en el cartucho ocurre en el punto central de la región posterior de la vaina, detonando la mezcla explosiva y comenzando el disparo.

Son dos militares, un coronel Norteamericano Hirian BERDAN y otro inglés Edward BOXER, quienes elaboraron sendos sistemas que llevan sus nombres.

Las cápsulas de tipo Berdan carecen de yunque y las Boxer son portadoras de esa pieza. Las primeras constan de dos oídos de comunicación y las segundas, de un oído central.

Con respecto a las ventajas de las cápsulas Boxer sobre las Berdan expliquemos consisten en la mayor uniformidad y regularidad en la comunicación del fuego, así como la facilidad en sustituir el pistón percutado en la recarga. Procedimiento comúnmente llamado desempistonar.

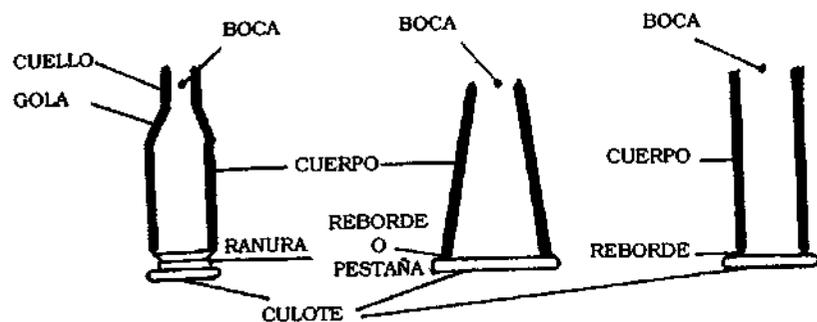
Para que un proyectil produzca los efectos deseados de acuerdo con las premisas balísticas, alcance el blanco con suficiente energía cinética, requiere unas materias con capacidad de proyección. Estas sustancias, bien formando parte del cartucho o bien independientemente del resto de los elementos que producen el disparo, son las pólvoras.

La pólvora negra es un producto resultante de la mezcla variable del nitrato potásico (salitre), carbón vegetal y azufre. Debe ser dura y seca. Es muy inflamable, razón por la cual se emplea como mecha lenta y cebo. Es de escasa sensibilidad al choque y ha venido aplicándose en las armas de fuego como propulsor hasta la aparición de las pólvoras sin humo.

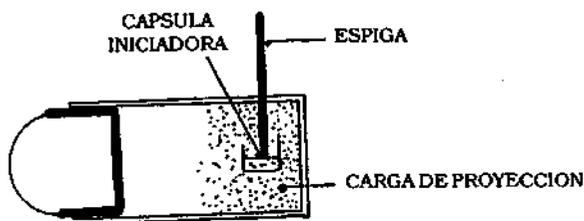
BICKFORD inventó en 1831 la mecha lenta, que posteriormente tanto uso ha tenido en minería.

Las pólvoras progresivas, también conocidas como pólvoras sin humo, por la poca cantidad de sobrantes que dejan, emiten gases por deflagración con la suficiente presión inicial para vencer la inercia del proyectil y lo que es más importante, aumentar gradualmente la combustión de los granos de esa pólvora, y, por tanto, una aceleración paulatina de empuje al proyectil hasta que éste abandone la boca de fuego.

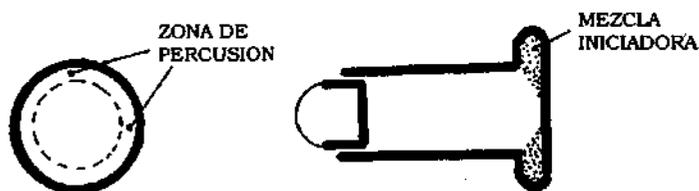
En cartuchería la sustitución de la pólvora negra por las pólvoras sin humos se debe a los efectos balísticos, muy superiores en las pólvoras progresivas. A la carencia de humo y por tanto de residuos sólidos (sarro), tan perjudicial para las armas y, también, a que el oxígeno necesario para la combustión se haya combinado no mezclado, como ocurre en la pólvora negra.



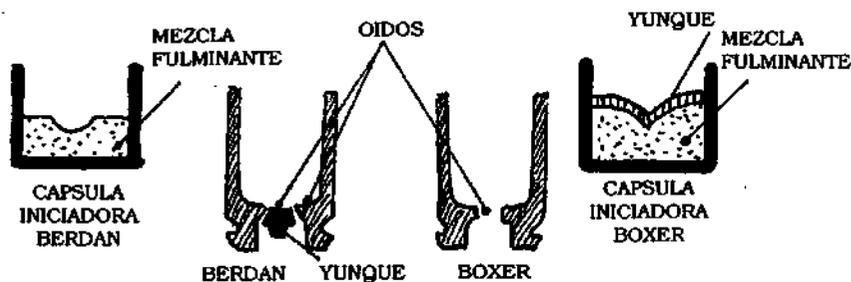
VAINAS METALICAS



SISTEMA LEFAUCHEUX



PERCUSION ANULAR



El elemento fundamental de todas las pólvoras progresivas es la NITROCELULOSA o "algodón pólvora", descubierta en 1846 por el suizo SCHONBEIN.

Por su parte VIEILLE inventó el proceso modificativo de la nitrocelulosa en pólvora deflagrante-progresiva, así se alcanzan pólvoras que aportan regularidad, al realizarse la combustión por capas paralelas y también al moderar la cantidad de nitrógeno, permitiendo actuar sobre la potencia, adaptando las cargas para la gran variedad de cañones de armas de fuego.

Si VIEILLE obtuvo la pólvora de nitrocelulosa gelatinizada por una sustancia volátil, dos años después NOBEL (1888) conseguía gelatinizar la nitrocelulosa con nitroglicerina, coincidiendo en el mismo principio científico que VIEILLE, aumento de la densidad por gelatinización, dando lugar a pólvoras con aspecto físico de coloides. De ahí la denominación de pólvoras coloidales.

Con respecto a la BALA o proyectil es la parte del cartucho que abandona la boca de fuego en el momento del disparo, dirigiéndose al blanco para cederle su energía residual. Es la encargada de desarrollar la balística exterior y de efectos en el conjunto termodinámico arma-cartucho.

La bala, excepto la esférica, está formada por la punta, banda de engrase, cuerpo, banda de forzamiento y culote.

En cuanto al cuerpo de la bala es la superficie en donde se produce el rozamiento con el ánima del cañón, denominándose a esa porción de espacio "banda de forzamiento".

El cuerpo de la bala, en algunos proyectiles, contiene igualmente unas bandas destinadas a ser lubricadas por grasa llamadas "bandas de engrase".

La estructura de las balas podemos diferenciarlas por su forma, función, efectos, materiales que la conforman...

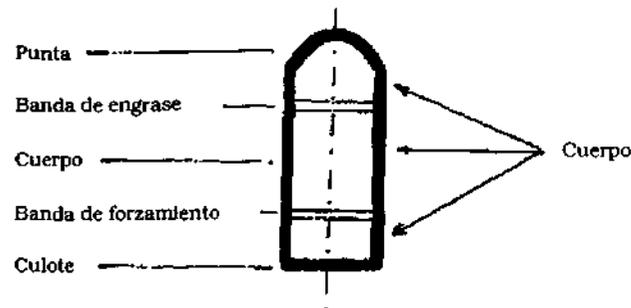
Si atendemos a la configuración del cuerpo de la bala serán cilíndricas (wad-cutter), esféricas, cilíndrico-cónicas, cilíndrico-ovales, cilíndrico-esféricas y sus variantes mixtas.

Concretándonos en la estructura del culote hablaremos de planas, talonadas, huecas o perforadas, cóncavas, tronco-cónicas, romas, ojivales agudas, duras y blandas...

En cuanto al aspecto de su punta son planas, romas, huecas, blandas, dum-dum...

Por el cuerpo las dividimos en lisas, ranuradas, moleteadas, entalladas...

Existen también otros tipos de proyectiles, los cuales clasificamos por sus efectos en perforantes, trazadoras, incendiarias, expansivas, dum-dum, acelerador...



Finalmente decir que por su formación las hay macizas, huecas y de dos o más elementos.

EL CARTUCHO DE LAS ARMAS LISAS

Llamamos cartucho al conjunto sólido que contiene los elementos que producen el disparo.

Su diferencia con los otros radica en que son semimetálicos, de cartón o plástico y están formados por la vaina de cartón, plástica o semimetálica, pistón o cápsula iniciadora, pólvora o carga de proyección, taco o elemento obturador, proyectil y tapadera.

La teoría del cartucho es elemental, comienza con la percusión de la cápsula iniciadora, la cual explota al fulminante dando una llamarada viva e intensa sobre la pólvora que deflagra. La presión de los gases de la pólvora empujan al taco el cual a su vez da un movimiento rápido de traslación de todos los proyectiles, que rompen la tapa de cierre del cartucho y abandonan la boca de fuego dotados de energía cinética.

La vaina tiene como misión recoger todos los elementos los cuales conforman el cartucho, mientras que el taco es el obturador o tapón que evita la fuga de gases. Los proyectiles por su parte pueden ser perdigones y postas, también se fabrican balas o proyectiles únicos cuyo diámetro es coincidente con el ánima del cañón.

Entendemos como perdigones los proyectiles esféricos, generalmente de plomo, para armas de ánima lisa, los cuales tienen un tamaño igual o menor cada uno a 5 mm. de diámetro. Serán postas cuando el tamaño del perdigón sea superior a 5 mm. de diámetro.

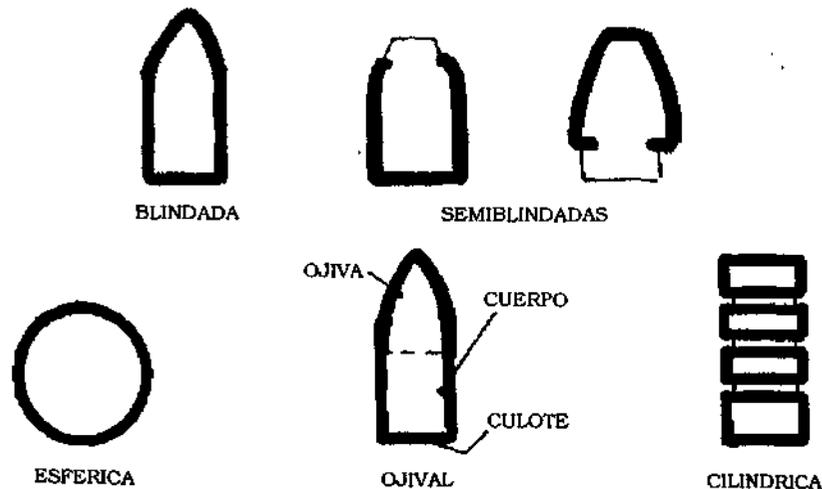
Existen tablas de perdigones tanto en España como en Italia, Alemania, Francia, Inglaterra, Norteamérica, las cuales designan las medidas y masas.

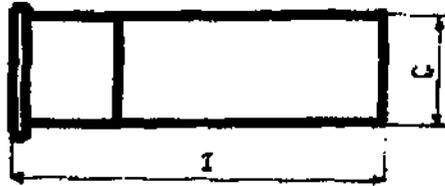
Conocemos con el nombre de plomeo a la mayor o menor dispersión de los perdigones y a su distribución cuando van por el aire.

En cualquier plano perpendicular a su trayectoria existe un plomeo.

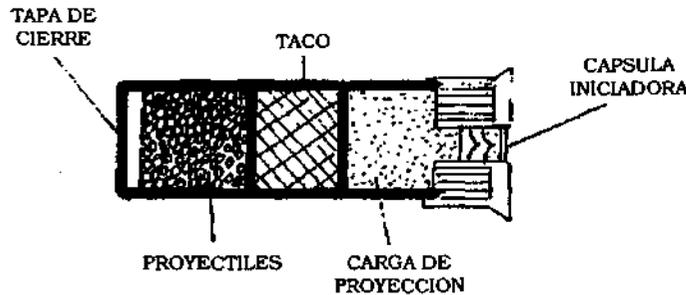
Hay que determinar muchas veces si el plomeo es cerrado o abierto, para lo cual suelen efectuarse las debidas pruebas sobre papel, donde quedan marcados con más nitidez los impactos.

Juntamente con el plomeo siempre ha existido interés en dominar la regularidad de dispersión de los plomos, ambas cuestiones son importantes en la investigación de los delitos de sangre, donde intervienen este tipo de armas.





C = Calibre I = Longitud



Tema 22

BALISTICA: CONCEPTO Y CLASIFICACION
 RECONSTRUCCION DE UN SUCESO CRIMINAL POR LOS RESTOS
 DEJADOS POR LA BALA
 ESTUDIO DE TRAYECTORIAS
 NORMAS BASICAS ANTE EL HALLAZGO DEL ARMA SOSPECHOSA

Balística, en general, es la ciencia físico-química que estudia los movimientos de los proyectiles.

La balística clásica fundamenta sus cálculos del conocimiento de las fuerzas impulsoras y de la resistencia, mientras que la balística forense conociendo los efectos ocasionados por un arma de fuego —los cuales también estudia— determina el origen, trayectoria e identificación de la causa.

La balística forense, que forma parte de la Balística, es una ciencia vinculada íntimamente con la investigación jurídico policial de un supuesto hecho delictivo acaecido con arma de fuego, para resolver principalmente dos complejas cuestiones:

- 1º) La identificación de la causa, es decir lo concerniente al arma, cartucho, proyectil...
- 2º) La reconstrucción de los hechos, comprende el ángulo de tiro, origen del disparo, situación de la víctima, trayectoria balística...

En razón a las distintas etapas móviles del proyectil clasificaremos estas fases de movimiento en balística interna, balística externa y balística de efectos.

Cuando las acciones causadas son heridas y lesiones en el cuerpo humano se llama balística de heridas cuya ciencia pertenece a la Medicina Forense.

RECONSTRUCCION DE UN SUCESO CRIMINAL POR LOS RESTOS DEJADOS POR LA BALA

En el momento que el técnico del Grupo de Policía Científica realiza una detenida Inspección ocular tendrá presente que una bala tiene capacidad

en su trayectoria, al fragmentar, de dar lugar a múltiples lesiones las cuales pueden confundir. Añadiremos que a corta distancia un disparo con perdigones actúa como proyectil único.

El agujero de entrada y salida es posible determinarlo aplicando la regla: "el diámetro de entrada es menor que el de salida y de mayor regularidad en el dibujo de sus bordes".

Es menor el orificio de entrada, normalmente, que el propio calibre del proyectil, debido a la contracción elástica del cuerpo atravesado.

Con lo que respecta al aspecto y tamaño del boquete de penetración, estará en función de la naturaleza del blanco y de las variables propias de la balística de efectos.

Si nos fijamos veremos como al atravesar la bala sustancias sólidas duras, tanto el vidrio, huesos, plásticos endurecidos, madera, etc., forman un cráter cuyo diámetro menor corresponde a la incursión, presenta cerco de limpieza y si es a corta distancia, normalmente inferior a un metro, aparece alrededor de la boca de irrupción depósitos de humo y aureola de nitrato y de nitratos. Además, pone de manifiesto un arrastre de depósitos del orificio de invasión al de evasión.

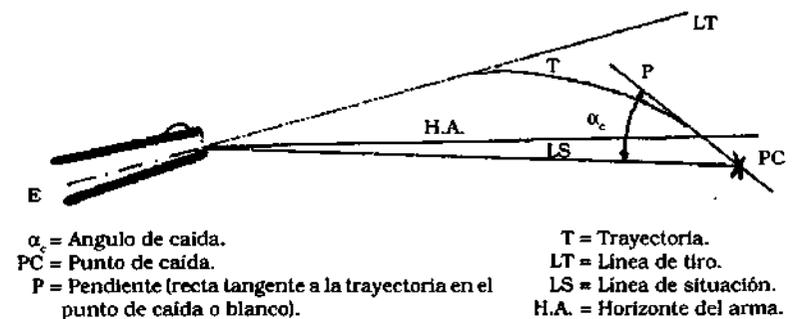
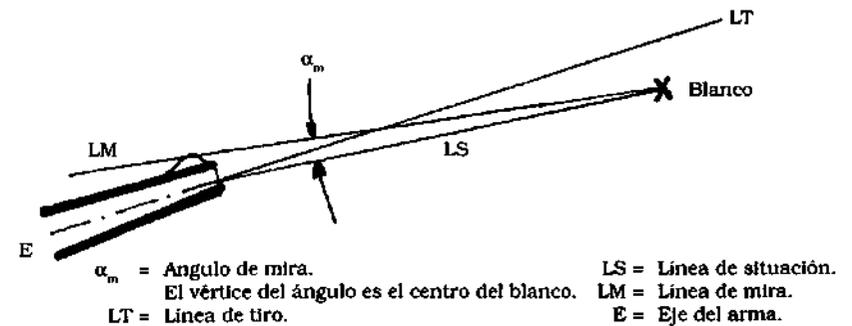
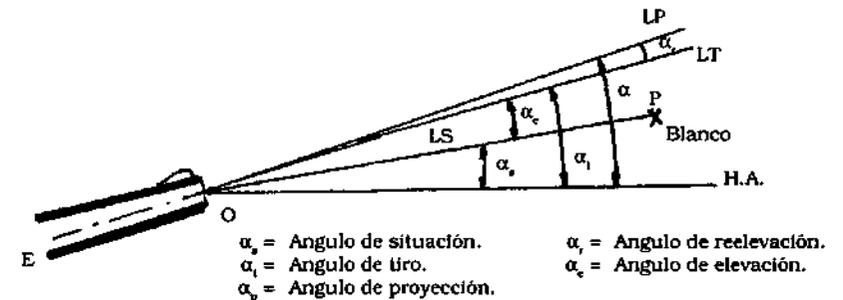
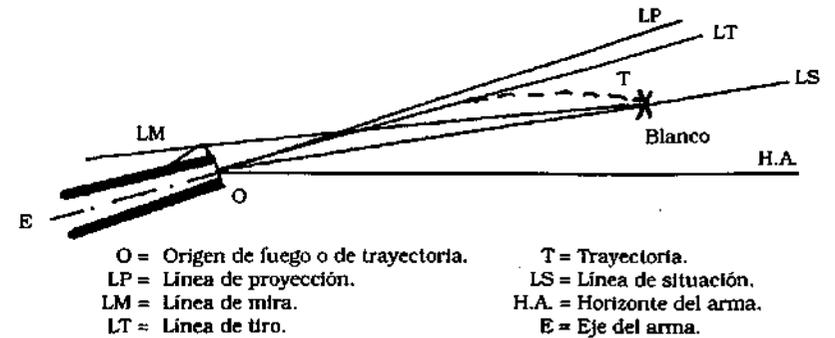
Cuando nuestra investigación la centremos en tejidos, procederemos a un detenido estudio de las perforaciones por microscopía, para precisar el origen de un desgarrón en los vestidos o distinguir el ojal de acceso y partida, lo cual nos facilitará el conocer la dirección del disparo.

El diámetro y aspecto de la deformación no nos sirve para determinar el calibre del arma. Como ya sabemos, es generalmente más pequeño que el del proyectil productor, debido a la elasticidad del tejido el cual al ser atravesado por una bala se contrae. Puede sernos de utilidad conocer que el agujero de embocadura es más pequeño que el de evacuación con cerco de limpieza o aureola. El de salida es más irregular.

Si el tiro es a *bocajarro* —cañón en contacto íntimo— no hay tatuaje de pólvora, es desgarrado de bordes en forma de estrella de diámetro, en este caso, muy superior al del proyectil. Por el contrario si el tiro es a *quema-ropa* se distinguen en las fibras del tejido, alrededor de la abertura, consumidos y restos chamuscados, por efecto de la llama, y un depósito de granos quemados y no consumidos, los cuales se internan profundamente en la tela.

Las características identificativas del boquete de introducción, de una bala disparadas por arma de fuego, son el collarote erosivo o cintilla de contusión y el tatuaje. Sobre estos temas es conveniente leer a los maestros PIEDELIEVRE, GISBERT CALABUIG, CHAVIGNY, BONNET y SIMONIN.

Una de las nuevas técnicas para la reconstrucción de hechos delictivos con armas de fuego es la TERMOVISION, basado en la capacidad de



detectar diferencias térmicas de un cuerpo sobre otro a través de radiaciones infrarrojas.

ESTUDIO DE TRAYECTORIAS

Los disparos con armas de fuego dentro de la balística forense a corta distancia se limitan a trayectorias en línea recta. De tal manera que si hallamos dos puntos de paso del proyectil tendremos su trayectoria, es decir la línea recta que une esos dos puntos, siempre que no hayan choques. Si existiese rebote el estudio se efectuará por etapas separadas a cada cambio de trayectoria, formando una línea quebrada.

NORMAS BASICAS ANTE EL HALLAZGO DEL ARMA SOSPECHOSA

Frecuentemente, durante nuestro diario trabajo policial, se nos presentan situaciones en torno a las armas de fuego tales como su recogida, mientras efectuamos la oportuna inspección ocular, o bien su intervención al sospechoso.

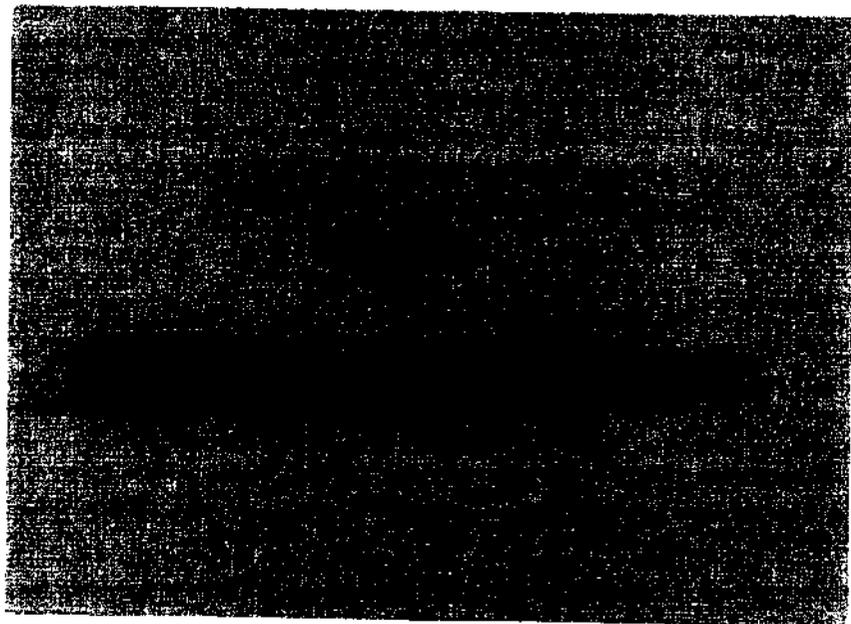
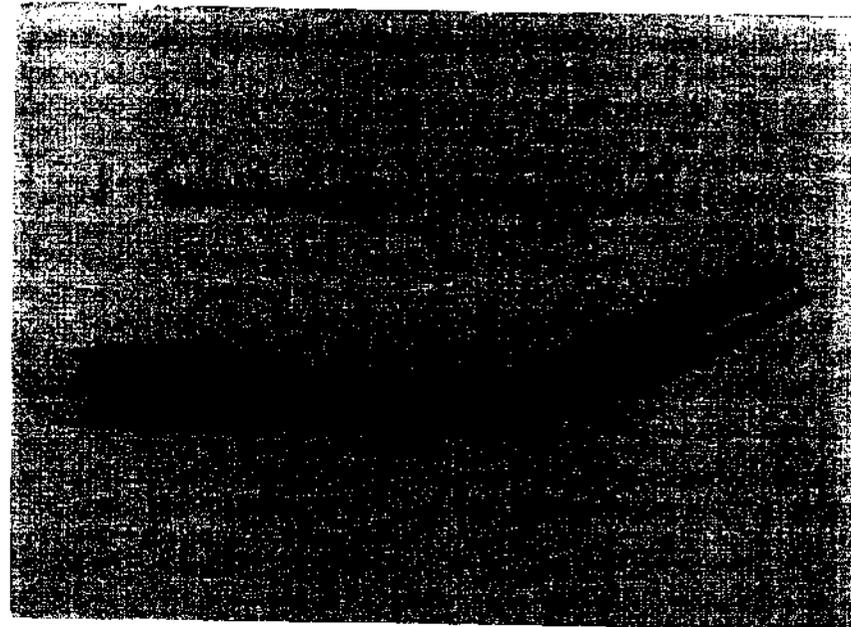
Si localizamos un arma, relacionada con el hecho delictivo, debemos adoptar medidas de protección para evitar riesgos lesivos por disparo fortuito o accidental. Igualmente obtendremos fotografía métrica de la misma y del lugar donde se encontraba. Levantaremos el oportuno plano o croquis, fijando el arma en él.

Realizaremos el estudio de la disposición de los mecanismos, verificando el estado de alimentación del arma, es decir, si está cargada y en caso afirmativo haremos constar la existencia de cartucho en recámara, así como si se halla percutido o no.

Anotaremos la temperatura del cañón, el número de cartuchos existentes, reseñando el año de fabricación y marca.

Efectuaremos la mínima manipulación posible y buscaremos huellas latentes, evitando la pérdida de restos externos de sangre, pelos, fibras, así como la desaparición o destrucción de residuos internos del disparo como nitritos, nitratos y elementos metálicos derivados.

De toda arma ocupada se hará constar el análisis de la clase a la cual pertenece, diferenciando si se trata de arma larga como carabina, tercerola, rifle, escopeta o por el contrario es una pistola o revólver que conforman la familia de las armas cortas.



Boligrafo-pistola de calibre 22 (5,56 mm.)

No olvidaremos reseñar el tipo de arma, monotiro, de repetición, semiautomática o automática.

Si se trata de escopetas de un solo cañón, de dos cañones yuxtapuestos, de dos cañones superpuestos, combinados por un cañón rayado y otro liso, mezcla múltiple de varios cañones...

La marca y modelo el número de serie de fabricación del arma, nombre de la factoría, lugar y año de la producción, nacionalidad del arma y cartucho que utiliza (calibre del arma). Todos estos datos deben figurar en el Informe Pericial.

No siempre las armas recuperadas llevan estos detalles de forma visible, unas veces consultaremos los catálogos y colecciones de balística forense y otras deberemos restaurar el número de fabricación aplicando la fórmula de FRY'S.

Junto con las pruebas de funcionamiento se realiza al acopio de balas y vainas, las cuales serán balas y vainas "testigo" o "indubitadas". Estas se cotejan con las vainas y balas "dubitadas", encontradas en el lugar del crimen, en el microscopio comparativo para identificar el arma origen.

Tema 23

BALÍSTICA DE HERIDAS: EFECTOS DEL PROYECTIL SOBRE EL CUERPO HUMANO
DETERMINACION DE LA DISTANCIA DE DISPARO
RECOGIDA DE RESIDUOS PROCEDENTES DE DISPARO CON ARMA DE FUEGO
PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIDAD DE ELEMENTOS DERIVADOS DEL DISPARO

El estudio de los efectos del proyectil, disparado por arma de fuego, sobre el organismo humano forma parte de la medicina legal y de la balística de efectos.

En el cuerpo de la víctima se distingue, por disparo de arma de fuego, el agujero de invasión, de morfología circular u oval, en la mayoría de los casos.

Dependerá del ángulo de choque el tipo de herida causada y así un disparo perpendicular al plano del cuerpo dará lugar a un herida de configuración circular, en los demás casos será ovalada; de la velocidad, masa y aspecto de la bala; de la capacidad de distorsión del proyectil; y de la distancia de disparo.

Es típico el disparo a bocajarro, es decir, cuando la boca de fuego se halla en contacto con el cuerpo de la víctima, en este supuesto la herida tiene estructura estrellada, de aspecto desgarrado. También por deformación de la bala antes de penetrar en la piel y como consecuencia del movimiento basculante e irregular del proyectil en el momento del choque.

El diámetro del agujero de entrada depende de múltiples factores como la energía cinética de la bala en el momento del impacto, de la distancia de tiro, de la figura de la punta de la posta y de la naturaleza elástica de la piel de la zona herida.

Las características identificativas del boquete de entrada de un proyectil disparado por un arma de fuego son el *collarete* o *cintilla de contusión*, descrito por PIEDELIEVRE como el resultado de la excoriación epidérmica alrededor de la boca de entrada. Tiene un espesor de un milímetro, aproximadamente, de color rojo oscuro y apergaminado, siendo esta peculiaridad la más determinante del orificio de entrada.

El *tatuaje* está constituido por los restos de pólvora quemada y sin consumir, así como otros residuos del disparo que se incrustan y se

adhieren alrededor del agujero de penetración. Gracias a él en la investigación es posible confirmar la realidad de un disparo por arma de fuego, la distancia a la cual se efectuó dicho disparo y la dirección del tiro.

Tanto PIEDELIEVRE como MICHOS estudiaron en el trayecto la hinchazón de la piel, el despegamiento de los planos subcutáneos y la ruta cónica o cilíndrica más grande que el calibre del arma.

No siempre el recorrido seguido por la bala es una línea recta, pues, en ocasiones, se dan desviaciones que son cambios bruscos direccionales por choque del proyectil con materia ósea.

Por su parte, las migraciones, consisten en el arrastre del proyectil por el torrente sanguíneo, alejándose de su trayectoria normal.

El orificio de salida aparece en aquellos casos en los cuales la bala no permanece en los tejidos del organismo. La velocidad remanente de la bala tiene aún suficiente impulso o inercia para atravesar la piel. Las esquirlas y la alteración morfológica del proyectil hacen que el boquete de evasión, cuando lo hay, sea más grande e irregular que el de acceso. Se identifica el agujero de salida por el diámetro mayor que el de introducción, por sus bordes, los cuales suelen estar evertidos, haciendo hernia, esferulillas de grasa del tejido celular subcutáneo, lo cual no ocurre en el ojal de entrada. Mayor infiltración grasa que en la boca de admisión y carencia de los collaretes erosivos y de limpieza.

Si las heridas hubieran sido producidas en vida habrá hemorragia, sangre coagulada, reacción tisular perihemorrágica y retracción tisular así como la formación de leucocitos.

DETERMINACION DE LA DISTANCIA DE DISPARO

La morfología del disparo es completamente distinta según la produzca una bala única o múltiples proyectiles, tales como perdigones o postas.

Por la distancia de un disparo de bala se establece si el mismo fue efectuado a bocajarro, a quemarropa, a corta distancia o a larga distancia.

En los disparos a bocajarro el orificio de entrada tiene figura estrellada, conocida por boca de mina o de Hofman, con los bordes desgarrados, irregulares y ennegrecidos por la pólvora quemada. Es de tamaño superior al calibre de la bala. Se da la expansión interna de los tejidos cutáneos que en la boca y cráneo originan efectos explosivos. En las superficies internas aparecen residuos negruzcos, formados por el humo, antimonio, plomo, bario, cobre, hierro, nitratos, nitritos, fibras de tejidos, azufre... Se detecta la presencia de monóxido de carbono en la herida y sobre el cráneo produce un aro de ahumamiento alrededor de la embocadura denominado "signo Benassi".

El disparo a quemarropa no suele ser superior a 30 centímetros. El orificio de entrada es circular u oval. Existe siempre en el boquete la cintilla de contusión o collarete erosivo. Suele darse la aureola de quemaduras por la llama y el tatuaje denso y ennegrecido integrado por el depósito de humo, de granos incrustados de pólvora consumida y sin combustir, de partículas metálicas, así como de otras impurezas las cuales puede arrastrar la bala.

A corta distancia la longitud del disparo es mayor al efectuado a quemarropa e inferior a la arribada máxima de las partículas que conforman el tatuaje. Como normal general diremos que son los disparos realizados a más de 30 cm. y a menos de 1 metro. Suele reunir las mismas peculiaridades que el disparo a quemarropa, pero careciendo de los efectos generados por la llama.

Los disparos a larga distancia son los efectuados a dimensión superior al alcance de las moléculas que constituyen el tatuaje. La longitud varía desde más de un metro hasta la llegada máxima eficaz de la bala.

RECOGIDA DE RESIDUOS PROCEDENTES DE DISPARO CON ARMA DE FUEGO

Es muy importante que el investigador al acudir al lugar del hecho proceda a la recogida de cuantas muestras sospechosas considere convenientes para su traslado y posterior estudio, de modo más sereno, en los laboratorios del correspondiente Grupo de Policía Científica.

Entre los diversos procedimientos existentes para la recolección de residuos para su mudanza al laboratorio cabe señalar el *método de capas de parafina*, también conocido como *prueba de la dermis al nitrato*, el cual consiste en extender una película de parafina en punto de fusión sobre la mano del tirador o sobre cualquier otro espacio sólido. Una vez revestida la superficie, se deja solidificar la parafina para posteriormente desprenderla con una espátula. Este sistema suele utilizarse sobre las manos de cadáveres sospechosos de suicidio y no sobre vivos pues la parafina al estar fundida tiene una temperatura de 60°C., lo cual ocasiona leves quemaduras.

La cinta adhesiva se aplica de igual modo al empleado para el trasplante de huellas y almacenamiento de microindicios. Debemos realizarlo provistos de guantes.

Con la muestra adherida la cinta se dobla, enfrentando ambas caras engomadas, y se remite al laboratorio en el interior de una bolsa de plástico con cierre hermético.

Pese a la eficacia de este método no se adapta muy bien a los trabajos cuando debemos examinar la muestra por espectroscopio de absorción atómica.

La National Bureau of Standards de Estados Unidos de América recomienda el uso de bolas de algodón limpiadas con anterioridad y una vaporización de ácido nítrico para obtener residuos.

Similar al procedimiento descrito es el del algodón en rama humedecido con éter, con el cual se restriega la superficie a analizar y se remite, en bolsa de plástico con cierre hermético, al correspondiente laboratorio para diagnóstico.

Actualmente se está imponiendo recogida de residuos con tapones especiales de los usados para microscopía electrónica.

PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIDAD DE ELEMENTOS DERIVADOS DEL DISPARO

Comenzemos señalando la técnica por microespectrofotometría en infrarrojos, asocia el estudio morfológico al análisis de los residuos de pólvora piroxilada; sólo se consideran positivas las moléculas que hayan dado satisfacción en estos tipos de inspección.

El doble repaso permite evitar todo error debido a los contaminantes. Se basa en la microscopía electrónica de barrido (M.E.B.), la cual identifica por la forma y tamaño las partículas de pólvora, antimonio, bario y plomo.

También por microsonda X de dispersión de energía (E.D.X.) para reconocimiento puntual de las partículas localizadas.

Además de los procedimientos señalados podemos decir que es posible determinar la identidad de los elementos derivados del disparo por Cromatografía de gases, Cromatografía en capa fina, Cromatografía de fase líquida, Espectrometría de fluorescencia X, Horno anular de Weisz y el reactivo de Griess, entre otros.

Tema 24

BALISTICA IDENTIFICATIVA: CONCEPTO Y BREVE RESEÑA HISTORICA
MARCAS REPETITIVAS Y ACCIDENTALES
MARCAS EN LA BALA
MARCAS EN LA VAINA

La balística identificativa y comparativa, es la parte de la Balística Forense basada en las relaciones de identidad existentes entre las marcas y quebrantos sufridos en los elementos no combustibles del cartucho — bala, vaina y pistón—, con las piezas del arma causantes de dichas lesiones. Su principio fundamental es que "todas las armas imprimen carácter a los elementos del cartucho."

En los albores de la policía británica, año 1835, Henry GODDARD por una protuberancia en una bala identificó, a través de su molde, el origen de la misma. Sin saberlo dio comienzo a un nuevo método de investigación.

El siglo XIX se caracteriza por las opiniones de los armeros acerca de si tal o cual arma era capaz de alcanzar el blanco, si la carga era delantera o trasera y otras muchas cuestiones, todas ellas carentes de rigor científico.

Corresponde al profesor LACASAGNE (1889) el estudio, como precursor, de las siete estrías de una bala extraída al cadáver de una persona asesinada.

El doctor Paul JESERICH fotografía un proyectil sacado de un cuerpo y el obtenido del arma intervenida. Observa ambos con el microscopio y se percata de los resaltes y de las estrías.

Por aquella época es grande la preocupación judicial por el tema, prueba de lo que decimos es el libro de Hans GROSS, "Manual del Juez de Instrucción" el cual dedica un capítulo entero de su obra al conocimiento de las armas de fuego.

Prosiguen las investigaciones y los científicos buscan una respuesta para poder saber si el arma intervenida al sospecho ha sido la que ha disparado la bala causante de la muerte. En este sentido el citado JESERICH recupera proyectiles haciendo fuego sobre cestos repletos de algodón. Richard KOCKEL, lucha incansablemente en el estudio de trayectorias, tiroteando láminas de cera y óxido de cinc.

En este estado las cosas surge la inicial semilla de la balística forense gracias al francés BALTHAZARD, quien publica parte de sus experiencias en dos artículos titulados "Identificación de proyectiles de armas de fuego"

e "Identificación de casquillos de pistolas automáticas". En ellos hace mención de las lesiones producidas en la vaina por el percutor, la pared trasera de cierre, la uña extractora, así como las muescas en la bala del rayado del cañón.

La bala que había ocasionado la muerte de una persona presentaba un surco y RENETTE consigue reconocer el arma que la ha disparado, gracias a ese surco dejado por el punto de mira.

Otros indagadores como el doctor REECHTER o el teniente coronel MAGE estudian la afinidad de proyectiles o vainas y analizan los efectos de la recámara sobre el cartucho.

Después de una laboriosa actividad de cinco años, en 1922, el neoyorquino Charles E. WAITE, posee datos exactos sobre cualquier tipo de armas fabricadas en los Estados Unidos desde mediados del siglo XIX y, cosa asombrosa, no existe ni un solo modelo de arma igual a otro.

Se crea el primer laboratorio forense de balística en Nueva York, "Bureau of Forensic Ballistics", en el cual junto a WAITE trabajan FISHER y GRAVELLE.

FISHER diseña el helixómetro para inspeccionar el cañón de un arma de fuego y el microscopio calibrador, para medir estrias y campos así como la orientación de las curvas.

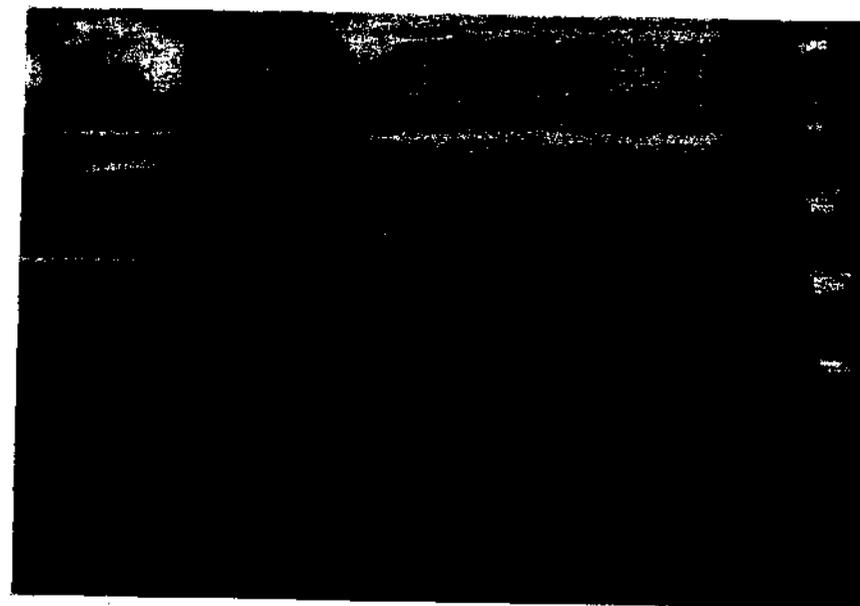
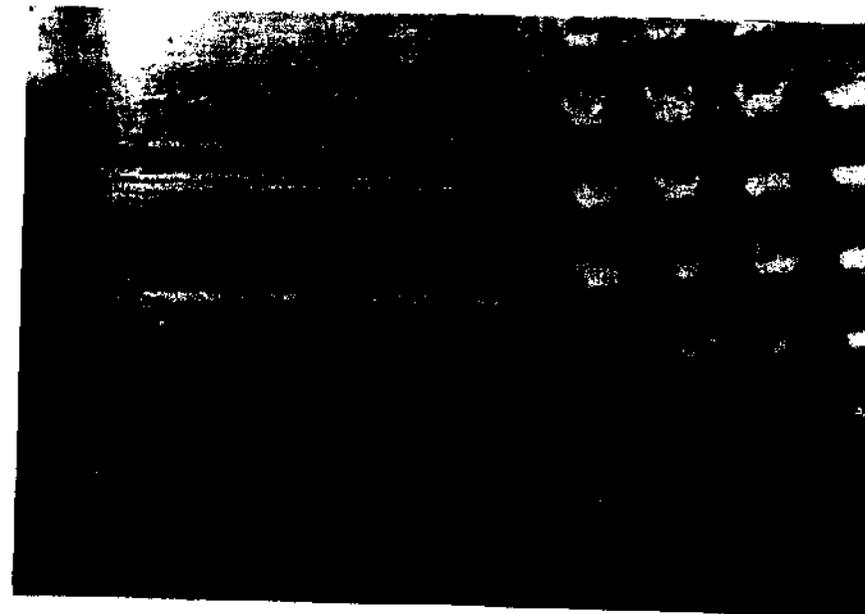
Por su parte GRAVELLE, 1925, da un paso decisivo al inventar el "microscopio comparativo", instrumento que permite ver dos objetos — balas o vainas— en una sola imagen y a un aumento considerable.

No debemos olvidar al doctor Calvin GODDARD, quien demostró que toda arma de fuego deja marcadas en los proyectiles unas señales características, con valor identificativo igual al de las huellas dactilares. Corresponde a este ilustre doctor, llevar la criminalística científica a las más altas cotas, el esclarecimiento —por medio de la balística forense— de la matanza ocurrida el día de San Valentin de 1929. Pruebas que en 1961 serian confirmadas por los científicos WELLER y JURY.

En todo el mundo se extiende con rapidez la preocupación científica por la balística forense, destacando en Suecia SÖDERMAN, en Francia BAL- HAZARD y LOCARD, en Rusia SUSKIN y MATWEIV, en Alemania BRÜ- NING, KRAFT, MEZGER y WALXENEGGER, en Bélgica G. RECHTER y en Egipto Sydney SMITH ignorado por todo el mundo hasta que publicó el libro "Forensic Medicine and Toxicology" basado en el microscopio comparativo.

MARCAS REPETITIVAS Y ACCIDENTALES

La mayoría de veces nos planteamos inicialmente dos interrogantes en el proceso de investigación : 1ª ¿Qué arma fue la empleada? y 2ª ¿Fue



Microestrias observadas con microscopio comparativo

utilizada esta determinada arma?. Su contestación requiere un estudio de las señales que han quedado en la bala disparada y en la vaina percutida, las cuales serán unas accidentales y otras repetitivas.

Con respecto a las marcas accidentales diremos que pueden ser útiles e incluso tener relación con la investigación, pero no con el reconocimiento del arma empleada.

En cambio, las huellas repetitivas producidas por los materiales que forman el arma, identifican a ésta y dan respuesta a las dos preguntas formuladas al principio.

Todos los especialistas en balística llegaron a la conclusión científica que no existen dos armas que realicen exactas estampaciones o grabados en proyectiles y vainas. Es factible tener las mismas particularidades del rayado pero, aunque las trazas sean semejantes para caracterizar la fabricación e incluso el modelo del arma, no son suficientemente iguales para ser consideradas "idénticas" y no deben confundir a un técnico.

Por otra parte, las balas disparadas con el mismo cañón y las vainas percutidas con la misma arma, muestran una "identidad" de impresiones peculiares de esta arma y no de otras.

MARCAS EN LA BALA

Cuando la bala pasa a través de un cañón rayado, tiende a dilatarse, pues está sometida a alta presión, rellenando toda la sección transversal del cañón, quedando por tanto impreso en ella unos surcos ocasionados por los campos del ánima.

Los campos del cañón forman las estrias de la bala, si se quiere saber el calibre de entre campos del cañón que ha disparado, mediremos el diámetro entre estrias del proyectil, es decir, el diámetro de surco a surco.

Si se trata de proyectiles de plomo estos acusan y quedan más profundamente señaladas sus estrias, adaptándose mejor al ánima del cañón, por tratarse de un metal maleable. Sin embargo los proyectiles revestidos con un metal duro, sus tatuajes son más débiles, pero por la menor elasticidad del material son más nítidos y de mejor calidad. Sus finos grabados son permanentes.

Las impresiones que describen a los proyectiles y que son específicas de una sola arma corresponden a las herramientas-cuchillas por sus irregularidades microscópicas y a la maquinaria de pulido, por las micro-rayas. También a las virutas en el metal, a los puntos de herrumbre o de corrosión, a los que se adhieren partículas de metal. Igualmente a señales causadas por una mala limpieza o con herramientas no apropiadas y, finalmente, a la arena u otros cuerpos extraños, los cuales dan lugar a huellas generadas por erosión.

En las balas es viable otro tipo de señales o marcas repetitivas de carácter complementario a la introducción del proyectil desde la recámara al cañón, pues motiva una fricción con el cono de entrada al inicio de las estrias y ello da lugar a señales como consecuencia de ese golpe. Por incisiones en la bala, en forma de ranura longitudinales, si existen rugosidades o rebabas en la boca del cañón. Si el cañón sufre de un abultamiento o comba aparecieran dos juegos de marcas de estriado superpuestos sobre la bala, esta alteración en el ánima del cañón se produce por haber efectuado un disparo cuando tenía en el cañón un segundo proyectil atascado.

Con respecto a las balas disparadas con revólver observaremos como muestran, en ocasiones, "deslizamiento o marca de patinado", siendo las estrias más anchas al extremo de la ojiva que en la base, lo cual está determinado por el vuelo libre en el cilindro o tambor hasta la toma del estriado.

Finalmente, el afeitado de plomo se da en los revólveres de defectuosa fabricación o estado, debiéndose a que los tambores no se encuentran perfectamente alineados con el ánima del cañón.

MARCAS EN LA VAINA

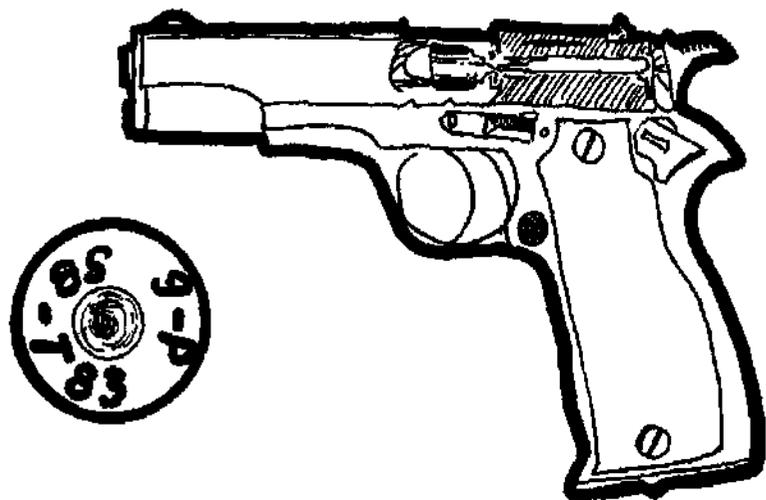
Las marcas repetitivas se reproducen mejor en la vaina que en bala, porque aquélla está estática en la recámara y recibe una especie de estampación o troquel, mientras que la bala está en movimiento y sus marcas son por deslizamiento semejantes a las producidas sobre herramientas.

Un estudio balístico forense sobre la vaina percutida nos da información del tipo de cartucho, mediante la observación de las dimensiones, formato y características de la vaina. Nos facilita también los datos de fabricación de origen del cartucho, frecuentemente troquelados o estampados en el culote. Diferencia por marcas y modelos de las armas utilizadas, gracias al microscopio comparativo. Establece un vínculo de exactitud con las vainas archivadas anónimas y una relación igualmente de afinidad con las vainas testigo.

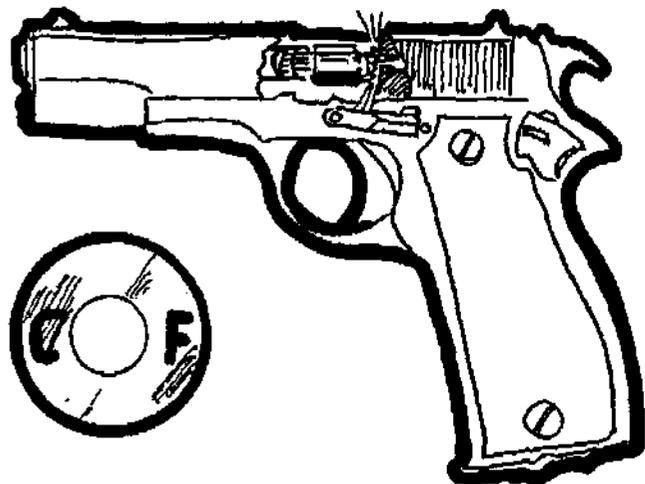
Decía OVANDO MUÑOZ: *"se exige que las lesiones con valor identificativo se den en igualdad de forma, tamaño y ubicación, para que exista la llamada correspondencia perfecta, que da plenas garantías de fiabilidad a la identidad establecida."*

Para facilitar el cotejo en el microscopio comparativo es conveniente que las vainas testigo procedan de la misma munición, marca y año de fabricación que la de la vaina dubitada, para que así reúnan similares condiciones físicas.

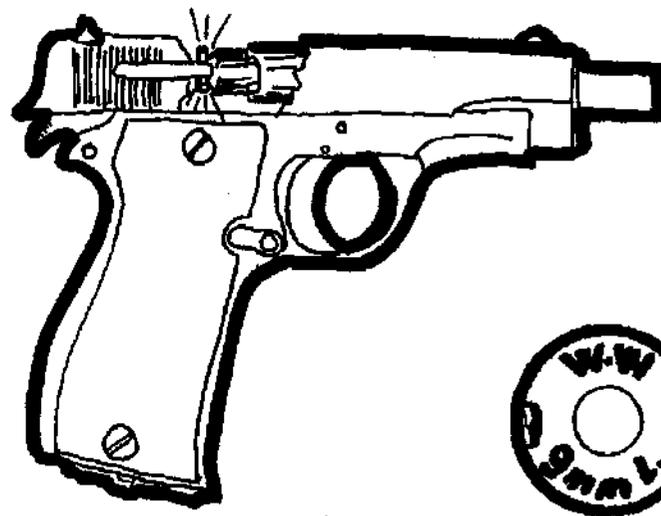
En la vaina distinguiremos las marcas de la aguja percutora — por fuego anular o fuego central—, por la culata de cierre, por la uña extractora, por el tope de expulsión y por otros mecanismos circunstanciales.



MARCAS DEL PERCUTOR EN FUEGO CENTRAL



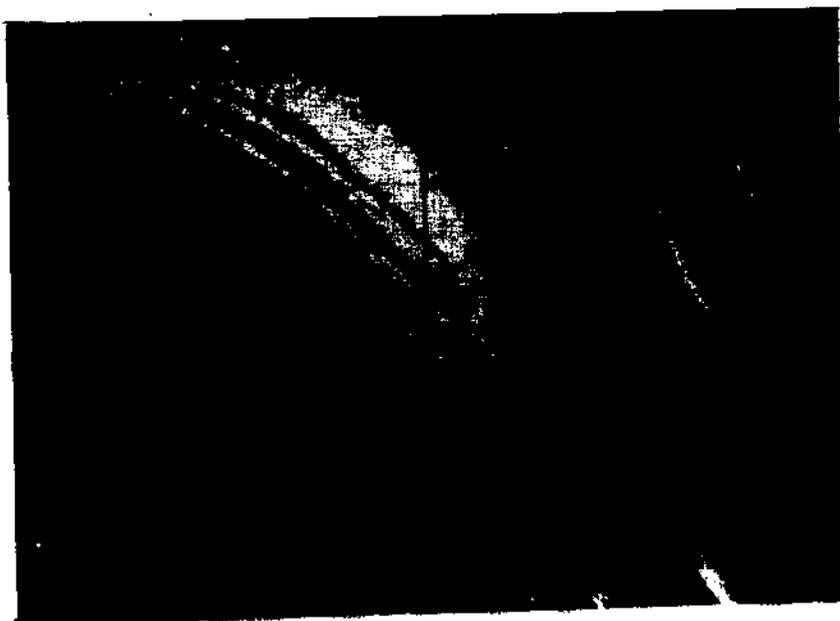
MARCAS PRODUCIDAS POR LA CULATA DE CIERRE



MARCAS OCASIOADAS POR LA UÑA EXTRACTORA



MARCAS POR TAPE DE EXPULSION



Estrías o lesiones causadas por culata de cierre

Tema 25

DOCUMENTOSCOPIA: CONCEPTO
DOCUMENTO DUBITADO E INDUBITADO
ESTUDIO DOCUMENTOSCOPICO INICIAL
TECNICAS FISICAS APLICABLES AL ESTUDIO ANALITICO EN DOCUMENTOSCOPIA
ESTUDIO FISICO DE LAS TINTAS
ESTUDIO FISICO DEL PAPEL

Comencemos por analizar la palabra "documentoscopia", la cual deriva del latín "doceo-ductum" que significa genéricamente enseñar, pero también informar, enterar, probar, testimoniar y advertir.

Documentoscopia deriva del lexema "documento", entendiéndolo como tal, todo objeto que materialice un sentido y con el que se de fe o pruebe algo con trascendencia jurídica.

Con independencia de la amplitud del concepto "documento", en Policía Científica se define como cuerpo físico capaz de ser imitado, alterado, falsificado o manipulado. Por tanto, documentoscopia es la parte de Policía Científica que estudia, analiza e investiga, mediante metodología e instrumental adecuado, todo tipo de documentos para determinar su autenticidad o falsedad, en cuyo caso, averigua en qué consiste ésta, así como de las alteraciones y manipulaciones sufridas, y su autor.

El fin de la documentoscopia es verificar la autenticidad o no de cualquier clase de escrito. Esta concepción incluye además de la grafística a los textos mecanografiados, billetes bancarios, carnés de identificación, tarjetas de crédito, billetes de lotería, pagarés...

Entendemos que el ámbito de actuación de la documentoscopia es extenso y complejo, por lo cual requiere flexibilidad de adaptación ante los diferentes procedimientos delincuenciales, de ahí que haya un departamento, sección o laboratorio dentro de la policía especializado en documentoscopia encargado de localizar las alteraciones y modificaciones fraudulentas de cualquier tipo de documento o escrito, revelar dichos cambios, establecer la autenticidad de una firma o escritura, identificar a la persona o personas autores de un manuscrito, determinar la presencia de falsedad, restauración de escrituras deterioradas o borradas, averiguar la existencia y métodos utilizados en la alteración o falsificación de cualquier tipo de

documento, lectura de escritos invisibles, determinación de la máquina de escribir empleada en la confección de un escrito, reconstrucción de textos identados, estudio sobre el papel, análisis sobre la tinta e investigación sobre la cronología del documento.

El Dr. VILLALAIN afirma que "sólo la Policía Científica y la Criminalística pueden ofrecer resultados satisfactorios debido a las complejas técnicas necesarias para peritar documentos."

Felix DE VAL por su parte nos dice "la pericia caligráfica se encuentra hoy plenamente desacreditada dada la falta de especialización y las corruptelas que han rodeado su ejercicio."

Nunca olvidemos lo manifestado por el profesor SANCHEZ TERRONES el pasado siglo en su obra "El Manual del Perito Caligráfico", en la cual explica: "Es terrible pensar que el porvenir y la honra de una familia puedan depender del dictamen de un perito incapaz".

Por nuestra parte recordar que siempre seremos humildes, reconocemos nuestra ignorancia, y, ante la menor duda, nos abstendremos de emitir dictamen.

DOCUMENTO DUBITADO E INDUBITADO

En Policía Científica los documentos se clasifican en dubitados e indubitados.

Documento dubitado es el que se presupone falsificado y por lo tanto atribuido a otra persona. Es un documento dudoso, cuya identificación, cronología, alteración o falsificación fraudulenta es susceptible de investigación.

Siempre que efectuemos un estudio sobre documentos lo haremos con originales, nunca fotocopias, para evitar el enmascaramiento de datos dolosos pues las fotocopias no revelan raspaduras, alteraciones y borrados.

Los rasgos en fotocopias aparecen uniformes y no demuestran características de presión e intensidad, a la vez que modifican, generalmente, muchas de sus peculiaridades morfológicas, perdiendo la escritura efectos de velocidad.

Se anulan los contrastes por radiación y por lo tanto no se aprecian las distintas fluorescencias u otras luminiscencias de las tintas o papel cuando aplicamos la lámpara de Wood.

Tengamos presente la tercera de las Leyes Gráficas que dice: "No es posible modificar adrede la propia escritura, si no es introduciendo en el trazado personal la huella del esfuerzo, que se realiza para obtener el cambio." Por ello cuando analicemos un escrito prestaremos atención a la

rapidez con que ha sido redactado el documento, pues, la disminución de velocidad —en parte del texto— puede revelarnos, juntamente con la falta de homogeneidad y espontaneidad, una manipulación para disfrazar la escritura.

La continuidad es un indicio complementario de la sinceridad, por ello no olvidemos que el rasgo continuo impide toda interrupción en el curso del texto y no puede encontrarse en una escritura simulada.

En la grafía imitada y disfrazada se disimulan los rasgos demasiado próximos al falsificador, los cuales se encuentran en los lugares en los que se ha prestado menos atención, casi siempre al final. Los retoques buscan parecido al modelo no claridad de lectura.

Los temblores no seniles son propios del miedo a que se descubra la adulteración.

Con respecto a los *documentos indubitados* señalaremos en principio que son aquéllos acompañados de datos precisos, ciertos y evidentes por medio de los cuales no hay dudas sobre su autor. Se pueden obtener de escritos o firmas que aún habiendo sido realizados antes, no ofrecen dudas sobre su autenticidad, tales como la firma del D.N.I., pasaporte, escrituras de propiedad... Son necesarios para el cotejo con escritos o firmas del sospechoso.

La Ley de Enjuiciamiento Civil, en su artículo 608, establece como documentos indubitados aquéllos que las partes reconozcan como tales de común acuerdo, las escrituras públicas y solemnes, los documentos privados cuya letra o firma hayan sido reconocidas en juicio por aquél a quien se atribuye la dudosa y el escrito impugnado en la parte en que se identifique la letra como suya aquél a quien perjudique.

Para realizar el cotejo el documento reunirá los requisitos de abundancia, contemporaneidad, espontaneidad, originalidad y variedad.

Los documentos indubitados deberán ser escritos originales espontáneos, coetáneos al dubitado, siempre con garantías de autenticidad.

Podemos emplear para la realización de documentos indubitados la copia o el dictado, significando que la copia, aun siendo más espontánea, es complemento del dictado. Para ambos tipos existen unas normas específicas aplicables, según sea para recogida de firmas o en los escritos anónimos ejecutados con letra versal o con escritura normal disfrazada con deformaciones o temblores.

ESTUDIO DOCUMENTOSCOPICO INICIAL

El análisis de documentos como indicios del delito es básica para conseguir unos mínimos resultados positivos.

Como primera regla a tener en cuenta se establece la menor manipulación posible sobre el documento a estudiar y el uso de aquellos métodos de investigación que lo dañen escasamente. No es de extrañar por tanto que gocen de preferencia los procedimientos físicos a los químicos.

En el caso de anónimos o de escritos que no hubiesen sido tocados hasta llegar al laboratorio se procederá a la búsqueda y revelado de huellas latentes, siempre con productos que no dejen marca en el papel ni lo deterioren.

Registraremos de entrada el documento con una breve descripción del mismo y los extremos de la búsqueda solicitados por el órgano remitente. Inmediatamente se fotografiará en todas sus partes, concluido lo cual se procede a un examen organoléptico externo —estudio general de las características macroscópicas—, para pasar acto seguido a la exploración grafística, dejando siempre para el final el análisis químico.

Podemos efectuar los trabajos de documentoscopia, según el profesor AZNAR, atendiendo a su sistema mediante técnicas físicas, químicas, fisicoquímicas o mixtas y biológicas o grafológicas.

TECNICAS FISICAS APLICABLES AL ESTUDIO ANALITICO EN DOCUMENTOSCOPIA

Una vez detectadas las alteraciones fraudulentas en el documento mediante lavado, borrado, tachado o enmendado del texto primitivo, conviene conocer distintas maneras de revelado mediante las cuales proceder a la lectura del escrito que el falsificador intenta ocultar.

Entre las técnicas físicas destacaremos el método de THOLL el cual consiste en la aplicación de rayos infrarrojos que distinguen radiaciones de tintas antiguas de las recientes.

Para la lectura de texto borrado por abrasivos, en donde ha quedado el relieve originado por la presión del instrumento utilizado en la escritura, se emplea la iluminación por difusión. Nos serviremos de la fotografía con filtro azul intenso, usando placa ortocromática, para la lectura de borrado por tachaduras de tintas.

En el estudio de documentos los cuales han sufrido manipulación por tachadura, retoque o enmienda usaremos el sistema fotográfico de REISS, cuya técnica se basa en conseguir diapositivas y negativos revelados con exceso de bromuro potásico. Normalmente se consigue hacer legible el texto manipulado antes de los diez revelados.

A. BUQUET, P. CORBOBESSE, A. KERANFLE'H y F. CECCALDI, citan en la Revista Internacional de Policía Criminal, número 373, del año 1983, las reglas para la lectura de rastros en surcos a base de fotografía con

iluminación oblicua —luz rasante—, aconsejando el lisado del documento y la observación del reverso del documento. También aluden, los científicos precitados, al procedimiento electrostático consistente en colocar el documento sobre una bandeja de bronce poroso, después se aspira por medio de una bomba de vacío, lo cual le permite adherir el documento fuertemente a la bandeja. Conseguido esto se recubre con una película de poliéster de un espesor de 5 micrones; la hoja se somete a una descarga CORONA —electrohilo bajo alta tensión 5.000 V.— y por medio de un aerosol se pulveriza polvo revelador el cual se depositará preferentemente en los surcos, es decir, donde el soporte ofrece una menor resistencia a la corriente, recubriendo la hoja de poliéster mediante un adhesivo transparente.

No debemos fiarnos de los resultados, no siempre buenos, por ello acudiremos a la fotografía tangencial mucho más probatoria.

Respecto a la lectura de un texto escrito a lápiz y borrado luego con goma, J. MATHYER, nos recomienda la luz reflejada a la perpendicular del papel, colocando éste sobre un espejo, montando filtro verde sobre el objetivo y utilizando una emulsión de gama elevada revelada con un revelador duro. Igualmente nos aconseja la luz incidente al papel y el correspondiente fotografiado.

ESTUDIO FISICO DE LAS TINTAS

Son los medios ópticos los que estudian el comportamiento de las tintas respecto a la luz.

Entre los métodos ópticos se encuentra la aplicación a las tintas de radiaciones visibles, ultravioleta e infrarroja.

Hoy en día el peritaje de documentos se orienta hacia la microfotometría, es decir, la fotometría combinada con el microscopio. Su ventaja consiste en efectuar mediciones en escala microscópica, además de poder ajustar la superficie o campo de medida suprimiendo los errores eventuales debidos al entorno y a las dimensiones relativas de los objetos examinados. Así, si se tiene que estudiar dos trazos de tinta de anchuras diferentes, el microfotómetro se calibrará en lo más estrecho y suministrará dos curvas las cuales se podrán comparar sin preocuparse de las proporciones de los dos rasgos.

Las radiaciones infrarrojas no son más que formas de energía calorífica, pero su capacidad penetrante es más elevado que el de la luz natural. Por ello las tintas al recibir luz procedente de una lámpara de infrarrojos originan luminiscencias diferentes, de tal manera que mientras la composición y estructura química de una tinta puede dar tono negro, otras se desvanecen al recibir radiaciones infrarrojas.

Al efectuar el examen comparativo de las tintas, la propagación infrarroja es posible hacer que una tinta aparezca visible, mientras que la otra desaparece, aunque éstas tengan el mismo color con luz natural y la misma intensidad de fluorescencia bajo ondas ultravioleta. Esta propiedad es muy útil para distinguir dos tintas diferentes, pero no es infalible porque estas últimas tienen facilidad para comportarse de forma idéntica bajo los infrarrojos.

Es posible diferenciar tintas de colores semejantes por el examen de su luminiscencia infrarroja, para lo cual se utiliza una radiación de excitación en lo visible, que cuando la absorben las tintas remite una propagación de longitud de onda mayor. La refracción que ilumina el objeto, en este caso la tinta, tiene un filtro —filtro de excitación— y la observación o fotografía de la luminiscencia requiere de otro filtro —filtro de parada— cuyo efecto es suprimir la radiación de excitación para no dejar pasar más que aquella muy débil y de una longitud de onda más grande, emitida por la tinta.

ESTUDIO FISICO DEL PAPEL

El soporte de la mayoría de los actuales documentos, en variadas y heterogéneas formas así como composiciones, es el papel. Podríamos exceptuar ciertas tarjetas y documentos elaborados con materias plásticas.

A partir de la pulpa de madera se consigue el papel siguiendo un proceso de separación de la celulosa de los restantes componentes de la madera, lo cual se logra cociéndose en hidróxido de sodio y sulfato sódico, es la "pasta".

Con el "blanqueado", a base de un compuesto de cloro, obtenemos la "lechada"; al lechado se le pueden agregar aditivos, llamados cargas, para incrementar la opacidad del papel, resinas para intensificar la resistencia y colorantes para dar tonalidad.

El siguiente paso será el secado y prensado, en cilindros de desecación.

Finalmente para lograr un acabado liso se satina o encera el papel.

No sólo se saca el papel de la pulpa de la madera si no también de la "pasta de trapos" la cual es el origen del papel fino de escribir, papel moneda, papel barba... En cambio la pasta de paja produce un papel de baja calidad.

La "marca al agua", filigrana o señal visible por transparencia que llevan los billetes, dificulta su falsificación. En los cheques, billetes de lotería, etc. se emplea el "fondo de seguridad" formado por líneas y dibujos impresos.

Cuando tratemos de evitar una falsificación lo mejor es gastar papel absorbente, pues es difícil borrar, raspar o lavarlo ya que si queremos hacer desaparecer los trazos tendremos que profundizar de tal modo que los deterioros causados serán fácilmente observables al microscopio.

Un papel de alta seguridad válido en la confección de los billetes de banco es el llamado "Wilcox". Está compuesto, en su interior, de un entramado de fibras de colores de cañamo, metálicos o de otro material entremezclándose en suspensión, lo que permite detectarlos fácilmente, con la lámpara de Wood o con el microscopio.

Tema 26

GRAFISTICA: CONCEPTO
LEYES DE LA ESCRITURA
ELEMENTOS FORMALES DE LA ESCRITURA
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA ESCRITURA
RECOGIDA DEL CUERPO DE ESCRITURA

En Policía Científica se interpreta la grafística como el examen y peritaje sobre cualquier documento escrito.

Comprende el estudio, análisis y valoración científica para determinar la procedencia y técnicas empleadas en la confección de escritos, averiguar si existe o no alteraciones fraudulentas y en su caso en que consisten éstas y en general la resolución de cuantos problemas suscite una investigación policial y judicial relativa a escritos.

Si bien es cierto que la humanidad tarda en generalizar el uso de la grafía —sólo sabían escribir unos pocos privilegiados—, no lo es menos que el fraude en los textos es tan antiguo como la propia escritura. En este sentido podemos leer, entre otros autores; a Prosper ALDERISIUS, 1594, sobre los primeros trabajos de identificación de la escritura; en 1666, Jacques RAVENEAU, por su obra "Traité des inscriptions en faux"; Maggie GUIRAL, "La valeur de la preuve dans l'expertise d'écritures", Lyon, 1927; o a BRADY en "Falsificaciones y fraudes literarios en la antigüedad cristiana", 1936; y recientemente a Alain BUQUET, con "L'expertise des écritures", 1991.

LEYES DE LA ESCRITURA

Silvia RAS en su obra "Grafonomía", 1979, basándose en las Leyes de la escritura de M. SOLLANGE PELLAT —grafólogo y perito en escrituras—, afirma que las leyes de la escritura son independientes de los alfabetos empleados, es decir, en las fórmulas no intervienen tipos de letras determinados, puesto que los alfabetos son invención del ingenio humano y las Leyes de la Escritura pertenecen al cuadro de la Naturaleza y los dominan. De otra manera no habría ciencia.

Cada una de estas Leyes puede manifestarse de una manera más o menos frecuente e intensa.

Primera ley.- El gesto gráfico depende directamente del cerebro, su forma no está modificada por el órgano escritor si éste funciona normalmente y se encuentra suficientemente adaptado a su función.

El órgano escritor—mano derecha, mano izquierda o pie, boca, antebrazo de un mutilado—reacciona como un mal transmisor si padece defectuosidades o si su mecanismo carece del entrenamiento necesario.

Los zurdos al igual que los mancos no tienen un grafismo especial.

Segunda ley.- Cuando se escribe el YO está en acción, pero el sentimiento casi inconsciente en el cual actúa el YO pasa por continuas alternativas de intensidad y debilitamiento. La máxima intensidad se presenta allí donde existe la necesidad de un esfuerzo, es decir, en los comienzos y la mínima cuando el movimiento escritural está secundado por el impulso adquirido, en el extremo final.

Tercera ley.- La propia escritura no es posible modificarla si no es introduciendo en el trazado personal la huella del esfuerzo que se realiza para obtener el cambio.

La huella del esfuerzo se evidencia por las desviaciones, interrupciones, ganchos, roturas, detenimientos bruscos y retoques. Lo natural tiende siempre a reaparecer, por ello observaremos en especial la última parte del documento falsificado.

Al falsificador no le es posible demostrar mayor cultura de la que posee.

Cuarta ley.- Si el acto de escribir se realiza en posiciones anormales—de pie, en la cama, en un vehículo en marcha o sin apoyo—instintivamente, aún cuando se conserven las características peculiares del individuo, se simplifican las letras.

Esta ley es una consecuencia del principio denominado del menor esfuerzo.

ELEMENTOS FORMALES DE LA ESCRITURA

La escritura está formada e integrada por un conjunto de líneas. Estas líneas o grafismos crean las letras, las cuales a su vez constituyen las palabras y el conjunto de ellas el escrito.

Denominamos "trazo" a la línea que configura la parte esencial de la letra, aunque también se le llama "magistrales" porque son fragmentos intrínsecos de la letra y "grueso" porque la línea generalmente es la descendente y el movimiento de descenso lleva aparejado una mayor presión y por tanto más grosor.

Los trazos rectos son una línea descendente recta, mientras los curvos, por el contrario, lo conforma una línea curva que a su vez puede ser cóncava, convexa y mixta.

El trazo mixto está integrado por una línea compuesta de recta y curva, bien cóncava o bien convexa, también por dos curvas, convexa y cóncava, como la "S" mayúscula.

En cuanto al "rasgo" diremos que no forma parte esencial de la letra y es la línea de unión o de ornamentación, también llamadas finos o perfiles. Por la posición que ocupa se clasifican en "iniciales", "finales" y "enlaces", los cuales sirven de unión entre trazos de la misma letra u otras diferentes. Se ubica en medio de la palabra.

El punto de ataque es el inicial de la palabra. Siempre hay un punto de ataque pero no necesariamente se da un rasgo inicial. Sus figuras son en botón, acerado, arpón o gancho, recto o en gancho frustrado, redondeado y maza o engruesamiento.

Los rasgos finales adoptan la estructura acerada, apoyada, breve, larga (punta de sable o forma de látigo), ascendente, descendente y sinistrógrafa.

En cuanto a la morfología de los enlaces son en ángulo, curva, arco, festón o aspillerada, lazo, elipse, bucle, espiral y nudo.

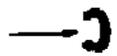
Atendiendo a los enlaces, algunos tipos de escritura pueden ser angulosa, sobria y somera.

Como sabemos, en grafística, componen la escritura los elementos formales, es decir, el rasgo y el trazo. Pues bien, por su conformación, podemos clasificarlos, según los trazos y rasgos dominantes, en abierta, rizada, sobria, somera y angulosa.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA ESCRITURA

Corresponden al conjunto de elementos formales que constituyen la escritura. Los principales son la caja de escritura o caja caligráfica, dimensión, proporcionalidad, enlaces, amplitud de inclinación o inclinación, presión, velocidad y ritmo, y estructura caligráfica.

La caja de escritura o caja caligráfica es el espacio formado entre las hipotéticas rectas paralelas tangentes a las partes superiores e inferiores de las letras no sobresalientes, como son la a, e, i, o, u, r, s, z, c, x, n, m y v.



CONCAVA



CONVEXA



MIXTA



CONCAVA



CONVEXA



MIXTA | a = CONVEXA
b = CONCAVA



a = RASGOS INICIALES b = RASGOS FINALES



c = RASGOS DE ENLACES



BOTON



ACERADO



ARPON



MAZA



REDONDEADO



ACERADA



APOYADA



BREVE



LARGA



PUNTADESABLE



LATIGO



ASCENDENTE



DESCENDENTE



SINISTROGIRA



ANGULO



CURVA



ARCO



ASPILLERADA O
FESTON



ELIPTICA



LAZO



BUCLE EMPASTADO



ESPIRAL



EMPASTADO



BISADO



TORSION



EMPASTADO



INFLADO

Será normal la altura de la caja cuando está comprendida entre 2,5 a 3 mm.

La forma caligráfica de la caja es recta paralela a la base ideal del papel, si bien puede adoptar otras hechas como ondulación, serpentina, concavidad, convexidad y escalonada o imbricada (escalonada descendente y ascendente).

Llamamos base superior y base inferior a cada una de las limitantes de la caja de la escritura. Dicha caja de la escritura indica la dirección de la misma, por lo cual analizando la persistencia dentro de una misma tendencia se puede realizar la clasificación en ascendente, descendente final, descendente, descendente final y horizontal.

La extensión de la escritura dependerá de la medida de los grafos.

Las letras, por su altura, se ordenan en cortas y largas (largas totales, largas altas o sobresalientes altas, largas bajas o sobresalientes bajas).

En cuanto a la longitud normal de las altas es de 5 a 6 mm. y la de las bajas de 5 a 9 mm.

Con lo que respecta a la *dimensión de los grafos* se puede distinguir grande, pequeña, filiforme, creciente y decreciente.

Participan en la *proporcionalidad de la escritura* múltiples elementos, los principales son la anchura, separación normal entre letras, distancia normal entre palabras, espacio entre renglones y extensión (absoluta y relativa).

Un escrito por los datos facilitados, relativos a la armonía, se cataloga en amontonada, ancha o baja, alta, apretada, concentrada, encumbrada y espaciada.

El estudio de los enlaces presenta dos caminos diferentes, uno ya descrito anteriormente y el otro que analiza el número de letras que tales enlaces une, es decir, su "intensidad".

Con respecto a la *intensidad de enlaces* diferenciamos las sueltas, silábicas, reducido, medio, intenso y desarticulada.

Las mayúsculas suelen estar aisladas, carentes de un rasgo de enlace que las funda a la siguiente letra.

Otra atención importante es detectar a las letras o grupos de letras que atraigan o repelan sistemáticamente la formación de enlaces.

Se tendrá en cuenta la calidad de los enlaces, los cuales pueden ser normales o anormales.

Llamamos *amplitud de inclinación* o *inclinación* al ángulo integrado por la recta prolongación del trazo magistral de la letra, con la recta perpendicular a la horizontal. Consideramos como horizontal la caja del renglón.

Recibirá el nombre de inclinación derecha si la recta imaginaria adopta el sentido derecho y en caso contrario inclinación izquierda.

Se entiende por *ángulo de levantamiento* al compuesto por la recta imaginaria del trazo con la horizontal.

La amplitud de inclinación se logra restando 90° al ángulo de levantamiento.

Si observamos la inclinación de un texto manuscrito veremos la diferencia de escritura, principalmente en el tipo erguida, inclinada, tumbada, divergente e inversa o izquierda.

Otro de los factores estructurales a valorar en las peritaciones es la presión con la cual está realizada la escritura.

Presión es la fuerza o energía con la cual se aplica la pluma, lápiz, bolígrafo o rotulador, o cualquier otro elemento escriptorio sobre el papel cuando se escribe. Esta fuerza del instrumento sobre el soporte gráfico da lugar a una alternancia equilibrada de rasgos finos con gruesos, a los que llamamos "relieve".

Es una escritura pesada cuando predominan los trazos gruesos y además no existe equilibrio caligráfica entre ellos y los rasgos finos. Puede deberse a la carencia de alternancia con finos o por un espesor desproporcionado al tamaño de la escritura.

Para medir la presión en relación a la velocidad de la escritura se creó la balanza de KRAEPELIN, la cual consiste en una mesa escriptorio que a la mínima presión al escribir es acusada y marcada en un grafograma, resultando unos gráficos, los que analizados se concluye que la escritura es personal, diferente a las demás e individualizada.

Siempre existen variaciones peculiares de presión en los escritos, no detectables sino es por mediación del microscopio, por lo cual pasan inadvertidas al falsificador y tienen un gran valor en la peritación.

Según la presión realizada en un escrito, éste puede ser apoyada, lábil, firme, pastosa, fusiforme o espasmódica, masiva y brisada.

Velocidad es sinónimo de espontaneidad en la escritura, lo cual no quiere decir que la lenta sea necesariamente falsa, sin embargo predispone en tal sentido por ser una particularidad de la imitación o del disimulo, pues la lentitud no fraudulenta es propia de la persona inexperta.

SAUDEK afirma que los caracteres de ligereza son trazos sueltos y ágiles formas redondeadas, inclinación a la derecha, irregularidad en la acentuación, enlaces frecuentes o predominantes y palabras decrecientes. Añade que "*una escritura es rápida cuando posee al menos dos de estos elementos*".

No existe una constante en la velocidad, pues esta va en aumento hasta llegar a un punto en que comienza a decrecer. Lo cual viene a demostrar que la rapidez crece, decrece, vuelve a crecer, es decir, hay un "ritmo", adjetivado por Félix DE VAL como "calidad del movimiento".

El *ritmo gráfico* son variaciones en la aceleración de la escritura. La velocidad y el ritmo por tanto son elementos de importancia extraordinaria

a tener en cuenta en la identificación de escritos, por ser personalísimos, difícilmente imitables y alterables por disimulo. Con la ventaja de ser inobservables a simple vista, por lo cual se necesitan medios ópticos.

Analizaremos los renglones, espacios, márgenes, palabras, en tanto en cuanto formen un conjunto equilibrado y estético, pues entendemos por *caligrafía* el arte de escribir bellamente.

Valoraremos también la limpieza del escrito y sobre todo, por su importancia, los márgenes, el encabezamiento, situación u omisión de los signos de puntuación, tildes y guiones.

En el Informe Pericial se podrá calificar, en razón a su estructura caligráfica, de distintas maneras, a saber: caligráfica, antimodelo, artificial, clara, cuidada, desordenada, exhuberante, frondosa, inflada, legible, oscura, retocada, solemne, tipográfica, continua, discontinua o heterogénea, artificiosa, dinamogeniada, sospechosa, espontánea y pesada o sucia.

RECOGIDA DEL CUERPO DE ESCRITURA

Podemos prescindir de cuanto llevamos estudiado, pues con dejar a los especialistas realizar su trabajo es suficiente. Lo que no debemos, bajo ningún concepto, es presentarles mal la recogida del cuerpo de escritura.

Ya hemos dicho en otro tema que hay que reunir, cuantos más mejor, escritos originales espontáneos tanto anteriores como posteriores y si es posible coetáneos al dubitado. Siempre, todos ellos, ofrecerán garantías de autenticidad, cuidando que sean lo más semejante posible al dubitado en cuanto al texto, formato, soporte e instrumento utilizado en la escritura.

Para obtener los documentos indubitados por dictado se comunicará el tipo de letra que se debe realizar —cursiva, tipográfica, versal, etc.—, no haciendo indicaciones sobre ortografía, puntuación, etc. En ningún momento mostraremos el texto incriminado.

Los sospechosos escribirán por dictado el texto dubitado. Se dictará un segundo texto cuidadosamente elaborado, mínimo de 50 palabras, con sílabas, palabras y frases breves del texto incriminado, pero de contenido diferente. Terminado cada uno de los dos dictados se retirarán solicitando la firma, la cual efectuará varias veces.

De uno a otro dictado se esperará algún tiempo, pues ello facilita que el sujeto olvide su forma de escribir y determinados detalles.

Dictaremos a mayor velocidad los dos textos referidos y repetiremos el proceso varias veces.

Ya sabemos que la copia es complemento del dictado y que los mismos textos del dictado sirven para la copia, sin olvidar que nunca presentaremos originales sino una reproducción mecanografiada.

En cuanto a la obtención de firmas de sospechosos acopiaremos el mayor número de ellas y de ser posible de la misma época con idénticos medios de escritura.

Si fueran documentos, cheques, letras de cambio, el cuerpo de escritura se realizará en documentos similares, rellenándolos el encausado y estampando allí su rúbrica. De todas maneras no conviene olvidar que signe el indubitado con el nombre que suponemos falsificado, pidiéndole muestras de su propia firma, la cual alternará varias veces con la dudosa.

Dictaremos al encartado un cuerpo de escritura de unas 25 palabras, cuidadosamente preparado, el cual contendrá numerosos vocablos que incluyan los diversos poligramas que compongan el nombre y apellidos del presunto firmante e incluso apelativos ficticios parecidos al de la víctima. Volveremos a dictarle un segundo texto muy breve, en el cual se repetirá varias veces el patronímico de la persona cuya firma se impugna. Insistiremos en ambos ejercicios en diferentes intervalos, rubricándolos cada vez el sospechoso.

A las pruebas escriptorias se deben intercalar autógrafos auténticos del problemático en hojas aparte, esto da mayor fluidez al pulso y resta inhibiciones.

Cuando hayamos terminado todos estos cuerpos de escritura se los haremos signar, comunicándole que es para "evitar confusiones". Dada la espontaneidad de estas rúbricas su valor es superior a todas las anteriores a efectos de la determinación del dinamismo caligráfico.

Si se trata de anónimos redactados con letra versal, al sospechoso se le dictará cinco veces el texto, muy lentamente al principio para, de modo progresivo, aumentar la velocidad. Copiará, igualmente, cinco veces el contenido en cinco folios distintos, no debiendo tener el escribiente los originales a la vista sino copia mecanografiada. Igualmente se le dictará un pequeño relato de 25 voces, aproximadamente, integrado por aquéllas que figuran en el anónimo y manuscritas con el mismo tipo de grafía que el incriminado.

Cuando el anónimo se haya materializado con letra normal, disfrazada con deformaciones o temblores, se dictará cinco veces el argumento, el cual copiará asimismo en cinco ocasiones.

Dictaremos un texto de 50 expresiones varias veces, compuesto por sílabas y vocablos del dubitado.

Recogeremos, si es posible, escrituras producidas por el sospechoso en la misma época de la que datan los anónimos.

Tema 27

IDENTIFICACION DE LA ESCRITURA: GRAFOTECNIA
VALOR IDENTIFICATIVO DE LOS ELEMENTOS FORMALES Y ESTRUCTURALES
GRAFOMETRIA: CALCULOS GRAFOMETRICOS
ALTERACION FRAUDULENTE DE LA PROPIA GRAFIA
ESCRITURA TEMBLONA

Ya sabemos por otros temas que la identificación del verdadero autor de un texto se realiza mediante cotejo del documento dubitado con los indubitados. Dicha comparación, forma parte esencial de la pericia gráfica, consiste en preservar, analizar y valorar las analogías y diferencias existentes entre ambos documentos.

Como métodos de confrontación señalamos la grafonomía, la grafometría y la grafotecnia.

VILLALAIN afirma que *los elementos gráficos que deben entrar en el análisis pericial son la relación proporcional entre la altura de las mayúsculas y de las minúsculas* Medida media entre la longitud de los alargamientos superiores e inferiores. Distancia media entre letra y palabra. Espacio medio entre palabra y palabra. Anchura media entre los renglones cuando el escrito se ha efectuado en papel sin rayar. Presión ejercida sobre el papel, calculada sobre todo por el surco que deja impreso. Inclinación media del cuerpo de la escritura o de la firma. Altura, inclinación, longitud y colocación anterior o posterior de la barra de la "t". Separación, colocación anterior o posterior y presión de los puntos de las "i", si se realiza en forma de punto geométrico o de acento. Fluidez, velocidad, lentitud o morosidad en la marcha de la escritura. Los temblores en la ejecución de las letras. La relación proporcional entre la altura y la anchura de los óvalos (a, d, g, o, p, q). Frecuencia entre letras ligadas y desligadas de una misma palabra. La claridad o la confusión en la realización de cada una de las letras. La angulosidad o rotundidad de las letras. Rectitud o tortuosidad en el curso del renglón. Proporción distributiva entre palotes rectos, curvos y conve-xos. Movimiento de trazos y rasgos a dextrórsus o sinistrórsus. Signos gráficos raros o muy personales.

Existen otras características que cada escrito puede reproducir, las cuales gozarán de la misma consideración para el perito que cualquiera de

aquellos signos gráficos, prevaleciendo los de valor invisible sobre los ostensibles.

La pericia se centrará en captar los trazos distintivos, tanto en el documento dubitado como en el indubitado, que el falsificador no puede eludir, poniéndole en evidencia.

Al autor de un grafismo se le reconocerá por la identidad de cinco o seis de esos rasgos personales, correspondientes a los cinco signos de SAUDEK imposibles de falsificar a la vez.

Los cinco signos imposibles de ser imitados a la vez descritos por SAUDEK son:

- Riqueza y variedad de formas.
- Enlaces.
- Dimensión.
- Inclinação.
- Presión

Merece estudio especial las firmas, cuyos principios fundamentales son decisión y automatismo en la ejecución. La ausencia de cualquiera de estos factores se valorará como posible falsificación, excepto en aquellas personas con deficiente de dominio en la escritura. La mayoría de las veces sabremos si es auténtica o falsa, aunque difícilmente lleguemos a conocer al falsario.

Félix DE VAL aconseja para el cotejo sacar ampliaciones fotográficas de 3 ó 4 diámetros, tanto de los documentos dudosos como de los indubitados, con varias copias de papel fino. De éstas se recortan todos aquellos componentes que tengan peculiaridades características o diferencias o semejanzas notables, colocándose las dudosas en una línea y debajo de ellas las correspondientes indubitadas, pegándolas todas sobre un papel fuerte o cartulina, con lo cual el estudio de comparación se verifica con suma comodidad, siendo posible más tarde unir esta composición al informe, como pieza demostrativa.

VALOR IDENTIFICATIVO DE LOS ELEMENTOS FORMALES Y ESTRUCTURALES

El valor identificativo de los elementos formales y estructurales está en función de que esos integrantes sean ostensibles o no, es decir, sean visibles o invisibles desde una observación directa y sin medios ópticos de aumento o de radiaciones especiales.

El valor visible lo constituyen los elementos formales y algunos estructurales como el aspecto de las letras, la imagen acusada de rasgos cóncavos

y convexos o de otros trazos inconfundibles así como el contorno acentuado de la base del renglón.

En cuanto al valor invisible son aquellas partes de la escritura que pasan desapercibidas por no ser perceptibles. Poseen un gran valor demostrativo e incluso son reflejo de la personalidad, por lo cual reciben el nombre de "gestos".

Son elementos invisibles:

- La configuración de la caja del renglón, cuando es recta o ligeramente ondulada, no exagerada.
- La morfología de los puntos de ataque y de los rasgos finales.
- Situación y aspecto de los signos de puntuación, guiones tildes y subrayados. Principalmente las tildes de "i" y "ñ".
- Las deformaciones específicas, no tanto de las letras, sino de los nexos y grupos determinados, especialmente finales.
- La homogeneidad o persistencia de las peculiaridades personales.
- Localización y formación de los márgenes

Estos factores, sobre todo los signos ortográficos, de puntuación y tildes tienen una gran importancia en la pericia, porque el escritor no los reconsidera y quedan reflejados como actos del subconsciente.

Respecto a los signos ortográficos, por su ubicación, los podemos valorar en bien centrados, descentrado anterior y descentrado posterior. En cuanto a su altura en normales, altos y bajos. Por su forma adoptan una gran variedad, tales como el punto, coma, ángulo, círculo, espiral, curva cóncava o convexa, raya ascendente o descendente u horizontal. En lo que se refiere a su dimensión cortos, largos, muy largos, anchos. En lo tocante a la tilde bien centrada, si se trata de su estructura y dimensiones la variabilidad es todavía mayor, pudiendo ser cortas, largas, delgadas, gruesas, ascendentes, descendentes, rectas, onduladas, arponadas, cóncavas, convexas, fundidas, de doble tilde...

GRAFOMETRIA: CALCULOS GRAFOMETRICOS

Grafometria es la medición de la escritura con fines identificativos.

En 1920, el doctor LOCARD en "L'enquête criminales et les méthodes scientifiques" formulaba el método de grafometría del siguiente modo: "Toda escritura contiene una serie de constantes gráficas de las que el que escribe no puede prescindir enteramente cuando quiere disfrazar su escritura, y que el falsificador no puede reproducir completamente cuando quiere imitar un grafismo".

Las mediciones de grafometría se efectúan en décimas de milímetro (dmm.) y en centígrados (cgl).

El centigrado es la cantidad resultante de dividir dos longitudes en décimas de milímetro. Es una unidad tipo que aplicamos para dar un costo relativo a valores absolutos de medición.

El principio general del procedimiento grafométrico es medir en los documentos indubitados una serie de dimensiones del mismo orden y representarlas en un gráfico. Construir un diagrama en razón a los mismos criterios con el documento dubitado y superponer las curvas obtenidas en los esquemas anteriores.

La concordancia marcará la identidad de origen de los textos cotejados, cualesquiera que sean las diferencias de sus formas. La discordancia indicará que ambos escritos provienen de personas distintas, aunque sea aparente la semejanza de aquellos.

Antes de comenzar las operaciones grafométricas, debemos apreciar para cada uno de los textos a analizar, la altura media de las minúsculas, para lo cual se comparan 100 gramas que no sobresalgan entre los de cada escrito y se computa el promedio. El número en décimas de milímetro servirá de base a los cálculos.

Para la *amplitud de anchura* se precisa en dmm. la altura y la anchura del óvalo. Si se trata de la distancia entre letras (interletra) se valora la media del espacio entre letras y la media de la anchura de óvalos.

Partimos de que la mitad de anchura de dos óvalos equivale a 100 cg. de interletra. Ejemplo:

- Valor medio del espacio interletra = 14 dmm.
- Valor medio de anchura de óvalos = 23 dmm.

$$23 \times 2 = 46 \text{ dmm.}$$

46 dmm equivalen a 100 cg.

14 dmm equivalen a x cg.

$$x = \frac{14}{46} \times 100 = 30,4 \text{ cg.}$$

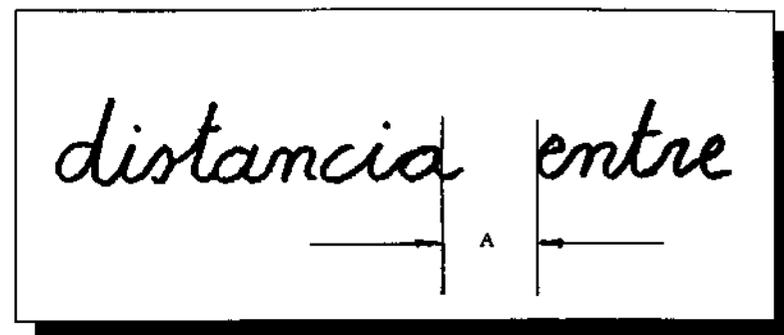
R/ 30,4 cg. espacio entre letra y letra.

En dmm. se cuenta la distancia existente entre trazo final de una palabra y el inicio de la palabra siguiente.

Ejemplo:

Distancia interpalabra = 56 dmm.

Anchura media óvalos = 23 dmm.



A : Distancia entre palabras

Como siempre se estima sobre el máximo interpalabra ocho veces la anchura media del óvalo. En este caso sería:

$$\text{Máximo interpalabra} = 8 \times 23 = 184$$

184 100 cg.

56 x cg.

$$x = \frac{56}{184} \times 100 = 30,4 \text{ cg.}$$

R/ 30,4 cg. de espacio entre palabras.

La *distancia entre línea y línea* (sin rayar la hoja) es la existente entre la línea imaginaria que forma la base del cuerpo de la escritura, prescindiendo de los alargamientos inferiores, con la línea imaginaria correspondiente a la parte superior del cuerpo central de la escritura, con omisión, también, de los alargamientos superiores. Se fija en dmm. y se saca el promedio de entre varios renglones.

Ejemplo:

Altura media cuerpo central = 43 dmm.

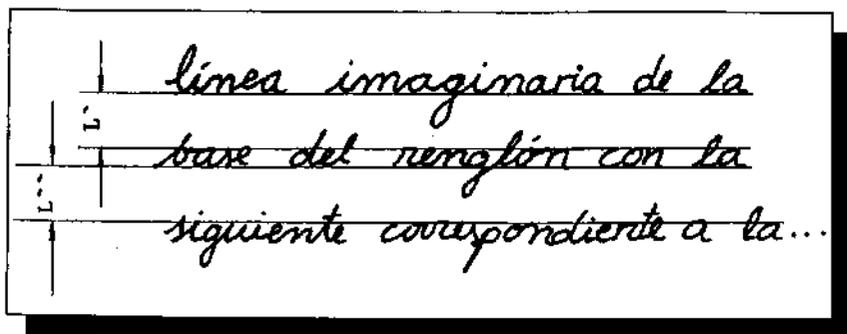
Interlínea media = 82 dmm.

Dada que la equivalencia es el triplo de la altura media de la escritura queda:

$$3 \times 43 = 129$$

129	100 cg.	
82	x cg.	$x = \frac{82}{129} = 64 \text{ cg. de interlinea}$

Distancia inter-lineas: $\frac{L' + L''}{2}$



El valor angular en grafometría corresponde al análisis cuantitativo de la inclinación.

Con el transportador se cuenta la inclinación media del eje de las letras.

En el tanteo de los valores angulares no deja de presentarse algunas serias dificultades. Estas se refieren, unas veces, a las formas anómalas de los trazos, que debiendo ser normalmente rectos, no lo son, y otras a la dificultad de la propia medición angular.

El máximo de inclinación a la derecha corresponde a 60°. Y el máximo de inclinación hacia la izquierda es de 30°.

Ejemplo:

Inclinación media hacia la derecha = 47°

60°	100 cg.
47°	x cg.

$$x = \frac{47}{60} \times 100 = 78,3 \text{ cg.}$$

Las longitudes se miden en décimas de milímetro y se computan los alargamientos, tanto superiores como inferiores en centígrados, de la siguiente forma:

a) Alargamiento superior 2 veces la altura media del cuerpo central, equivalentes a 100 cg.

b) Alargamiento inferior es tres veces la altura media del cuerpo central con la correspondiente equivalencia a 100 cg.

Ejemplo:

Altura media del cuerpo central : 14 dmm.

Alargamiento superior : 32 dmm.

Alargamiento inferior : 41 dmm.

Alargamiento tipo 2 x 14 = 28 (superior)

Alargamiento tipo: inferior: 3 x 14 = 42 (inferior)

Alargamiento superior en cg.:

28	100	
32	x	$x = \frac{32}{28} \times 100 = 114 \text{ cg.}$

Alargamiento inferior en cg.:

42	100	
41	x	$x = \frac{41}{42} \times 100 = 97,6 \text{ cg.}$

Es *desligamiento* la acción de levantar la pluma o elemento escriptorio sobre el papel durante la realización de una palabra, interrumpiendo la continuidad del movimiento. Se considera desligamiento aunque toque el trazo la letra anterior, siempre que haya habido una interrupción.

Cálculo grafométrico:

- a) Número de veces de desligamiento. Se anotan en una columna.
- b) En otra columna se apuntan las letras consecutivas, unidas por un solo trazo continuo. Se aplica sobre 100 observaciones.
- c) Sumar total de ambas columnas.
- d) Aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$\frac{100 \times \text{Total letras desligadas}}{\text{Total absoluto}} = \text{cg. de escritura desligada}$$

e) Escritura ligada en cg. es igual a la diferencia de 100 menos el valor de cg. de escritura desligada

Ejemplo:

Escritura desligada = 53
Escritura ligada = 27
Total absoluto = 53 + 27 = 80

$$\text{cg. desligada} : \frac{53 \times 100}{80} = 66,2 \text{ cg.}$$

$$\text{cg. de ligada} : 100 - 66,2 = 33,8 \text{ cg.}$$

Cuando aisladamente mantiene la estructura esencial que quiere expresar se considera letra clara y si no mantiene dicha estructura esencial letra oscura.

Cálculo grafométrico:

a) Se forman dos columnas en donde se incluyen las observaciones de letras claras y en la segunda columna la de las oscuras.

b) Se suma el total de ambas, equivalente a Total de observaciones.

c) Se aplica la misma fórmula que en el apartado anterior variando los conceptos letras ligadas-desligadas por letras claras-oscuras.

Ejemplo:

Letras claras : 76
Letras oscuras : 18
Total observaciones : 76 + 18 = 94

$$\text{cg. letra clara} : \frac{76}{94} \times 100 = 80,8 \text{ cg.}$$

$$\text{cg. en letra oscura} : 100 - 80,8 = 19,2 \text{ cg.}$$

Como hemos podido comprobar la escritura es susceptible de ser medida al realizarse en el espacio y en el tiempo. En ello se basa la grafometría.

ALTERACION FRAUDULENTE DE LA PROPIA GRAFIA

Es el medio del cual se valen los autores de anónimos al perpetrar la autofalsificación, bien cambiando su particular grafía en el mismo anónimo o en el momento de recogida del documento indubitado, por haber redactado el anónimo con su escritura habitual.

Existen diversos procedimientos para enmascarar la propia letra, como alterar parte del grafismo, sobre todo los elementos formales y algunos estructurales. Mudar la posición del instrumento con el cual se escribe. Variar la postura del brazo escritor, aunque puede ocurrir que coloque el brazo muy pegado al cuerpo, modificando los trazos y los rasgos o separe el brazo excesivamente del tronco, casi paralelo al mismo, con lo cual la escritura aumenta en longitud y se vuelve más vertical.

Atendiendo a la posición del papel es dable variar la inclinación de la grafía, de tal modo que cuando el papel se ladea excesivamente a la derecha, la escritura resultante está torcida a la derecha y viceversa. En cambio la escritura será vertical cuando el papel se coloque perpendicularmente al cuerpo.

La escritura con mano izquierda es factible haberla realizado persona inexperta con intento de disimulación o por alguien experto como zurdos, ambidextros o reeducados. En el primer caso destacamos un trazado irregular o torpe, óvalos irregulares, tildes de las "i" descendentes, variación en la inclinación, paradas frecuentes, signos de acentuación amplios y pesados, temblor en los enlaces, bucles y óvalos.

Frecuentemente los anónimos se efectúan usando signos de imprenta, normalmente mayúsculas, las cuales pueden estar mezcladas involuntariamente con minúsculas, en un intento de enmascarar la propia grafía, por parte del autor del anónimo. El análisis de este tipo de caracteres se hará sobre los trazos largos de las letras sueltas, en los rasgos iniciales y finales, estudiando detenidamente las "C", "M" y "O", por no diferir en escritura caligráfica o normal con la de imprenta, específicamente sobre las tildes, signos de puntuación y guiones, tendencia a separar diptongos o palabras y observar la ortografía y redacción.

Pese a todo la identificación del autor de un anónimo por escritura tipografiada es muy difícil y requiere documentos indubitados con letra del mismo tipo.

ESCRITURA TEMBLONA

Cuando en nuestro trabajo procuramos identificar una escritura o determinar si varios textos han sido redactados por la misma persona, no

cabe duda de que siempre examinaremos los temblores, sus diferentes causas y sus formas. Pues, las sacudidas en la escritura, serán auténticas o imitadas, según se determinen en su ejecución por acto humano involuntario o voluntario.

Si se trata de temblores auténticos es posible se deban a enfermedad del escritor, cuya dolencia haya influido en la energía del trazo de la escritura. Cabe la hipótesis de que sea síntoma de vejez, pues a medida que nuestra edad avanza aparece un estremecimiento progresivo el cual no podemos dominar. Igualmente por escritos de principiante, agitación diferente al de un anciano, pues el inexperto sujeta fuertemente el instrumento para escribir y sus trepidaciones son el resultado de vacilaciones o dudas sobre el trazo a efectuar. También por otras causas como consecuencia de ser un persona nerviosa por naturaleza, estar ebrio, bajo el efecto de drogas tóxicas o haber realizado un esfuerzo físico.

Podemos encontrar escritos en los cuales se supone se han alterado voluntariamente sus rasgos, haciéndolos pasar como realizados por persona novata o temblona. Este tipo de escrituras se caracteriza por sus líneas descendentes, continuas y enérgicas, mientras que en las ascendentes se acusa más el balanceo. Rasgos de enlaces continuos. Carencia de convulsiones en principios y finales de palabra, sobre todo en el trazo final. Enérgicos los signos de puntuación y acentuación. Nadie retoque sus escritos salvo el falsario el cual trata de mejorar su obra con retoques, no para establecer una mayor claridad sino el confusionismo.

Según PURI es difícil para el falsario copiar las vibraciones de la escritura de un principiante.

Los músculos utilizados para escribir tienen en cada individuo un grado de fuerza y de coordinación diferente.

Incluso en la escritura del individuo más torpe hay algo natural, incluidos sus temblores, que un falsificador no puede copiar fácilmente.

Tema 28

FALSIFICACION POR PROCEDIMIENTO MECANICOS
FALSIFICACION POR METODOS QUIMICOS
DETERMINACION DE LA ANTIGUEDAD DE TRAZOS QUE SE CRUZAN
TECNICAS DE RECUPERACION DE TEXTO ALTERADO, BORRADO,
ENMENDADO, TACHADO Y LAVADO
RECONSTRUCCION DE DOCUMENTOS QUEMADOS, MOJADOS Y MASTICADOS
METODOS ANALITICOS EN EL LABORATORIO

Entre los procedimientos mecánicos, empleados con mayor frecuencia por los falsificadores, podemos citar la transparencia, el calco, el punzón, el recorte y composición.

La transparencia se identifica por el temblor característico, completamente diferente al estremecimiento por enfermedad o vejez, los cuales en estos casos son constantes.

El falso sacudimiento es muy irregular, aumentando con los trazos ascendentes y disminuyendo en los descendentes, también es menor en los comienzos y finales de la escritura.

Para examinar los tintineos utilizaremos aumentos de seis o más diámetros.

No olvidemos el axioma de grafística que dice "cuando dos escritos o firmas son idénticos, uno de ellos es falso".

En las copias por transparencia nos pecataremos de la lentitud en la escritura, frecuentes paradas en los cambios de dirección y presencia de retoques.

Podemos obtener una copia tenue en carbón si intercalamos entre el escrito y el documento a falsificar un papel de calco, repasando con un punzón o lápiz los grafismos originales habremos conseguido una falsificación por calco, la cual más tarde pasaremos a tinta.

Es factible igualmente efectuar una copia por transparencia, no directamente, sino en primer lugar con una copia a débil presión, para seguidamente repasar el escrito, lo mismo que hicimos con el calco.

Ambos sistemas requieren, por parte del falsificador, borrar los rastros de lápiz o carbón. El procedimiento, si no se realiza correctamente, dejará huellas de lápiz o carbón y, en todo caso, quedará reflejado en el papel los arrastres de material si es borrado a goma.

Con ayuda del microscopio apreciaremos la destrucción del encolado y alteración de las fibras del papel, así como los surcos dejados por la presión del lápiz o punzón. Iluminar el documento con luz rasante nos ayudará en nuestra observación.

Cuando se emplea el punzón, éste sustituye al calco en la falsificación. La huella dejada por la presión ejercida, al recorrer sobre las letras del escrito original el punzón, son repasadas posteriormente con bolígrafo o pluma, pues difícilmente la tinta cubrirá todo el surco. Para comprobar esta técnica usaremos el microscopio, aplicando la luz rasante como iluminación.

Otro medio de falsificación es el de recortar palabras o letras y después componerlas sobre un papel, para más tarde fotocopiarlo. Este medio se usa cada día más en la comisión de estafas, dada la calidad técnica alcanzada por las fotocopadoras. Podemos descubrir el sistema si atendemos a las anomalías de las uniones y nexos, a la diferencia de tamaños de las letras y a la oscilación de la caja del renglón.

FALSIFICACION POR METODOS QUIMICOS

De un escrito original se hace desaparecer una palabra o una frase mediante la utilización de un líquido corrector. Pueden usarse disolventes como el alcohol y sus derivados hasta llegar a los más eficaces como la dimetilformamida, el dimetilsulfóxido o la piridina, pasando por la acetona.

El líquido corrector es un borrador de tinta por oxidación, muy diferente a los borradores mecánicos, el fabricante lo empleará después de suprimir por lavado el texto original para escribir uno nuevo beneficioso para él.

En la pericia es fundamental descubrir donde está el borrado y posterior escrito. Dicha enmienda la detectaremos porque la tinta en la posterior aplicación se difunde, formando denticulaciones, que si bien no son visibles por el ojo directamente sí lo son a través del microscopio. Igualmente localizaremos la zona lavada si recurrimos a la lámpara de Wood, la cual nos dará una fluorescencia distinta a la del resto del documento o papel sometido a estudio.

Nunca olvidemos el manejo de técnicas físicas antes del uso de métodos químicos, pues deteriorado el papel objeto de estudio se inutiliza la prueba.

Para detectar el fraude emplearemos otros procedimientos químicos tales como humedecer con agua el dorso del papel, efectuado lo cual aparece en la zona lavada mayor transparencia que en el resto.

Nos serviremos del alcohol como disolvente de la sandálica. Aplicaremos la bencidina para detectar alteración por lavado químico. Los vapores de yodo metaloideo. El valerse de papel tornasol como indicativo del ph.

siempre que el papel del documento a analizar no sea ácido. Espolvorear el documento con polvos de antimonio, óxido de cobre o minio, según nos aconseja LOCARD. También el polvo de grafito recomendado por HARRISON, pues allí donde se adhieran los polvillos es precisamente la zona raspada o alterada fraudulentamente.

DETERMINACION DE LA ANTIGUEDAD DE TRAZOS QUE SE CRUZAN

Antes de comenzar ningún tratamiento, sobre cualquier papel o documento, dejaremos constancia del estado del mismo a su llegada al laboratorio, para lo cual fotografiaremos tanto su anverso como el reverso.

Según los efectos producidos sobre el documento clasificaremos los métodos analíticos en los que no deterioran y aquellos otros que originan una modificación, alteración o destrucción del propio escrito.

En los que no alteran el documento se aplicará sistemas no destructivos ni deformables para él, siendo por tanto aconsejable su utilización antes que cualquier otro método capaz de alterarlo. Para ello se recurre al examen óptico, basado en la aplicación del microscopio de hasta cien aumentos, sirviéndose de distintos tipos y ángulos de iluminación. También se emplea el examen de pseudo-relieve, el cual consiste en fotografía con película en blanco y negro con iluminación en bajo relieve, consiguiendo por contacto de ese negativo la correspondiente diapositiva que, en la ampliadora, se coloca sobre cristales el negativo y la diapositiva citados, emulsión contra emulsión, obteniendo una positiva que realce una diferencia oblicua de unos 45°.

Existe otro procedimiento que pone de manifiesto los surcos abiertos en el grosor del papel por los trazos, con intersección, el segundo rasgo deforma el surco dejado por el primero. Así que por medio de una pasta de silicona, la cual no altera el documento, se toma la huella en relieve de la intersección y observando esta última bajo iluminación tangencial permite ver el trazo que corona el otro.

Se aplican técnicas de iluminación episcópica con radiaciones ultravioleta (UV) larga o corta o con infrarrojos (IK) sólo a trazos heterogéneos, y la fotometría en la que se estudia la curva de reflexión de cada tinta, aislada, y en el punto de intersección.

Realizadas las oportunas fotografías de los documentos, así como la macrofotografía de la intersección, usaremos métodos, que alteran el documento, para distinguir el orden de sucesión de dos trazos que se cruzan.

MATHYER dice que las técnicas más utilizadas en los laboratorios para precisar el orden de trazos que se cruzan con alteración del documento son

la espectrofotometría, el microscopio electrónico de barrido, el procedimiento por calco en papel de KROMEKOTE, táctica por calco (teoría de PAVLENKO), manera de empleo de la cinta adhesiva correctora y otros más, alguno de ellos muy complejos y de resultados inciertos en muchas ocasiones.

Nos interesa conocer, en el supuesto de que surja el problema de intersección de líneas, un tipo de conducta a seguir. Este puede ser el análisis óptico completo, examen fotográfico de investigación, registro y discusión de las observaciones analíticas.

Solo cuando no alcancemos resultados, como ya dijimos anteriormente, recurriremos a métodos que alteren el documento como el calco sobre papel de Kromekote y el microscopio electrónico de exploración.

TECNICAS DE RECUPERACION DE TEXTO ALTERADO, BORRADO, ENMENDADO, TACHADO Y LAVADO

Detectada cualquier alteración fraudulenta en un documento por lavado, borrado, tachado o enmendado del texto primitivo procederemos, mediante las oportunas técnicas de revelado, a la lectura de ese escrito que el falsificador trata de ocultar.

Uno de los métodos es el de THOLL, consistente en la aplicación de rayos infrarrojos que por medio de radiaciones distingue las tintas antiguas de las recientes.

Otro sistema es el de la iluminación por difusión, aplicado para leer el texto borrado por abrasivos, en donde queda el relieve ocasionado por la presión del instrumento usado en la escritura.

El procedimiento de REISS, se recomienda en el estudio de documentos los cuales han sufrido manipulación por tachadura, retoque o enmienda.

Las técnicas para la lectura de rastros en surcos aconsejadas por los científicos BUQUET, CORBOBESSE, KERANFLE'H y CECCALDI.

Lectura de un texto escrito a lápiz y borrado luego con goma, en cuyo caso nos sugiere MATHYER la luz reflejada a la perpendicular del papel y la luz incidente al mismo.

El proceso de cloruro de cinc es el examen químico que menos daña el papel.

Por su parte la práctica de vapor de sulfuro amónico tiene el inconveniente de que el escrito desaparece rápidamente.

Citamos el grafodetector de EHRlich, solución de TRAPP, de LOCARD y la de MURRAY cuyo modo consiste en el fotografiado del documento antes de la marcha analítica, cubrir dicho documento con cloroformo y secar,

añadir ácido oxálico saturado y secar, agregar, también, hipoclorito sódico y secado y finalmente fotografía con infrarrojos.

RECONSTRUCCION DE DOCUMENTOS QUEMADOS, MOJADOS Y MASTICADOS

Dada la inestabilidad de los *documentos quemados* requieren un tratamiento previo de consolidación y montaje de cada uno de los fragmentos con el fin de evitar su total destrucción. Esta reconstrucción se inicia dejando el documento 48 horas en campana a temperatura de 20°C y con una humedad relativa de 60%, para que pueda recuperar algo de humedad y flexibilidad perdida en la combustión.

Manipularemos con sumo cuidado los fragmentos tratados, empleando para ello pinzas filatélicas. Si deseamos su conservación se bañan en una solución al uno por cien de gelatina o con una fina capa de colodión (en disolución de acetona), o laca en alcohol.

Tras el tratamiento previo se extienden los papeles sobre cristal, que se recubre con otra placa también de cristal transparente.

Insistiremos una vez más en la conveniencia de adoptar los métodos físicos, tal como la radiación infrarroja para la fotografía del documento cuyo escrito ha desaparecido por la combustión del papel. Así como la fotografía con luz ultravioleta.

LOCARD preparaba un papel humedecido con una solución de ferrocianuro potásico, que ponía en contacto con el dorso del escrito quemado. Colocaba en el anverso un papel blanco y sobre éste un papel de filtro con ácido clorhídrico. Lo prensaba durante varios minutos, al término de los cuales, sobre el papel blanco, aparecía borrosa la tinta.

Finalmente citar, como medio químico, el aclarado de papel con hidrato de cloral que resalta las letras, en solución alcohólica, y el tratamiento con Nitrato de plata al 5%.

En presencia de *documentos mojados o masticados* deberemos elaborar, de forma semejante a como se hizo con los documentos quemados, unas medidas previas de restauración, con objeto de prepararlo para poder acceder a su exploración. Estas medidas consisten en:

1°.- Secado lento a temperatura ambiente.

2°.- Pulverización del documento con una solución de glicerina o tratamiento en baño de colodión.

3°.- Alisado y puesto entre dos placas de cristal.

Tras el desarrollo del citado proceso se fotografiará el documento mediante relación ultravioleta o infrarroja.

Si se tratase de textos escritos con tinta grasa, Alain BUQUET aconseja el uso de vapores de yodo o sulfocítricos, y para un gran volumen de documentos se desecan mediante liofilización (deseccación en frío).

Podemos, además citar para la reconstrucción de la escritura desvanecida la Técnica de FIELDER por baño en solución de ácido gálico en alcohol o el reactivo 8-hidroxiquinoleína en disolución alcohólica al 1% y también con sulfuro de amonio (Método de SANTUCCI).

MÉTODOS ANALÍTICOS EN EL LABORATORIO

Los procedimientos utilizados en los laboratorios de documentoscopia son:

- Métodos físicos.
- Métodos físico-químicos.
- Métodos químicos.

Los métodos físicos comprenden desde la observación de las características macroscópicas (examen organoléptico), fotografía, y microscopia de todo tipo, incluido el estudio de difracción de rayos X.

Los métodos físico-químicos abarcan técnicas microscópicas de mayor complejidad, como el MEB (microscopia electrónica de barrido), la espectrometría infrarroja, espectrometría de fluorescencia de rayos X, de masas, proceso electrostático, gasímetro de superficie, que consiste en observación por rayos láser y las nuevas técnicas de Carbono 14 con radiación Beta.

Finalmente los procedimientos químicos, que resumen los análisis son: el trazador radioactivo, el microanálisis elemental, cromatografía de cegatine, el láser Argón con radiación ultravioleta y el láser de Helio-Neón de infrarrojos.

Tema 29

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MÁQUINA DE ESCRIBIR
IDENTIFICACIÓN DE LA ESCRITURA MECANOGRAFIADA
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LAS MÁQUINAS DE ESCRIBIR
RECOGIDA DEL CUERPO DE ESCRITURA PROCEDENTE DE MÁQUINA DE ESCRIBIR

Las peculiaridades generales de un escrito realizado por una máquina de escribir determinan el tipo, marca y modelo de ésta.

Los distintivos generales dependen de la morfología de los caracteres, mecanismos de percusión, modo de funcionamiento y cintas entintadoras y de corrección.

Se llama carácter a la letra, cifra o signo que queda impreso en el papel. La forma de estos trazos, su grosor, tipo de tinta, etc. indicarán un grupo de atención de probables máquinas existentes en el mercado, las cuales, por la coincidencia morfológica de caracteres, pudieran ser la causante del escrito dubitado.

Creemos conveniente dar el significado de los términos utilizados para designar la estructura de las letras. Según CORBOBESSE las hampas o fustes señalan las partes verticales de los caracteres cuyo símbolo es recto. Las barras acreditan las partes horizontales, generalmente realizadas en perfil. Los montantes o travesaños, nombran los rasgueos oblicuos los cuales se pueden observar en las líneas rectas y en los perfiles. El apex, marca el pequeño rasgo horizontal o inclinado rematando el hampa, a veces toma formas diversas. El pie, titula la figura dada a la base de los caracteres verticales, siendo en forma de trazo o perfil, adopta diferentes maneras.

Igualmente son llamados "sin serif" las grafías, más comúnmente denominadas escritura de "bastón", en las cuales falta el apex y el pie. Cuando estos últimos dominan las escrituras se titulan "serif".

Existen letras que por sus caracteres poseen un papel privilegiado a efectos identificativos, como son la "M" y la "W", por la posición del punto de confluencia (punto de unión de los montantes).

La "t", por la ubicación de su tilde y por el diámetro de la curva final. La "a", por su gancho terminal (ascendente, horizontal o descendente) y por la forma de la parte superior de la panza. La "f" en función de la relación

bucle superior con tilde (1.- Bucle se alarga hasta la altura de la tilde. 2.- Tilde por debajo del bucle. 3.- Prolongación bucle-tilde se cruzan más allá del carácter y 4.- Las extensiones bucle-tilde son paralelas entre sí). La "g" por la posición relativa de las dos asas. La "k" según tenga pie o carezca de él.

Los tipos de los números gozan de gran variedad lo cual motiva una atención preferente del perito; tal es así, que la fórmula mecanográfica de tipos generales incluye la forma de las cifras.

Las medidas del escape y del interlineado, que configuran parte de los mecanismos de percusión, son esenciales para la identidad del tipo de máquina de escribir.

Escape o paso, es la distancia ocupada por un rasgo. Este espacio es constante en las máquinas estándar.

El escape de una máquina de escribir corresponde al tamaño de los caracteres. Por lo tanto, éstos motivaran el paso o escape de esa máquina.

La medida del escape o paso es el "pitch" o número de letras que tiene una máquina de escribir en una pulgada.

Los principales trazos de escritura que conciernen a tipos de escritura diferentes, se clasifican en razón de esa medida. De este modo podemos diferenciar la "escritura pica", la cual está formada por 10 caracteres por pulgada. En sistema c.g.s. equivalen a 38 ó 40 caracteres en una longitud de 10 cm. Las mayúsculas de la "escritura pica" tiene una altura comprendida entre 2,40 mm. y 2,70 mm.

Escritura Elite, le compete 12 caracteres por pulgada. Significa en el sistema c.g.s. de 44 a 50 caracteres en una extensión de escritura de 10 cm. La altura de las mayúsculas es de 2,20 mm. a 2,40 mm.

La altura y la anchura de cada letra o carácter, para cualquier tipo de escritura deberá medirse desde los centros del trazo, con lo cual se evitan las modificaciones del grosor debidas al entintado que puede variar. Estas mediciones se efectúan sobre los trazos axiales; por ello afecta a la altura axial y anchura axial, según la obtención de la medida.

Además de la Pica y la Elite, fueron creadas la "Liliput" o "Micrón" en pequeños caracteres y con grandes la llamada de "Etiqueta" o "Romana", la cual abarca 9 caracteres por pulgada, es decir, unos 35 caracteres en 10 cm. Ambas son de utilización limitada.

El *interlineado* incluye la distancia existente entre dos líneas impresas. Se origina como consecuencia del giro del rodillo, lugar en donde se encuentra el papel en la máquina de escribir. Pese a ser constante, difiere levemente en función de condiciones ajenas a los mecanismos, tales como el grosor del papel, número de copias, número de calcos y grosor de éstos.

Por su modo de funcionamiento distinguiremos las de escritura mecánica de las electrónicas, impresoras, etc. Sin embargo en las máquinas con

cabezas de impresión intercambiables, se identifica mucho más en sí la esfera o rueda que la máquina misma.

Finalmente mencionar como característica general las cintas entintadoras y de corrección.

FORMULA MECANOGRAFICA DE CLASIFICACION

FORMULA PRINCIPAL es:		260 ISCAPH: t cifras		1 b 2 A		t cifras f M	
ESCAPE: Longitud en milímetros de 100 sigos, letras o espacios.							
BARRA de la «b»		FORMAS DE LAS CIFRAS		BARRA de la «f»		JAMBA INT. de «M»	
1	2	a	b	1	2	A	B
Asimétrica	Simétrica	Bucleadas	Abiertas o cúbicas	Asimétrica	Simétrica	Toca pie de escritura	No toca pie de escritura
t	t	2 2 2 3 4 5 5 6 9	2 2 2 3 4 5 6 9 9	f	f	M	M
t	t	2 2 2 3 4 5 5 6 9	2 2 2 3 4 5 6 9 9	f	f	M	M

Medida de la altura de la «M»

Medida de la altura de la «u»

IDENTIFICACION DE LA ESCRITURA MECANOGRAFIADA

Gracias a las particularidades generales de la máquina de escribir se identifica la marca y modelo de la máquina autora del mismo. Se requiere, no obstante, poseer en el laboratorio de documentoscopia un fichero, lo más amplio posible, de todas aquellas peculiaridades generales existentes de las máquinas de escribir. INTERPOL dispone de un fichero completo, a excepción de las máquinas de los países del Este, el cual difunde entre todos los integrantes de la Organización.

Brevemente decir que la investigación la efectuamos formulando los caracteres generales del escrito mediante la aplicación de los criterios indicados en la fórmula mecanográfica siguiente:

Escape. En esta cuadrícula anotaremos la longitud total en milímetros que afectan a 100 pasos, es decir 100 pulsaciones de tecla incluidas las realizadas por la barra espaciadora (separación en blanco).

La segunda división de la izquierda la determina la *tilde de la "i" minúscula* (tilde = barra transversal), que figurará el valor 1 cuando la tilde sea netamente "asimétrica" y 2 en los otros supuestos de tilde simétrica o de configuración dudosa.

"Cifras". Comprende este tercer apartado la estructura de las cifras. Se anotará "a" para los números de aspecto bucleados y "b" para las figuras abiertas y cúbicas.

En la cuarta casilla figura la *morfología de la "f" minúscula*. Catalogaremos el número 1 para la tilde de la f claramente asimétrica y 2 si es dudosa o simétrica.

En el último encasillado de esta fórmula la relación del *punto de unión de los montantes de la M mayúscula con la línea de la base*. Se registrará un "A" para cuando roce dicha línea el punto de unión y "B" en el caso de que no llegue a tocar.

Se establece, también en esta fórmula mecanográfica, una subfórmula, que añade dos medidas: la de las alturas respectivas de la "M" mayúscula y de la "u" minúscula.

Realizada la fórmula matemática, incluida la subfórmula, comenzaremos a cotejar en detalle las características generales del documento dubitado con las peculiaridades generales que constan en las fichas tipo con la misma fórmula, con el fin de identificar la marca y modelo de la máquina inculpada.

CARACTERISTICAS INDIVIDUALES DE LA MAQUINA DE ESCRIBIR

La coincidencia de que dos máquinas distintas tengan el mismo conjunto de defectos en los mismos lugares y sobre los mismos caracteres es prácticamente inexistente. De ahí su valor como prueba concluyente ante los Tribunales.

Las singularidades individuales que nos conducirán al diagnóstico específico de identidad dependen de la mudanza o anomalía del carácter, de la anomalía en la ubicación del carácter o de otros tipos de modificación.

En cuanto a la transformación o anomalía del carácter es la distorsión morfológica del propio signo. Ocurre cuando se genera una irregularidad en el grabado como consecuencia de la rotura del tipo, aplastamiento parcial de materia, desplazamiento del eje del cilindro u otros cambios del carácter.

Se manifiestan las *roturas del tipo* por interrupciones de trazos, ángulos redondeados, pérdidas de materia...

Son indicios de rotura la desviación o adelgazamiento local de los trazos y la modificación o alteración del dibujo de los tipos.

El *aplastamiento parcial* de materia es a veces insignificante, pero muy útil para la identificación, se origina por el uso progresivo de la máquina y difícilmente como consecuencia del proceso de fabricación. El aplastamiento es oblicuo, si da lugar a una deformación del dibujo de la letra y perpendicular, cuando la región anómala no establece contacto con la cinta.

En el momento se dé un *desplazamiento del eje del cilindro* la singularidad es constante, de gran valor en textos largos, no así en los breves, en los cuales el perito actuará con precaución, pues quizás se trate de errores del mecanógrafo.

Es posible la aparición de otros tipos de mudanzas de la escritura normal, producidas por diferentes causas, tales como *rebabas*, tanto congénitas como adquiridas; *defectos ocasionados por el mecanógrafo* y otros *fallos imputables al rodillo*.

Con lo que respecta a la alteración en la ubicación del carácter motiva en la escritura *"desalineaciones"*, las cuales no son otra cosa que alejamientos de los caracteres, bien hacia arriba o hacia abajo, a la derecha o a la izquierda y a veces en posición oblicua.

La *desalineación vertical* origina alejamientos ascendentes o descendentes. Es fácil de detectar, siendo un medio de reconocimiento excelente en máquinas nuevas.

Puede deberse la desalineación vertical al mal ajuste del tipo de recambio sobre la barra o a la rotura de éste. El tipo se mantiene por las fuerzas de rozamiento a lo largo de la ranura de fijación. Esta inercia se rompe al ritmo de la pulsación, la letra flota y se imprime variablemente al repetir la percusión, presentando posiciones diferentes durante todo el escrito.

En la *desalineación lateral* el trazo sufre un descentramiento a derecha o izquierda del hueco que debía ocupar en teoría y no queda imprimido a la misma distancia del carácter precedente y del que le sigue. Caso de querer localizarlo basta colocar sobre el escrito una cuadrícula transparente milimetrada, cuyas rayas estén separadas por el valor del escape. Si existe desalineación lateral por parte de uno o varios caracteres, éstos tocarán las líneas de la plantilla de tal modo que cortarán la trama de filas verticales a un lado u otro según la desalineación del carácter.

Al igual que sucede cuando se da desalineación lateral ocurre en la *desalineación oblicua*, pero además el signo se imprime inclinado. Esto es debido a una torsión de la barra portatipo o por el "juego" de la barra a consecuencia del desgaste de los ejes, siendo en este caso variable en un mismo carácter. Estas deformaciones son observadas a través de cuadrícula milimetrada transparente.

En un estudio pericial sobre textos elaborados por máquina de escribir se llega a asegurar que los escritos con iguales peculiaridades generales e individuales, provienen de la misma máquina. Los escritos con diferentes características generales proceden de dispar origen. Escritos con parecidas singularidades generales pero distintas individuales es probable o no el que hayan sido hechas con análoga máquina, por modificación o arreglo de ésta. Si no se aprecian disformidad y son de distintivos generales idénticos, al tratarse de máquina nueva o reparada, pueden o no haberse realizado con similar máquina. Circunstancia que motiva un estudio detenido y en profundidad en busca de anomalías que favorezcan un diagnóstico específico.

RECOGIDA DEL CUERPO DE ESCRITURA PROCEDENTE DE MAQUINA DE ESCRIBIR

Efectuaremos la recogida del cuerpo de escritura de máquina indubitada para cotejo con escrito dubitado a fin de conocer si este escrito ha sido creado por aquella máquina, para lo cual tendremos presente el ejecutar un texto homogéneo al acriminado.

Copiaremos íntegramente el relato dubitado con el mismo tipo de caracteres. En el supuesto de escrito delictivo en mayúsculas, el cuerpo de escritura se desarrollará también en mayúsculas.

Trataremos de obtener grafía coetánea, esto es, lo más próxima a la fecha de la escritura dubitada. El tiempo que pasa causa envejecimiento en la máquina pudiendo crear nuevas deformaciones o modificar o borrar las existentes.

Recogeremos documentos indubitados realizados con la misma máquina, a ser posible de fecha anterior y posterior a cuando se escribió el documento dubitado.

Algunos autores recomiendan añadir al cuerpo de escritura el siguiente texto, compuesto de tres líneas:

1ª Sucesión de : Hh Hh Hh Hh Hh Hh Hh...

2ª Permuta del símbolo "H" con todos aquellos que se estampen con el teclado en posición de mayúscula a saber: "H°H" H/H (H) H; H; H ¿H? H\$ H + H "HQ" HW HE HR HT HY HU...

3ª Alternancia del signo "h" con los trazos del teclado que impriman minúsculas, como son : "h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h0 h-h-hq hw he hr ht hy hu...

Empleamos la H por estar situada en el centro de las barras y ofrecer menos posibilidades de sufrir alteración por desalineación.

Si fuese necesario para la pericia se ejecutará una serie de pulsaciones de referencia, variando la fuerza de imprimir, observando los aspectos que toman los defectos con el escrito dubitado.

Bibliografía

- ANTON BARBERA, Francisco y LUIS TUREGANO, Juan Vte., "Policía Científica", Vol. I y II., Ed. Tirant lo Blanch. Valencia, 1992 (2ª edición).
- ANTON BARBERA, F., "Una opinión más sobre los grandes archivos", REVISTA POLICIA, 1988.
- ANTON BARBERA, F. y SOLER TORMO, J.I. (1995). Policía y Medio Ambiente. Editorial Comares. Granada.
- BOIXREIG, J., RODRIGUEZ MARIN, J. Y VIVES ANTON, T. S. "Problemática Jurídica y Psicosocial de las drogas". Valencia, 1987. Generalitat Valenciana.
- BONET, E.F.P., "Medicina Legal y Criminalística", Buenos Aires, 1980.
- BUQUET, A., CORBOBESSE, P., KERANFLEA, H.A. y CECCALDI, F., "Técnica de lectura de rastros en surcos", Interpol, 1984.
- BUQUET, A. y MANCHON, P.H., "El peritaje de escrituras", Interpol, 1984.
- BUQUET, A., "L'expertise des écritures", Paris, 1991. Presses du CNRS.
- CASTRO GUERRA, L.C., "Identificación de las armas cortas de guerra", Rev. Policía Española, 1982.
- CANELO, C., "Lesiones por armas de fuego", Rev. Policía Española, 1983.
- CECCALDI, F., "Criminalística", Paris, 1969.
- CLEMENT, J.L., "Recientes progresos en la identificación de cabellos", Interpol, 1983.
- CLEMENT, J.L., "Los métodos químicos en las Ciencias Forenses", Interpol, 1987.
- CLEMENT, J.C. "Peritaje científico de los documentos falsificados o imitados fraudulentamente", Revista Internacional de Policía Criminal, número 367, 1983.
- CLEMENT, J.L. Y LEPAREAUX, A., "Identificación de rastros de pólvora piroxilada por la microespectrofotometría en infrarrojos", Interpol, 1984.
- CLEMENT, J.L., DEVAL, P., CECCALDI, P.F. Y ALBERTINI, A., "Estudio de los colorantes de las tintas de luminiscencia infrarroja", Interpol, 1986.
- CONGRESO INTERPOL, "Informe de armas de fuego", 1980.
- CORBOBESSE, P., "Identificación de máquinas de escribir", Paris, 1987.
- CORNELIS, R. Y SPEECKE, "Neutron activation analysis of human hair collected at regular intervals for 25 years" Journal of Forensic, 1971.
- CORTES CIRAC, Enrique, LECHUGA MONGE, Miguel y PELLICER GARCIA, Miguel, "Criminalística", Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Policía Municipal.
- DEL RIO ALONSO, Raimundo, "Apuntes de Técnica Policial", Escuela Superior de Policía, Curso 1979.

DEL VAL LATIERRO, F., "Grafocrítica: El Documento. La escritura y su proyección Forense", Madrid, 1963.

DIENSTEIN, W., "Manual Técnico del Investigador Policiaco", México, 1976.

DIRECCION GENERAL DE LA POLICIA, "Identificación" 2 Vol., Madrid, 1990.

DODDINGTON, G.R., "Speaker Verification", Englewood Cliffs, 1974.

DONOVAN, T.J., "Técnica del revelado de huellas dactilares latentes", Interpol, 1979.

ECHEVERRY GOMEZ, P., "Balística Forense", Colombia, 1980.

EL PAIS, "Huellas dactilares deladoras", Miércoles 31 de Octubre de 1990.

ENGESSET, E. y SIMASTUEN, I., "Identificación por huella de pie", Interpol, 1972.

FERNANDEZ DIAZ, J. y MOYA LUCENDO, M., "Técnicas de Información e Investigación", Madrid, Dirección Gral. de la Policía, 1990.

FOX, R.H. Y CUNNINGHAM, C.L., "Crime Scene Search and Physical Evidence Handbook", U.S.A., 1973.

GARCIA AYALA, J.A. "Guía práctica de la Inspección Ocular Técnico Policial", Biblioteca Nacional, 1983.

GAUDET, B.D., "Some further thoughts on probabilities and human hair comparisons", Journal of Forensic, U.S.A., 1978.

GAYET, J., "Manual de la Policía Científica", Barcelona, 1962.

GISBERT CALABUIG, J. A. "Medicina legal y toxicología", Valencia, 1983.

GISBERT CALABUIG, J. A. "Medicina legal y toxicología", Valencia, Fundación García Muñoz, Sección Saber, 1983.

GOMEZ MARGARIDA, A. Y MARTINEZ BASALO, J., "Apuntes de Técnica Policial", Escuela Gral. de Policía, Madrid, 1978.

GOMEZ MARGARIDA, A. Andrés y MARTINEZ BASALO, José. "Apuntes de Técnica Policial", Escuela General de Policía.

GONZALEZ SALGADO, "El ADN un nuevo campo en la investigación del delito", Barcelona, 1990.

GRISOLIA, Santiago, "Estudios sobre el Genoma. Aplicación a la Criminalística", Conferencia, Valencia, 1990.

HACKL, F.X., "Las sustancias trampa. Reactivos fluorescentes", Interpol, 1972. "Heridas producidas por balas", 1972.

HECKER, M.H.L., "Speaker recognition", Am. Speech Hear Assoc. Mono. 1971.

HUTT, J., "El reactivo químico ortotolidina para el relevado de huellas en sangre", F.B.I., 1981.

INBAU, F.E., MOENSSENS, A. y VITULLO, L.R., "Scientific Police Investigation", U.S.A., 1972.

JIMENEZ JEREZ, José, "Sistema dactiloscópico Olóriz", Madrid, 1913.

KOLECKI, H., "Las aplicaciones de la Termovisión en Criminalística", Interpol, 1986.

LANZA GUTIERREZ, F., "Introducción a la Cartuchería Metálica", Madrid, 1969.

LAS PROVINCIAS, "Canon lanza una nueva cámara: Fotografía magnética que se puede almacenar en diskettes", Jueves 11 de Octubre de 1990. Valencia/Sociedad/35.

LEAL DIEZ, Francisco, "Apuntes de Fotografía Judicial", Parte especial, Escuela Superior de Policía.

LORENTE ACOSTA, J.A. y M. ELADN y la Identificación en la Investigación Criminal y en la Paternidad Biológica. Ed. Comares. Granada, 1995.

LUIS TUREGANO, J.V., "El ADN contra el crimen", Rev. Policía, Madrid, 1990.

LUIS TUREGANO, J.V., "Manual de incendios forestales", CAM (Caja de Ahorros del Mediterráneo), 1997.

LUIS TUREGANO, J.V., "Alteraciones documentales", Instituto de Criminología, 1995. Valencia.

LUIS TUREGANO, J.V. "Policía autonómica y medio ambiente: Residuos y Vertidos". IV Jornadas de Peritos Tasadores y Judiciales. El delito Ecológico, Nueva Regulación. Politécnico, Valencia, 1997.

MARTINEZ BASALO, J., "Estudios sobre casquillos", Madrid, 1973.

MATHYER, J., "Macro-micro proyectores universales de comparación", Interpol, 1976.

MATHYER, J., "El problema de la determinación del orden de sucesión de dos tramas que se cruzan", Interpol, 1980.

MATHYER, J., MEDEVAND, B.A., HURNI, P.A. y TAPPOLET, J.A., "Sucesión de trazos y cintas corregibles", Interpol, 1986.

MIDKIFF, C.R., "Detection of Gunshot Residues: Modern Solutions for an old Problem", Journal of Police, 1975.

MITTERMAIER, C.J.A., "Tratado de la prueba en materia criminal", Madrid, 1979.

MORA RUIZ, Victoriano, "Lecciones de Identificación y Técnica Policial", Escuela de Policía, Madrid, 1925.

MORENO GONZALEZ, R., "Balística Forense", México, 1987.

MUÑOZ CONDE, F. "Derecho Penal. Parte Especial". Ed. Tirant lo Blanch. Valencia, 1996.

MURRAY, R.J. y TEDROW, C.F., "Forensic Geology, Earth Sciences and Criminal Investigation", U.S.A., 1975.

NEUNINGER, H., "Aplicaciones criminalísticas del microanálisis espectral con láser", Interpol, 1972.

OCETE RUBIO, R., "Las armas de fuego", Madrid, 1982.

OLORIZ AGUILERA, Federico, "Registro Manual de Identidad", Madrid, 1910.

ORTIZ, Fernando, La identificación dactiloscópica, 1916.

ORTEGA HERNANDEZ, A. y RUIZ TOLEDO, J.A., "Iniciación a las armas y tiro", Escuela Superior de Policía, Avila, 1986.

OVANDO MUÑOZ, F.P., "Balística Forense", Conferencias Curso Carrera Judicial y Fiscal, Madrid, 1983.

ORTIZ GARCIA, M., "Recogida de Documentos", Rev. Policía Española, 1976.

OSBORN, A.S., "Questioned Documents", Toronto, 1929.

PELLAT, S., "Le lois d'écriture", Paris, 1927.

PEÑA TORREA, A., "Técnica de la Inspección Ocular en el lugar del delito", Madrid, 1970.

- PFEFFERLI, P., "Exámenes de fragmentos de pintura en criminalística", Rev. Internacional de Criminología, 1981.
- PIEDROLA GIL, Juan José, "Identificación Personal" (dos tomos), Manuales del Instituto de Estudios de Policía, Madrid, 1971.
- RAUCAÑO ALONSO, G., "Ensayos lofoscópicos", Rev. Policía Española, Madrid, 1976.
- RODRIGUEZ ANDALUZ, J.M., "El Pelo", Rev. Policía Española, 1978.
- RODRIGUEZ SUAREZ, E. "Fotografía General y Policial", Estudios de Policía Científica, División de Formación y Perfeccionamiento, Dirección General de la Policía, 1992.
- RUIZ ALBIAC, F., "Identificación de cartuchería para escopeta", Rev. Policía, 1985.
- SAENZ-ARENILLAS MARTIN, L., RODRIGUEZ ANDALUZ, J.M., ALVAREZ FERNANDEZ, A., DIAZ CORREDERA, J. y GARCIA PINTADO, M., "Técnicas de apoyo a la información e investigación criminal", Dirección Gral. de la Policía, Madrid, 1986.
- SANZ ABALOS, A., "La inspección Técnica Policial en el lugar del delito", División de Formación y Perfeccionamiento, Madrid, 1995.
- SERRANO GARCIA, P., "Policología", Madrid, 1953.
- SODERMAN, H. y O'CONNELL, J., "Métodos modernos de investigación policiaca", México, 1981.
- TESIS, "Grafología Judicial: Fundamentos de Técnica Pericial Caligráfica", por REAL VILLARREAL, M.S., dirigida LUIS TUREGANO, J.V., Criminología, Valencia, 1986.
- TESIS, "El Suicidio", por GONZALEZ DE FEZ, M., dirigida por ANTON BARBERA, F., y LUIS TUREGANO, J.V., Criminología, Valencia, 1989.
- TESIS, "Determinación de mano y dedo", por TUBAL FERNANDEZ ALVAREZ, dirigida por ANTON BARBERA, F., Criminología, Valencia, 1988.
- THORWALD, J., "El Siglo de la Investigación Criminal", Zurich, 1966.
- TOTTY, R.N. y BAXENDELE, D., "Defect Marks and the identification of Photocopying machines", The Forensic Sc. USA., 1981.
- VELA ARAMBARRI, Manuel, "Dactiloscopia", Dirección General de la Policía, Policía Científica, Madrid, 1982.
- VILLALAIN BLANCO, J.D., "Apuntes de Policía Científica", Madrid, 1981.
- VIVES ANTON, T.S. (Coordinador) 1996. Comentarios al Código Penal de 1995. Dos volúmenes. Valencia. Edita: Tirant lo Blanch.
- VIVES ANTON, T.S.; BOIX REIG, J.; ORTS BERENGUER, E.; CARBONELL MATEU, J.C., y GONZALEZ CUSSAC, J.L. "Derecho Penal. Parte Especial". Tirant lo Blanch, 1996. Valencia.
- WERMELINGER, S., "Identificación de fragmentos de vidrio", Revue Internationale de Criminologie et de Police Technique, Francia, 1969.

NOTA SOBRE LA BIBLIOGRAFIA

Muchas veces a lo largo del texto hemos consignado títulos de obras y el nombre de sus autores, pero seguramente ante los muchos libros consultados habremos olvidado citar algunos textos y nombres de maestros de la Técnica Policial de las Ciencias físico-químicas e incluso de aquellos que con su prestigio personal, día a día, hacen posible la Policía Científica. Sirvan estas líneas como testimonio de reconocimiento y respeto a todos ellos, pues sin sus publicaciones, conferencias o comentarios este texto no hubiera sido posible.