

L'indici i els seus secrets

Juan Manuel García Góngora

PID_00208749



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

Introducció	5
Objectius	6
1. Introducció a la criminalística	7
1.1. Antecedents històrics	7
1.2. Situació actual	7
1.3. El paper de la criminalística	9
2. L'indici	11
2.1. Classificació	11
2.2. empremtes i taques	12
3. Indicis d'origen biològic	14
3.1. Fluids biològics	14
3.2. empremtes dactilars	15
3.3. Taques de sang	16
3.4. Cabell	18
4. empremtes d'origen no biològic	19
4.1. Tractament de les empremtes <i>in situ</i>	19
4.2. Examen comparatiu	20
4.2.1. empremtes de trànsit	21
4.2.2. empremtes d'eines	23
4.2.3. empremtes per ús d'armes de foc	24
5. Altres tipus d'indicis	25
5.1. Indici psicològic i del comportament	25
5.2. L'escriptura en l'examen de documents	26
6. L'estudi de l'escena del delictes	27
6.1. Introducció	27
6.2. Metodologia general	28
6.3. Llocs d'estudi	30
7. L'indici des del punt de vista judicial. La prova indiciària	32
Resum	35
Exercicis d'autoavaluació	37

Solucionari.....	39
Bibliografia.....	40

Introducció

La criminalística com a professió té com a objecte d'estudi l'indici, i aquest serà principalment el tema que s'abordarà en aquest mòdul.

L'indici s'exposarà des del punt de vista tecnicocientífic de manera general, atenent el seu origen biològic, inorgànic o immaterial. D'altra banda, se'n revisarà el paper en el marc judicial.

Finalment, es discutiran els detalls més destacables relatius a l'escena del delictu, principalment pel que fa al procés d'investigació en el lloc dels fets.

“Els indicis són testimonis muts que no menteixen”.

E. Locard

Objectius

Aquest mòdul està enfocat de manera que l'estudiant pugui assolir els objectius següents:

- 1.** Entendre quina és la tasca de la criminalística i dos dels seus pilars: l'indici i l'escena del delictes.
- 2.** Comprendre els dos enfocaments sobre l'indici: l'enfocament judicial i l'enfocament científicotècnic.
- 3.** Familiaritzar-se amb la terminologia emprada en tots dos casos.
- 4.** Assolir un coneixement general sobre el procés d'investigació en l'escena del delictes.

1. Introducció a la criminalística

1.1. Antecedents històrics

La criminalística, que històricament des del seu inici ha mancat d'un camp propi d'estudi, estava relegada a la medicina fins al segle XVII. Altres casos d'investigació estaven subjectes més aviat a un procediment policial basat en la intuïció i la lògica. Per això, més d'una vegada i per diferents autors ha estat considerada com una tècnica policial (polícia científica), com una branca auxiliar del dret o bé com a part de la criminologia.

No obstant això, a partir del segle XVIII es produeix un punt d'inflexió en la pràctica i sorgeix la criminalística com l'entenem avui dia. Aquest punt d'inflexió es deu a l'aplicació de la metodologia científica, emprada en les ciències naturals (Inman i Rudin, 2001).

El terme *criminalística*, derivat de l'alemany *Kriminalistic*, va ser encunyat al final de 1800 per Hans Gross, el qual el va definir com "la ciència pràctica del crim". Gross es considera el pare de la criminalística com a conseqüència de les investigacions que va dur a terme durant vint anys i que van culminar amb el conegut *Manual per a jutges d'instrucció*. El seu fort en la investigació va estar a més constituït per qüestions relatives a la psicologia de la declaració i l'interrogatori, destacant la seva altra gran obra, *Psicologia criminal*.

Amb el contingut científic del *Manual del jutge*, Hans Gross va aportar a la criminalística les matèries següents: antropometria, argot criminal, criptografia, dibuix forense, documentoscòpia, explosius, fotografia forense, grafologia, accidents de trànsit (ferroviari), hematologia, incendis, medicina legal¹, química legal i interrogatori (Sosa, 2003).

1.2. Situació actual

Actualment, la carrera criminalista es considera una carrera professional i, malgrat la manca d'uniformitat a l'hora de donar-ne una definició més consensuada, cal esmentar la definició de l'Associació de Criminalistes de Califòrnia (California Association of Criminalistics, CAC), citada per De Forest (1999):

"[...] la professió i disciplina científica enfocada a reconèixer, identificar, individualitzar i avaluar l'evidència física aplicant la ciència en l'àmbit judicial".

Hans Gross

El 1912, va fundar el primer institut criminològic universitari a Graz (Àustria).

⁽¹⁾En general, parlarem de *medicina forense* o *química forense*. El terme *forense* porta implícita la relació amb el sistema judicial.

Evidència física

L'evidència física o indici també es coneix en l'àmbit judicial com a *prova judicial*.

D'una manera més simplificada i intuïtiva en la manera d'entendre la criminalística, De Forest (1999) la resumeix de la manera següent:

“L'esdeveniment objecte de la investigació és el problema, l'evidència física és l'enfocament i l'avaluació científica és l'activitat central”.

Una explicació més desenvolupada de la criminalística donada per Sosa (2003) és la següent:

“Criminalística és una ciència natural i penal, que mitjançant l'aplicació dels seus coneixements, metodologia i tecnologia a l'estudi de les evidències materials associatives, descobreix i verifica de manera científica un fet presumptament delictiu i el presumpte autor o els presumptes autors i els seus còmplices, i aporta les proves materials i pericials als organismes que procuren i administren justícia mitjançant estudis identificatius i reconstructius i informes o dictàmens expositius i demostratius”.

Atenent aquesta definició, es posa de manifest que la criminalística es pot aplicar en auxili del dret penal i les ciències forenses, per a la investigació d'activitats delictives diverses com frau, robatoris, danys a la propietat, falsificació de documents, incendis, accidents, etc.

La part tècnica quant a l'anàlisi, confrontacions i proves que s'han de fer se centra en el laboratori. Aquesta activitat es basa en l'estudi de les particularitats que s'hagin trobat en l'escena del delictu o en la víctima o en el victimari amb la finalitat d'aportar una solució científica als problemes que es plantegen en la investigació criminal. Aquesta primera fase comprendria l'estudi científic del lloc dels fets i dels indicis recollits. I una segona fase quedaria relegada als agents de la policia per al desenvolupament de les activitats competents a fi d'identificar, perseguir, localitzar i detenir el presumpte responsable o responsables.

A Espanya, la figura del criminalista com a tal no existeix. Les seves funcions les du a terme la policia científica, tant del cos nacional de policia com de la Guàrdia Civil. En la bibliografia es recullen enllaços d'interès sobre aquest tema tant en l'àmbit nacional com europeu.

Per tant, estem en situació d'argumentar dos grans objectius de la criminalística. D'una banda, l'**objectiu tècnic** que comprèn l'estudi de les evidències materials en la investigació criminalística, tant en l'escenari dels fets com al laboratori, les quals es poden agrupar en tres blocs generals:

1) Investigar tècnicament i demostrar científicament l'existència d'un fet en particular probablement delictiu.

2) Aportar evidències per a identificar el presumpte o presumptes autors, coautors i còmplices, i la víctima, si n'hi ha.

3) Determinar els fenòmens i reconstruir el mecanisme del fet, assenyalant els instruments o objectes d'execució com també les maniobres que s'han posat en joc per a dur-lo a terme.

I, d'altra banda, en paraules de Sosa (2003), l'**objectiu formal** és auxiliar els resultats de l'aplicació científica dels seus coneixements, metodologia i tecnologia, als òrgans que procuren i administren justícia per proporcionar-los elements probatoris identificadors i reestructors, de manera que disposin de coneixement de la veritat tècnica i històrica dels fets que s'investiguen.

1.3. El paper de la criminalística

De manera general, la intervenció i aplicació de les ciències penals i forenses segueixen un procediment establert. Des del moment en què s'interposa una denúncia i es dona per iniciat el cas, s'indaga sobre els actes esdeinguts i finalment, mitjançant l'aplicació del dret penal, s'obté un veredict respecte als fets esdeinguts i les persones implicades. És al llarg d'aquest procés, i concretament, en el procés indagatori, on entren en joc les ciències forenses en auxili de les ciències penals per a la resolució del cas en qüestió.

Es recorre a la criminalística en sol·licitar la intervenció dels perits forenses en les branques específiques segons el cas, juntament amb la Policia judicial, que du a terme les tasques de localització, persecució, detenció i conducció dels presumptes autors.

Els metges forenses participen en l'aixecament, examen i autòpsia del cadàver, si n'hi ha, o si escau en l'examen d'un altre tipus de lesions o un altre tipus de problemes d'indole mèdica sempre que estiguin relacionats amb un acte delictiu.

D'altra banda, com a disciplina causal-explicativa per a l'estudi del delict, del delinqüent, de la delinqüència i del tractament per a la possible readaptació social, es troba la criminologia. No obstant això, pot ocórrer que durant la fase jurisdiccional es requereixi novament, conforme a la llei, algun dels ens implicats en el procés per a aclarir o ampliar algun interrogant no explicat clarament o mal entès, o si escau per a la pràctica d'altres diligències que siguin necessàries.

Per tant, el paper de la criminalística en el procés d'investigació d'un acte delictiu és de vital importància com a ciència auxiliadora del dret. En aquest sentit, les ciències implicades al llarg de tot el procés són les següents: el dret penal, el dret processal, la criminalística, la medicina forense i la criminologia. En determinats actes delictius en pot faltar alguna o pot ser necessari agregar

altres ciències penals o forenses especialitzades en el cas concret, per a desenvolupar millor la investigació i estudi del cas que es presenti d'acord amb les seves característiques (Sosa, 2003).

2. L'indici

El terme *indici* prové de llatí *indicium*, que significa 'signe aparent i probable que existeix alguna cosa', i al seu torn és sinònim de *senyal*, *mostra* o *indicació*. Per tant, l'indici es pot considerar tot material sensible significatiu que té relació amb un possible fet delictiu.

Des del punt de vista de la criminalística, s'entén per *indici* tot objecte, element, marca, rastre, senyal o vestigi que s'usa i es produeix en la comissió d'un fet delictiu. El seu estudi ens pot ajudar a establir la identitat del causant o la víctima d'un fet, a establir la correlació entre aquests i les circumstàncies en què s'ha comès el delicte.

Als efectes d'una investigació criminalística, es considerarà indici o vestigi tot objecte, instrument, resta, empremta, marca, senyal que s'usa o es produeix en la comissió d'un fet, susceptible de ser recollit i de l'anàlisi del qual s'obtidran dades sobre l'existència del fet delictiu, sobre la identitat de l'autor dels fets, sobre el *modus operandi*, etc. (Inman i Rudin, 2001).

2.1. Classificació

Els indicis es poden classificar atenent diferents aspectes. Cecaldi (1975) fa una classificació global en funció de si són susceptibles de ser identificats a simple vista en indicis determinants o indeterminants:

- Els indicis **determinants** són els que tenen una naturalesa física que no requereix analitzar-ne de manera completa la composició i estructuració per a identificar-los, sinó únicament un examen a simple vista o amb l'auxili de lents d'augment. Aquests indicis estan relacionats directament amb l'objecte o persona que els ha produït, i permeten conèixer-ne i determinar-ne la forma i naturalesa (per exemple, empremtes dactilars, documents, armes de foc, bales, etc.).
- Els indicis **indeterminants** són els que tenen una naturalesa física que requereix una anàlisi completa per a conèixer-ne la composició o estructura, i generalment consisteixen en substàncies naturals o de composició química com, per exemple, pastilles, petjades o taques suposadament de sang i restes de fluids biològics (semen, orina, vòmit, etc.).

Una altra classificació que té en compte el principi d'intercanvi de Locard és la que diferencia els indicis procedents de l'intercanvi entre (Martin, 2002):

- **Cos i objecte:** empremtes digitals, petjades de calçat, fibres tèxtils, fluids corporals (orina, semen, líquid amniòtic, etc.). Dins d'aquest grup, es pot fer una altra divisió en indicis d'origen biològic i indicis d'origen no biològic.
- **Objecte i superfície,** que engloben marques de trànsit (traces de calçat, vehicles, guants i tèxtils), traces d'objectes (les que deixen com a rastre o bé un motlle o bé una marca) i les traces per ús d'armes (balística, identificació de l'arma i munició, anàlisi de residus de tir).
- **Altres:** indicatiu psicològic i psiquiàtric, examen escriptural i de documents.

Balística

La balística és una disciplina forense que estudia la trajectòria que segueix el projectil d'una arma.

2.2. Emprems i taques

Els indicis de naturalesa física poden aparèixer en l'escena del delictes com a petjades o com a taques.

S'entén per *empremta* "tot senyal o vestigi produïts sobre una superfície per contacte amb una regió del cos humà o amb un objecte qualsevol, impregnats o no de substàncies orgàniques o inorgàniques". Les emprems indiquen la forma, contorn i característiques de l'agent que les va produir (Martin, 2002).

L'estudi de les emprems es fa atenent diferents aspectes, com són:

- La forma de producció. Poden ser emprems per fregament, lliscament, arrossegament...
- La procedència. Poden ser emprems originades per eines, màquines, aparells, teixits, dits, mans, ungles, dents, etc.
- La morfologia de l'empremta, aspecte relatiu a la forma. N'hi ha d'una gran varietat, i poden ser positives o negatives, que es denominen *emprems negatives* o *emprems positives*.

Emprems negatives

Són les formades per enfonsament o depressió sobre el suport que rep l'objecte que les produeix (sorra, neu, fang, etc.), solcs de penjament o estrangulació, impacte de bala, etc.

Emprems positives

Les formades per una figura impresa i acolorida sobre alguna superfície de contacte d'algun objecte o regió del cos humà. Es poden originar per pintura, greix, fang, emprems dactilars (que encara que a la vista són invisibles, es revelen amb un reactiu químic perquè són emprems positives).

La taca pot definir-se com "la impregnació de qualsevol substància orgànica o inorgànica sobre alguna superfície".

Les **taques d'origen orgànic** són les produïdes per substàncies que provenen de l'organisme humà o de qualsevol ésser viu. Destaquen les següents: sang, semen, orina, obstètriques (líquid amniòtic i meconi), suor, fecals, saliva, cerumen, etc.

Les **taques d'origen inorgànic** són les produïdes per substàncies d'origen inorgànic, com les taques de pintura, que són un índici important en els accidents de trànsit.

3. Indicis d'origen biològic

3.1. Fluids biològics

En la pràctica forense corresponent a l'anàlisi de fluids biològics, les mostres que arriben al laboratori poden ser de diferent índole. Pot tractar-se de vòmits, líquid amniòtic², semen, saliva, etc. En aquest apartat, s'exposaran d'una manera general els indicis relatius a fluids biològics que en identificar-los poden aportar informació quan s'ha comès una ofensa sexual (Allard, 2009).

⁽²⁾Pot tractar-se d'un indicati quan s'investiga un avortament que s'ha practicat de manera il·legal.

Semen. La identificació de semen en teixits (roba, llençols, etc.) constitueix una peça clau en la investigació de la majoria dels delictes sexuals. El semen està constituït pel líquid seminal i els espermatozoides. Els espermatozoides són una font d'ADN, l'anàlisi del qual pot aportar informació rellevant per a la identificació.

Encara que una anàlisi per a determinar la presència de semen pot donar negatiu (a causa d'una vasectomia, consum de drogues, etc.), hi ha mètodes per a determinar la presència de semen tant per anàlisi del líquid seminal (anàlisi d'un antigen específic de la pròstata, APS) com dels espermatozoides (anàlisi al microscopi).

En cas d'al·legar fel·lacions, l'anàlisi d'esperma ha d'anar acompanyada d'un examen de saliva. Quan l'única evidència trobada és un espermatozoide, la cautela és necessària, ja que això pot suggerir que la roba ha estat rentada i aquest indicati hagi prevalgut en el teixit.

Secrecions vaginals. La transferència d'aquestes secrecions és freqüent durant la violació. No obstant això, la detecció és difícil, ja que actualment no hi ha un test específic que n'identifiqui de manera categòrica la presència. Si bé la presència de sang podria ser un indicador com a conseqüència de ferides en la paret uterina, també es podria constatar amb la sang de la menstruació. No obstant això, no hi ha un test que permeti diferenciar la sang d'un origen i d'un altre.

Saliva. Com ja s'ha indicat, la detecció de saliva és rellevant en alguns casos. No obstant això, igual que en el cas de les secrecions vaginals, la detecció d'aquest fluid comporta una sèrie de complicacions, ja que l'examen per a detectar-lo no el distingeix d'altres fluids. Concretament, l'examen de saliva es basa principalment en la detecció de l'alfa-amilasa, un enzim que també es troba en altres fluids (llàgrimes, nas, etc.).

Femta. Aquest tipus d'indici és d'especial rellevància en els casos en què s'hagi produït penetració anal. Normalment, es passa un test per a detectar urobilinogen (producte de degradació de la bilirubina a l'intestí i responsable del color marró de la femta). Quan es tracta d'abusos de nens de poca edat, aquest examen no serveix (per l'absència d'urobilinogen), per la qual cosa es fa un altre tipus d'anàlisi: de productes alimentosos, bacteris, paràsits que permetin identificar la presència de femta, entre d'altres.

Orina. Les restes d'orina poden trobar-se en teixits, no obstant això, no sol ser un indicatiu significatiu en els delictes sexuals. Són diversos els test utilitzats per a la detecció d'urea i creatina. No obstant això, cal tenir en compte falsos positius en els resultats, ja que la urea també es troba a la llet i al semen.

Els avenços no són gaire destacables quant a la capacitat d'identificació de fluids biològics, ja que la major part del desenvolupament científic en el camp s'ha enfocat a les tècniques per a identificar l'ADN, que constitueix una prova sòlida i acceptada tant en el món científic com en el sistema judicial (Allard, 2009).

3.2. Empremtes dactilars

El terme *empremta dactilar* es refereix a una impressió de l'empremta per fricció de l'àrea d'un dit, quan es dipositen les característiques d'aquesta superfície sobre un suport qualsevol. Aquest tipus d'impressió també es coneix amb el nom genèric de *marca*, i pot comprendre, a més dels dits, la palma de la mà.

Les marques estan constituïdes per residus d'una mescla complexa de compostos orgànics propis de la transpiració de la pell (originaris de les glàndules endocrines i sebàcies).

En general, les marques no es presenten completes, sinó que apareixen de manera parcial. Aquest fet fa que les característiques de la impressió es vegin afectades en funció del temps que hagin estat impreses, i de vegades apareixen superposades.

La base general de l'examen de les empremtes digitals és que la disposició de les diferents característiques que presenten tingui un grau d'especificitat elevat, de manera que aquests detalls restin estables en el temps i guardin el seu valor identificatiu com a indicatiu (Champod i col., 2009).

El desenvolupament de bases de dades permet l'estudi per a la comparació d'una empremta d'un presumpte sospitós amb la informació disponible. En els últims anys hi ha hagut un gran desenvolupament en investigacions relacionades amb els mètodes de detecció i de comparació d'empremtes.

Dactiloscòpia

La dactiloscòpia és una disciplina de les ciències forenses que té com a objectiu examinar i estudiar les empremtes dactilars amb la finalitat d'identificar una o diverses persones implicades presumptament en un fet delictiu.

En general, segons Champod i col·laboradors (2009), l'ús de les empremtes digitals pot comportar tres casos diferents:

- La comparació d'empremtes d'una persona desconeguda (viva o morta) pel que fa a la base de dades (de persones vives).
- La comparació d'una marca amb una col·lecció d'empremtes de referència de persones conegudes.
- La comparació de marques recollides de diferents testimonis per a establir una connexió ocorreguda al lloc dels fets.

L'estratègia general que s'adopta per a detectar marques en funció dels reactius químics que s'emprin depèn de la naturalesa del substrat (referit al suport), les circumstàncies del cas (incendi exterior o interior d'un habitatge), l'estabilitat de la mostra per a ser transportada al laboratori o fer el tractament *in situ*.

L'examen de la marca una vegada recollida, es fa sobre la base del nombre de crestes que apareixen. Una resolució adoptada en la IAI (International Association of Identification) de 1973 a Israel, estableix que:

"No hi ha bases científiques que determinin un requeriment específic en el nombre de crestes presents en dues impressions amb la finalitat d'establir una identificació positiva"

A Europa, el mínim establert i utilitzat és, en general, dotze. Pel que fa a aquest aspecte, actualment hi ha un gran debat entre els experts en la matèria per les conseqüències del fet que el nombre de característiques que s'empren pugui donar lloc a un error d'identificació.

Un dels exemples que exposen Champod i col·laboradors (2009) és el famós cas en l'error comès per l'FBI en l'atac terrorista que es va produir a Madrid el 2004.

3.3. Taques de sang

L'estudi de les **taques de sang** correspon a la disciplina denominada *serologia forense*. Les taques de sang poden ser rellevants per a la reconstrucció dels fets. Si bé en nombrosos casos hi ha hagut discussions, no és sobre qüestionament de l'anàlisi en si mateix, sinó sobre el procés d'inferir.

Mitjançant les anàlisis químiques i l'examen microscòpic es pot saber si la procedència de la sang problema és d'origen humà i determinar-ne el grup. Normalment, quan hi ha un gran nombre de sospitosos, s'utilitza el grup sanguini per a delimitar la cerca per a la seva anàlisi posterior d'ADN, en descartar-ne altres tipus que són diferents (Robertson, 1995).

En l'escena del delictes, la quantitat de sang i les característiques que s'observin al voltant de la víctima poden donar una indicació del temps probable que ha sobreviscut després d'haver estat lesionada. Per a això, es té en compte que la

Crestes

S'entén per *crestes*, cadascuna de les estries que formen els anells concèntrics en l'empremta dactilar.

sang *ante mortem* coagula entre cinc i vuit minuts després d'estar exposada fora del cos humà, en canvi, la sang *post mortem* no origina el procés de coagulació (Sosa, 2003).

El suport sobre el qual es troba la taca pot facilitar-ne o dificultar-ne la localització, per la qual cosa es fa servir llum artificial rasant a la superfície amb filtres acolorits per a augmentar el contrast entre la taca i el suport. Normalment, s'utilitza un filtre de llum violeta, ja que quan la llum és projectada amb aquest filtre sobre la marca de sang es produeix la dispersió de la llum per la sang fresca i en canvi és absorbida per la sang seca (Martin, 2002).

D'altra banda, atenent la morfologia de les taques de sang i les seves projeccions en parets, sostre i terra, poden aportar informació valuosa per a la reconstrucció dels fets. En concret, les restes de sang sobre murs o parets originades per esquitxades provenen generalment de vasos arterials que amb les pulsacions del cor es projecten amb força, a diferència de la sang venosa (Sosa, 2003).

L'**àcid desoxiribonucleic**, més comunament conegut com a **ADN** (Robertson i col., 1995), és el material biològic en el qual es troba la informació genètica i es transmet al 50% als congèneres. El nombre possible de combinacions li donen la particularitat de ser únic per a cada persona. Aquesta particularitat es troba en una part de la cadena de l'ADN que no té una funció genètica, i és la zona que s'examina aplicant les proves d'ADN actuals.

El valor potencial de l'ADN es deu a diferents motius, principalment al fet que satisfà el requisit d'individualitat (excepte en el cas de bessons idèntics) i a la durabilitat que té al llarg de la vida. El procés per a l'anàlisi de mostres d'ADN és costós i pot durar fins i tot setmanes.

La primera etapa consisteix en la recollida de la mostra o presa de mostra. En un cas de paternitat, està constituïda per sang fresca recollida en condicions controlades. En un cas criminal, la mostra és qualsevol indici en el qual hi hagi una taca de sang trobada en l'escena del delictes. En aquesta situació, a més de sang, les mostres més comunes inclouen semen, saliva, pell i pèl.

Després de l'extracció, procés en el qual se separen les molècules d'ADN de la resta del material, se segueixen una sèrie d'etapes fins a aconseguir com a resultat bandes, com si es tractés d'un codi de barres. Les posicions d'aquestes bandes corresponen al pes molecular dels components que la constitueixen.

Aquestes bandes es comparen amb les de la persona sospitosa i, si no coincideixen, es diu que el resultat és una **exclusió**; la superposició del resultat del perfil d'ADN de les dues mostres no és igual. En cas contrari, és necessari mesurar la diferència en la posició entre les bandes corresponents per a confirmar la no-exclusió.

En els casos de paternitat, l'ADN de la mare, el fill i el pretès pare es comparen. Si en l'ADN del fill hi ha una banda però en els pares no, el pare és exclòs (assumint que la mare és realment la mare biològica).

Confirmada la no-exclusió del sospitós, el pas següent és considerar el valor de l'evidència d'ADN. Això és, la capacitat del perfil d'ADN per a discriminar un individu d'una població general. Per a això, és necessari considerar la probabilitat obtinguda d'un sospitós encara que no hagi estat en l'escena del delict.

Exemple: en un cas d'un assassinat en què s'obté una mostra de sang d'una persona de raça negra, que ha estat en l'escena del delict, per a calcular la probabilitat s'ha de consultar una base de dades constituïda per una població rellevant. En aquest cas, seria la formada pel grup de persones amb qui el sospitós ha tingut contacte recentment.

3.4. Cabell

Els cabells i els pèls són indicis d'especial importància perquè sovint es troben al lloc dels fets. L'estudi comparatiu de les característiques microscòpiques dels cabells és útil, ja que pot distingir-se el cabell humà i el pèl de procedència animal. I es pot determinar amb un grau de probabilitat acceptable a qui pertanyen.

Per a això, és necessari disposar d'una població representativa d'entre cinquanta i cent unitats de les àrees d'interès (cap o pubis³). En funció de les característiques que presentin, es pot arribar a diferents conclusions:

- Si les característiques coincideixen, la mostra de pèl desconeguda pot correspondre a la mateixa persona que ha aportat el pèl per a la comparació.
- Si, tot i que hi ha coincidències, es presenten lleugeres diferències, el resultat no és conclusiu.
- Si hi ha diferències, la mostra de pèl de referència no es correspon amb la mostra de pèl desconeguda.

⁽³⁾Presenten característiques adequades per a fer-ne un estudi comparatiu al microscopi.

Com en els casos anteriors, els avenços tecnològics han fet que l'anàlisi d'ADN hagi relegat a un segon pla altres mètodes d'identificació en termes d'avenç metodològic. No obstant això, actualment l'anàlisi comparativa de pèl és complementària de l'anàlisi d'ADN amb finalitats d'identificació (Houk, 2009).

D'altra banda, l'anàlisi del pèl té altres aplicacions dins del camp forense. En aquest cas, es tracta d'anàlisis químiques que permeten determinar presència de drogues psicotròpiques il·legals com poden ser, entre d'altres, la cocaïna i l'heroïna, o bé metalls com l'arsènic, emprat en casos d'enverinament (Kelly, 2000).

4. empremtes d'origen no biològic

Un objecte, tant si és un guant com una sabata, un pneumàtic, etc., quan entra en contacte⁴ amb un material hi exerceix una contracció mecànica a partir de la qual és possible trobar un rastre, per la impressió de l'empremta sobre aquest material (Martin, 2002).

⁽⁴⁾Principi de Locard.

Com ja s'ha comentat, la importància de les empremtes és vital en criminalística. Posant com a exemple els crims de sang perpetrats amb una arma de foc, aquests es resolen per l'examen dels projectils, el descobriment d'una arma sospitosa i la seva identificació després de disparar trets comparatius. Cadascun d'aquests procediments implica la cerca d'empremtes, la seva comparació i la seva explotació, que es du a terme als laboratoris.

No obstant això, les empremtes d'eines no s'exploten tant com les empremtes de sabates, però són importants a causa dels aspectes següents (Martin, 2002):

- Valor identificatiu. Per exemple, les marques en una porta que ha estat forçada per a cometre un robatori.
- Possibilitat de crear relacions entre esdeveniments. Per exemple, robatoris en sèrie en què és freqüent que s'utilitzi el mateix objecte.
- Atribució de diferents delictes comesos en el mateix acte.
- Determinació de la manera operativa en què es comet l'acte, per exemple la manera de forçar una porta.

4.1. Tractament de les empremtes *in situ*

Una condició necessària per a la recollida d'una empremta al lloc és que hi hagi un objecte sospitós amb el qual es pugui fer un examen comparatiu. En cas contrari, la identificació no és possible, encara que el registre de les empremtes en general és imprescindible per a establir una relació entre diversos delictes comesos amb el mateix instrument o identificar posteriorment aquest últim (Martin, 2002).

Les empremtes es fotografien i, posteriorment, el procediment de tractament és el mateix per a totes les empremtes del mateix tipus. Concretament, hi ha cinc tipus d'empremtes:

- **Modelades.** Les que s'han obtingut amb un motlle utilitzant un producte de farciment.
- **Per fricció o fregament.** Les característiques particulars, com la seqüència de formació, són valuoses per a la identificació. Un examen comparatiu es fa en una zona intacta de la superfície d'aquesta o en un suport idèntic.
- **Polsegoses.** Aquestes petjades formen un pel·lícula fina de pols mineral (argila, fang, etc.) o de matèria orgànica (residus de fusta, farina, etc.).
- **Empremtes "tintades".** Les que resulten de dipositar-se sobre una superfície (empremtes positives) o les resultants d'haver-les revelat (empremtes negatives). Per exemple, la marca de les rodes d'un vehicle que travessa un fangar: l'empremta que deixa una vegada travessat el basal és l'empremta negativa, i l'empremta positiva correspon a la marca deguda a les estries del pneumàtic.
- **Empremtes latents.** Les que són poc o gens visibles a la llum natural o artificial. Són, per exemple, el dipòsit degut a la humitat o a una empremta de greix sobre un suport. Per a revelar-les és necessari utilitzar pólvores o reactius.

El revelatge de l'empremta és una etapa crucial per al seu estudi posterior al laboratori. Per a això, es fa principalment de dues maneres:

- emprant agents vulnerants, tant si són positives com negatives, que es denominen *empremtes negatives* o *positives*, o bé
- emprant motlles per a l'anàlisi comparativa de les particularitats de l'empremta problema i l'empremta de referència.

4.2. Examen comparatiu

L'examen comparatiu permetrà identificar l'objecte que ha produït l'empremta que s'ha descobert al lloc. Per a això, és necessari classificar correctament totes i cadascuna de les empremtes que seran objecte d'estudi, anotant-ne la dimensió, forma, dibuix, etc.

El conjunt d'aquestes característiques o elements que són propis de l'objecte i que per això no pertanyen a cap altre es denomina **la individualització de l'objecte**. Aquest fet implica que l'objecte sigui únic i es conservi en el mateix estat que en el moment en què es va imprimir l'empremta.

Fent una analogia amb les pintures d'artistes reconeguts, és possible distingir una pintura de Picasso d'una de Van Gogh.

En criminalística, el procés d'associar una empremta a l'objecte que l'ha produït segueix les consideracions que s'exposen a continuació:

- Atribuir un valor d'identificació que concordi amb les dimensions, forma, etc. i els elements circumstancials (freqüència d'aparició al mercat) de les seves característiques, factors diferenciadors a causa de la fabricació i els que siguin imputables a la seva utilització.
- Excloure l'objecte si aquest o la seva empremta és discordant amb l'empremta objecte d'estudi.
- Explicar les discordances que el perit consideri menors entre les característiques de l'objecte del delictes i el comparat.
- Establir la relació entre concordances i discordances.

Un dels criteris que s'ha de tenir en compte per a individualitzar un objecte es basa en les particularitats que presenta aquest objecte, per la seva fabricació i per la seva utilització. Aquestes aportaran informació molt rellevant i explotable per a la identificació de l'objecte. Quant a la fabricació, és possible conèixer característiques particulars i distintives. Les particularitats degudes a la utilització poden tenir un caràcter més incisiu pel que fa a la informació que aporten sobre l'ús. Això és degut a les particularitats concretes de l'ús de l'objecte en condicions normals o imprevistes.

En general, la presència de dues característiques, la forma i la freqüència d'aparició, reforça la individualitat de l'objecte (Martin, 2002).

4.2.1. empremtes de trànsit

Les empremtes de trànsit comprenen el conjunt de marques deixades en l'escena del delictes com a conseqüència del desplaçament d'un vehicle o una persona. Les marques de trànsit s'han de protegir contra qualsevol agent que pugui danyar-les o deteriorar-les, especialment, les marques que es trobin a la intempèrie. En aquest grup es distingeixen, al seu torn, empremtes de calçat, de vehicles i de guants (marques de tèxtils):

Empremtes de calçat. La cerca d'aquest tipus d'empremtes s'efectua de manera rutinària, no solament en esdeveniments greus (homicidi, agressió) sinó també en la majoria dels robatoris. La informació que aporten és rellevant per a la investigació del cas per diferents motius:

- Permet orientar la investigació per a trobar empremtes digitals, empremtes d'origen humà o d'eines.

- Permet obtenir informació sobre el rol dels protagonistes de l'acte que s'ha comès, el grau de participació en la infracció (autor, còmplice, etc.) i les característiques d'aquests quant a talla, pes i sexe.
- La relació entre el delictes i l'autor o autors, que és la finalitat de la investigació d'aquest tipus d'empremtes.

Els elements identificatius de les empremtes de calçat provenen tant de la fabricació com de la manera com s'utilitza. Encara que el procés de fabricació sigui el mateix, hi ha imperfeccions aleatòries que permeten tenir-les en compte com a específiques a l'hora de fer la identificació.

Les particularitats que adquireix la planta per l'ús proporcionen determinades marques impreses que tenen un caràcter original. Alguns autors proposen una tècnica que permet relacionar les especificitats del pas d'una persona amb l'ús de la plantilla del calçat, i d'aquesta manera fer l'associació. Com a exemple, Martin (2002) exposa el cas següent resolt per la policia del Canadà.

En un robatori a mà armada perpetrat per dos individus amb guants i emmascarats en un apartament, l'única possibilitat d'identificació va ser una petjada parcial d'una vamba trobada en un tros de vidre. Dos presos en règim de llibertat provisional eren sospitosos, es van escorcollar i es van estudiar les seves sabates. La petjada de la sabata dreta de marca Nike d'un sospitós es corresponia amb les petjades trobades en l'escena del delictes. Onze punts d'identificació van donar un resultat positiu en l'examen efectuat en la vamba. No obstant això, davant la possibilitat que el sospitós declarés que les vambes es van comprar posteriorment, li van portar un parell de vambes noves perquè les utilitzés durant uns quants mesos i poder-li fer un estudi. D'aquesta manera, es va poder fer l'estudi comparatiu de les característiques obtingudes de la manera de trepitjar i tenint en compte, a més, el peritatge del metge ortopedista. Els resultats van indicar que la mateixa persona va utilitzar les vambes Nike i les que es van utilitzar per a l'estudi comparatiu.

En aquest exemple queda patent que la comparació posa en relleu la similitud entre dos objectes que permeten inferir la identificació. No obstant això, la identitat es pot establir poques vegades, principalment, segons Martin (2002), per dues raons: variabilitat de la matriu que s'ha d'estudiar en el transcurs del temps, i la manera diferent en què dos elements es poden imprimir en el calçat.

En resum, el criminalista ha d'establir les similituds i discordances que li permetin atribuir una possible identificació o exclusió formal, precisant que els dos resultats poden constituir els límits entre els quals es dona la possibilitat que una petjada implicada en un delictes hagi estat impresa per un calçat sospitós.

Aquestes petjades són molt valuoses, ja que poden aportar un nombre important d'indicis: tant pel material que hagi pogut quedar en la petjada (trossos de fusta, vidre, etc.) com per la petjada en si mateixa, tal com s'ha exposat (Martin, 2002).

Empremtes de vehicles. Les marques de pneumàtics a l'asfalt són traces explotables en casos de robatori, violació, accidents, etc. En el cas d'accidents ocorreguts a la nit, la traça de pneumàtic és d'especial importància per a la investigació, com també altres indicis⁵ propis del vehicle. Aquest tipus de marques es troben normalment al lloc de l'accident o als vehicles implicats (restes de carrosseria, fragments de vidre o de pintura). L'examen propi del vehicle, del xassís o de la carrosseria (números d'identificació esborrats o modificats), estan més relacionats amb el robatori de vehicles (Martin, 2002).

⁽⁵⁾Habitualment són els fars del vehicle. No obstant això, en aquest apartat s'explicarà en termes generals en què consisteix l'estudi dels pneumàtics.

Pneumàtics. De manera general, la recollida d'empremtes en l'escena del delictu o en un accident permet conèixer diferents paràmetres característics del pneumàtic i dels vehicles.

- Nombre de vehicles i el seu desplaçament, que després d'un accident donen una idea de la trajectòria que han seguit.
- En cas de fugida, permet dur a terme una investigació juntament amb el gremi.
- A partir del dibuix, permet determinar el tipus i model de pneumàtic i, de vegades, segons les característiques distintives de l'empremta, el model de vehicle.
- Reducció del nombre de vehicles sospitosos.
- Associació, en certs casos, a l'empremta d'un vehicle en particular.

Models de vehicles

L'existència d'una base de dades permet fer una comparació amb les mesures i característiques preses a l'asfalt. La base de dades facilita la investigació d'un accident o d'un delictu. Com més característiques es coneixin, més es redueix el nombre de vehicles que estan sota sospita.

El pneumàtic s'identifica tenint en compte tant les característiques de fabricació com la seva edat, ús i deformació (Martin, 2002).

Empremtes de guants, marques tèxtils. Aquesta mena d'indicis es pot classificar en quatre categories segons el material: cuir o vinil, teixit fi (niló, cotó), teixit gruixut (llana, cotó), i l'última categoria, que englobaria teixits de cautxú i làtex. La utilitat d'aquesta empremta és comparable a la utilitat de les petjades de calçat, tenint en compte els punts distintius característics per a l'estudi de les similituds i discordances (Martin, 2002).

4.2.2. Empremtes d'eines

En aquest grup s'inclouen totes les marques que han deixat els objectes que s'han utilitzat per a cometre un delictu i poden aportar informació rellevant de l'acte delictiu.

Per exemple, si el robatori és intencionat o no, si la mort és natural o a causa d'un suïcidi o homicidi, si l'incendi ha estat provocat voluntàriament.

La informació extraïble segons els casos pot comprendre:

- El tipus d'eina utilitzada (martell, tornavís, barra metàl·lica, etc.).
- La qualitat del treball, que dóna una indicació de la qualificació de l'autor.
- La relació entre diferents delictes amb un o diversos autors.

Per a fer l'examen comparatiu es necessiten les empremtes del lloc de l'acte delictiu i de l'objecte sospitós. Per a això, cal crear empremtes de referència amb un objecte de material idèntic i sobre un suport semblant.

Quan l'objecte no s'ha trobat, es comparen les empremtes recollides en diferents punts de l'escena amb la finalitat d'establir categories entre objectes possibles. En aquest sentit, es classifiquen en funció de la naturalesa, l'origen (modelades o per lliscament) i el possible objecte que les ha produït (Martin, 2002).

De vegades, el simple fet de trobar en l'escena del delicte i en possessió de la persona sospitosa l'assemblatge de fragments d'un objecte es considera una prova indiscutible per a la identificació.

4.2.3. Empremses per ús d'armes de foc

L'estudi de les empremtes corresponents a l'ús d'armes de foc⁶ pot dividir-se en tres grans grups:

⁶Atesa la seva complexitat, únicament s'esmentaran.

- **Estudi de la trajectòria del projectil.** Aquest estudi és l'objectiu de la disciplina coneguda com a *balística*.
- **Identificació de l'arma i la munició.** Comprèn les característiques físiques dels projectils i de l'arma. A més, comprèn l'examen comparatiu de les marques microscòpiques impreses tant en el projectil implicat en l'acte com de les bales usades en l'arma sospitosa.
- **Anàlisi de residus de tir.** Permet conèixer la presència de pólvora o parts del projectil que permeten identificar la persona que ha disparat (per la presència de restes a l'arma o a la roba).

5. Altres tipus d'indicis

Com ja s'ha comentat més amunt, l'indici agrupa tant elements materials com immaterials. En aquest cas, s'exposaran alguns exemples d'indicis no materials, com són els relatius a l'indici psicològic o del comportament i l'escriptura en l'examen de documents (Robertson i col., 1995).

Aquest tipus d'indicis comporta una gran dificultat, ja que no es pot verificar de la mateixa manera que els indicis materials. No obstant això, pot contribuir a aclarir situacions que portin a altres investigacions.

5.1. Indici psicològic i del comportament

Aquest tipus d'indici s'utilitza per a demostrar que l'acusat o la víctima no disposa de plenes facultats mentals o pateix algun tipus de síndrome mental. En el cas de l'acusat, amb la finalitat d'allargar el procés; en el cas de la víctima, com a indici probatori d'haver patit algun tipus particular d'abús o assalt.

En qualsevol dels casos, tant l'indici psicològic com el psiquiàtric són conflictius pel que fa al valor probatori en un cas. A més, altres problemes inherents són deguts al fet que els principis psicològics tenen diferents escoles de pensament.

En aquest sentit, Robertson exposa el problema que comporta en determinades situacions l'ús d'una síndrome com a evidència, ja que no és fàcil provar que el fet de presentar un conjunt de signes i símptomes confirmen un fet.

Per exemple, en el cas d'abusos en nens que tendeixen a adoptar una conducta evasiva davant preguntes relacionades amb la vida a la llar. Aquests senyals poden indicar una probabilitat alta d'haver tingut alguna experiència d'aquest tipus.

No obstant això, segons Robertson, aquest tipus de formulacions tendeixen a ser molt útils des del punt de vista terapèutic però no s'empren bé com a eina de diagnòstic des del punt de vista de l'evidència. Per a suplir aquesta mancança, s'hauria de tenir en compte la probabilitat d'aquests signes considerant altres hipòtesis alternatives a fi de descartar altres situacions.

5.2. L'escriptura en l'examen de documents

Certes característiques escripturals són transmeses de generació en generació i estan associades a la cultura particular. Cada persona comença a escriure d'una manera diferent a causa de diferents factors com el grau de coordinació i els canvis que sorgeixen *a posteriori*.

Com altres matèries, l'examen forense escriptural mostra característiques individuals i de classe. Amb un text escrit a mà prou extens, el perit forense pot arribar a jutjar si un document ha estat escrit per la mateixa persona. A tall d'exemple, destacarem dues anàlisis fonamentals:

- **Impressió gràfica.** L'anàlisi de la impressió gràfica inclou l'avaluació de la inclinació, l'espaiat, els marges i la posició de l'escriptura respecte a la línia.
- **Construcció de les paraules.** L'anàlisi de la construcció de les paraules avalua la direcció en què s'ha escrit la *o* o l'encreuament de la *t* i l'anàlisi de les lletres que s'han d'executar amb més d'un moviment.

L'examen escriptural és un exemple en què estan relacionats el judici del perit i l'experiència. Identificar el tipus i l'estil de la lletra depèn de la voluntat i la capacitat de distingir de l'examinador.

No obstant això, hi ha evidència empírica que dona suport a les declaracions dels perits forenses d'aquesta matèria, ja que l'escriptura presenta característiques que són consistents i individuals. Tanmateix, l'anàlisi escriptural, coneguda com a *grafologia*, no té una base científica, encara que de vegades s'utilitza per a avaluar el caràcter de la persona.

6. L'estudi de l'escena del delictes

6.1. Introducció

L'estudi de l'escena del delictes comporta una activitat complexa, ja que requereix la recollida d'indicis que han de ser rellevants per al seu estudi posterior. Aquest aspecte, el reconeixement de l'indici, és crucial, ja que determina un dels objectius principals de l'estudi forense de què es tracti, inclosa la reconstrucció de l'escena del delictes si escau.

Escena del delictes

L'escena del delictes també apareix traduïda en diverses fonts com a *escena del crim*. No obstant això, és preferible l'ús general d'*escena del delictes* per a referir-se a qualsevol escena on s'ha produït un incident i on hi ha rastres d'activitats passades que són susceptibles de ser explotades per al desenvolupament d'una investigació.

Tant l'escena del delictes com els indicis presenten una sèrie de problemes de naturalesa intrínsecament científica. Per això, el perit forense ha de tenir un bon coneixement científic, seguir el mètode científic i ser flexible i rigorós al mateix temps per a recollir indicis que permetin elaborar una hipòtesi dels fets (De Forest, 1999).

La investigació de l'escena del delictes té com a objectiu captar l'escena tal com es presenta en el primer moment amb la finalitat de reconèixer i recollir tots els indicis que puguin resultar d'interès per a l'estudi del cas. Qualsevol persona que es presenti al lloc haurà de vetllar per la integritat de l'escena.

Segons el document de les Nacions Unides sobre l'escena del crim (UNODC, 2009), no en tots els casos els agents que intervenen en el primer moment són especialistes en criminalística, i suggereixen la formació en aquesta disciplina com a principi fonamental.

Hi ha lleis, normes i reglaments que regeixen les diferents activitats que es duen a terme durant la investigació a l'escena del delictes, com són l'autorització per a l'accés, capacitació, manipulació de proves i lliurament al laboratori per al seu estudi posterior. Aquestes últimes etapes són d'especial rellevància, ja que determinen en última instància l'admissibilitat de les proves recollides al lloc dels fets.

En aquest sentit, també cal tenir en compte els aspectes ètics i relatius a la dignitat humana. Els codis de conducta professional per a un criminalista han de destacar la importància d'actuar amb "cura i professionalitat, objectivitat, amplitud de criteris i imparcialitat". A més, els codis de conducta s'ocupen de la necessitat del respecte a les persones i la seva dignitat humana quan cal examinar els cadàvers o les persones vives i el seu entorn (UNODC, 2009).

6.2. Metodologia general

A continuació, s'exposaran de manera resumida les etapes principals de la investigació de l'escena del delictes. L'**organització i coordinació** de les tasques es manté durant tota la investigació i comprèn una anàlisi del que ha de fer-se, la cronologia de les actuacions, les prioritats, etc.

Aquesta primera etapa es fonamenta en una avaluació prèvia de l'escena, que es du a terme abans de començar l'activitat criminalística. A més ha d'estar ben enfocada, ja que en cas contrari pot donar lloc a malentesos o a la duplicació de tasques, i posar en perill tota la investigació. Per a això és necessari establir una bona comunicació entre el personal de l'escena i el personal de laboratori (UNODC, 2009).

Quan s'inicia una investigació, s'ha de **protegir l'escenari del delictes** i, per tant, les proves o indicis, tenint en ment que l'èxit de les investigacions depèn de la protecció que es brindi al lloc dels fets i complint sempre cinc regles fonamentals (Sosa, 2003):

1. Arribar amb rapidesa a l'escenari del delictes, desallotjar els curiosos i establir un cordó de protecció.
2. No moure ni tocar res fins que no hagi estat examinat i fixat el lloc.
3. Seleccionar les àrees per on es caminarà a fi de no alterar o esborrar indicis.
4. Portar una indumentària de protecció, guants i pantalons.
5. Abstenir-se de menjar, beure o fumar; evitar moure o desplaçar res o ningú excepte en casos d'absoluta necessitat.

Aquestes mesures són molt importants, ja que prevenen possibles fonts de **contaminació** que poden interferir i fins i tot invalidar la prova davant els tribunals.

La **fixació del lloc** dels fets és imprescindible en tots els casos d'investigació criminal, de manera que les descripcions manuscrites, gràfiques i motlles que s'elaborin puguin il·lustrar-lo en qualsevol moment sense que calgui tornar al lloc mateix dels fets.

Per a això, és important descriure meticulosament l'escenari del succés; de manera general mitjançant el dibuix forense (per exemple, fent un croquis del lloc) i en particular, prenent fotografies per a assenyalar detalls i particularitats dels objectes i indicis.

La descripció escrita s'ha d'iniciar de manera general amb la presentació i ubicació del lloc, entrades, sortides, portes principals, patis, etc. I, posteriorment, s'ha de descriure de manera més completa i objectiva el lloc exacte del succés, i continuar amb els indicis que es tinguin, propers i distants de la víctima.

Tota la documentació de l'escena del delictes evita errors *a posteriori*, ja que és un mitjà que permet trobar detalls que si al principi no tenien importància després en poden arribar a tenir. Per això, de la descripció escrita, exacta i meticulosa de tots els indicis i circumstàncies dels fets que continguin els informes en depenen la qualitat i el valor interpretatiu (UNODC, 2009).

La **inspecció de l'escena** del delictes (Martin, 2002) es du a terme de manera sistemàtica i depèn de la naturalesa i perfil del terra, de la geometria de l'immoble o de l'apartament. Normalment, s'escombra la zona de manera geomètrica amb la finalitat de fer un escombratge de tota l'àrea, bé en forma de cercles concèntrics o bé en espiral a partir del cadàver (per exemple) o aproximant-se al centre de l'escena des de l'exterior. Si l'àrea és prou gran, l'escombratge es du a terme en quadrícules, i quan es tracta d'àrees superiors, en bandes.

Una vegada inspeccionat el lloc, els indicis no es recullen fins que no se n'han pres fotografies i s'han localitzat en un plànol o croquis. En general, la cerca d'indicis està orientada tant en el pla vertical com en l'horitzontal, ja que, per exemple, poden trobar-se en parets, sostres o penjats en un arbre.

Les empremtes més delicades, fàcilment degradables, es recullen en primer lloc –empremtes digitals, senyals de trepitjades, empremtes biològiques, etc.– i s'empaqueten i etiqueten adequadament segons les característiques fisicoquímiques per a analitzar-les posteriorment al laboratori, tenint la precaució de no deixar en contacte o a prop diferents indicis per evitar la **contaminació** quan les mostres contenen productes volàtils com, per exemple, en els indicis recollits en un indici (Martin, 2002).

La **conservació i protecció** d'indicis es du a terme tenint en compte com és el **contingut dels indicis** (vidre, material biològic, etc.), la **rapidesa** en la presa de mostres (en casos d'indicis fàcilment degradables), la **fragilitat** de l'indici davant una acció mecànica (per exemple, una bombeta) i la importància inherent de l'indici com a protagonista als **tribunals**. Aquest últim aspecte no solament competeix a la informació que es pot obtenir de l'indici, sinó també a la seva **traçabilitat** i, en aquest sentit, s'ha d'etiquetar de manera escrupolosa (Martin, 2002).

Per a no alterar les empremtes i conservar les que hi ha, s'indiquen algunes tècniques per a la recollida adequada dels indicis a l'escenari del succés a fi de conservar-les en la seva forma primitiva. La recollida d'indicis es du a terme mitjançant tres operacions fonamentals, que són les següents: aixecament, embalatge i etiquetatge (Sosa, 2003).

Substància volàtil

La substància que té la propietat d'evaporar-se fàcilment.

a) **Aixecament.** És una acció tècnica i, com a principi necessari per a no contaminar els diversos indicis i conservar les empremtes que contenen, s'han d'usar guants d'un sol ús.

b) **Embalatge.** Tècnicament, s'entén com "la maniobra que s'efectua per a desar, immobilitzar i protegir algun indici, dins d'algun recipient protector". L'embalatge intenta garantir que, després de l'aixecament, l'indici no serà objecte de substitucions, per la qual cosa s'etiqueta i se segella. El segellament garanteix o almenys augmenta la probabilitat que es detecti l'accés a l'indici de persones alienes al seu maneig.

c) **Etiquetatge.** L'etiquetatge és l'operació final que s'efectua a fi de ressenyar el lloc de procedència de l'indici en qüestió. L'etiquetatge s'ha de dur a terme en tots els casos, separant un indici d'un altre; individualitzant-lo i adjuntant-hi una etiqueta (lloc dels fets, hora d'intervenció, tipus d'indici, lloc on s'ha recollit, característiques que presenta).

6.3. Llocs d'estudi

Entre els diferents contextos en què es pot presentar un criminalista per a començar la investigació en una escena del delictes destacarem els següents: accident de circulació, catàstrofes, escena del delictes subaquàtic, incendi o explosió (Martin, 2002).

Accident de circulació. Les primeres persones que intervenen al lloc d'un accident són la policia i el servei sanitari. Els primers disposen del material especial necessari per a recollir i interpretar empremtes visibles sobre el lloc i sobre els vehicles amb la finalitat d'establir les circumstàncies de l'accident.

Per a això, poden ser necessaris altres especialistes que ajudin a establir, segons els casos, el següent:

- La reconstitució dels fets amb l'ajuda de models informàtics, interpretant les empremtes recollides al lloc de l'accident (estat de l'asfalt, dels pneumàtics, vehicles implicats, etc.).
- La identificació del conductor mitjançant empremtes digitals situades al volant, taques de sang i fibres sobre el seient del conductor, entre d'altres.
- La identificació d'un vehicle per delictes de fuga.
- La causa de l'incendi del vehicle.

Catàstrofes. Aquests successos requereixen mitjans importants quant a personal humà i material per a gestionar-los en funció de la seva magnitud. Segons la naturalesa de la catàstrofe, entren en joc diferents especialitats forenses com poden ser geologia forense, medicina forense, enginyeria forense, etc.

Medi subaquàtic. Aquest tipus d'entorn pot ser l'escena d'un crim, un incident o bé una catàstrofe.

Per exemple, immersió d'un cadàver o caiguda d'un vehicle o una aeronau, entre d'altres.

L'exploració del lloc des del punt de vista de la criminalística està condicionada pels problemes inherents al medi com la visibilitat, l'acció de corrents i la naturalesa del fons, que pot estar recobert per sediments o vegetació. A més, cal tenir en compte l'agreujant de la profunditat i la limitació per a la immersió que representen factors com la temperatura i la disminució de les capacitats físiques i mentals.

Malgrat aquestes dificultats, l'ús de tècniques utilitzades en investigacions arqueològiques o petrolieres possibilita l'activitat forense per a fixar el lloc i recollir indicis. La conservació d'empremtes d'objectes no es veu alterada, però això no passa amb els elements solubles en aigua, per la qual cosa els indicis es veuran afectats (empremtes biològiques, documents escrits amb tinta, etc.).

En definitiva, el desenvolupament de la investigació d'una escena del delictes sota l'aigua està limitat al material en qüestió, i fonamentalment als mitjans de detecció.

Incendi o explosió. La investigació sobre el lloc del sinistre segueix les mateixes pautes que les regles utilitzades per la policia. Aquestes inclouen prendre fotografies generals del lloc, elaborar-ne un croquis i prendre nota dels esdeveniments més importants (estat general del lloc, de les instal·lacions elèctriques i de la calefacció; sistemes de seguretat i activitat de les persones, entre d'altres). Així mateix, es du a terme una cerca minuciosa dels indicis, que seran fotografiats abans de recollir-los, per al desenvolupament de la investigació.

La destrucció deguda al foc se circumscriu a la zona d'ignició. El foc es pot haver produït per vapors o gasos inflamables o per una font de calor que al seu torn pot provocar una explosió. Les zones afectades pel foc també són d'especial interès, ja que els desperfectes provocats per les flames són indicatius de la progressió del foc i constitueixen un indicatiu que corrobora la localització del focus causant.

En els casos en què el focus no ha estat localitzat, les fotografies generals són una eina molt útil per a cercar possibles fonts d'energia calorífica que poden constituir la causa del sinistre.

7. L'indici des del punt de vista judicial. La prova indiciària

A més de l'aspecte tècnic que inclou l'indici, i la seva vinculació en el sistema judicial, és necessari fer una breu revisió del concepte en la ciència del dret, àmbit en què es denomina *prova indiciària*⁷, considerada com la “reina de les proves” tenint en compte els avenços científicotecnològics i el desenvolupament de la criminalística.

Els mitjans de prova en el sistema judicial poden ser testificals, pericials o documentals. Quan s'introdueixen en el sistema judicial, ho fan mitjançant proposicions o enunciats fàctics, que seran depurats pel jutge en l'etapa denominada *fase de depuració*.

La prova indiciària, segons la Sentència del Tribunal Constitucional espanyol (STCE) 22/1998, FJ 4:

“Es caracteritza pel fet que el seu objecte no és directament l'objecte final de la prova, sinó un altre d'intermedi que permet arribar a aquest per mitjà d'una regla d'experiència fundada en què usualment la realització del fet base comporta la de la conseqüència”.

En aquest context, la prova indiciària no es considera ni un mitjà de prova ni un element probatori. Segons Miranda (2012), la prova indiciària és un mètode probatori, ja que la prova respon a una sistemàtica i estructura del compliment estricte de la qual depèn la mateixa validesa i eficàcia probatòria.

Mitjançant la prova indiciària, partint de les proposicions fàctiques i depurades, es tracta d'obtenir noves afirmacions **utilitzant màximes o regles de l'experiència i de la lògica**, que conformen “**les regles de la sana crítica**”. Referent a això, Coutoure (1972) considera el següent:

“El jutge que ha de decidir de conformitat amb la crítica sana no és lliure de raonar a voluntat, discrecionalment, arbitràriament”. I aclareix: “Les regles de la crítica sana consisteixen en el sentit formal en una operació lògica. Hi ha alguns principis de lògica que el jutge mai no podrà desoir”.

“Les presumpcions judicials són crítica sana i no lliure convicció, ja que s'han de basar necessàriament en fets provats i no en altres presumpcions; a més, s'han d'encadenar lògicament de tal manera que condueixin sense violència fins al resultat admès”.

(7) En aquest àmbit també és coneguda com a *prova indirecta o circumstancial*.

Bibliografia

La informació d'aquest apartat està extreta de la pàgina web següent:

http://www.icjsinaloa.gob.mx/medios/publicaciones/PRUEBA_INDICIARIA_Y_ESTANDAR_DE_PRUEBA_EN_EL_PROCESO_PENAL_%20POR_MANUEL_MIRANDA ESTRAMPES.pdf

En aquest punt cal destacar que la prova pericial encaixa en tot aquest procés com una part del tot, en el qual *a posteriori* el jutge haurà de considerar altres proves per a arribar al veredict final. Per a això, el jutge du a terme un procés d'inferència que s'ha de regir en tot moment per la crítica sana, amb la finalitat d'arribar al coneixement de la “veritat més propera o probable a la realitat”.

En concret, la prova indiciària no disposa d'una regulació específica procedimental en els codis de procediments penals (CPP), a diferència del que ocorre amb els mitjans de prova *stricto sensu* com en els casos de la declaració testifical o el dictamen pericial, en els quals està regulat qui ha d'incorporar aquests elements en el procés judicial i com i quan.

L'indici quant a fet (dada fàctica) o element de prova pot acreditar-se per qualsevol mitjà de prova (testifical, documental, pericial, etc.), sempre que es tracti de mitjans de prova lícits i no prohibits per la llei.

Quan hi ha diferents fonts probatòries, la prova sempre ha de ser de més qualitat que en els casos en què hi ha una única font, ja que hi ha més probabilitat de contrast i corroboració. No obstant això, cal tenir en compte que no depèn del nombre sinó de la capacitat indicativa de la prova, és a dir, de la capacitat d'interrelació, concordança i convergència.

Alguns autors consideren la prova indiciària com una prova de segon grau en la pràctica judicial perquè l'error és més gran, ja que s'han de fer més passos inferencials que quan es tracta d'una prova directa com la prova testifical.

Malgrat aquest debat en la classificació de la prova en secundària o no, la hipòtesi acusatòria es pot acreditar mitjançant una prova indiciària, en la mesura en què sigui descartada l'opció per altres hipòtesis alternatives raonables o més probables. Per això, el jutge haurà de comprovar el grau de conclusivitat de la inferència, i solament quan el grau de concordança i convergència dels indicis permeti descartar raonablement altres hipòtesis alternatives per probables, serà quan la hipòtesi de culpabilitat aconseguirà la de l'estàndard probatori del “més enllà de qualsevol dubte raonable”.

La prova que es practica durant el judici oral és diferent de les activitats que du a terme el criminalista o el perit forense en la investigació del delictes. En el primer cas, l'expert persegueix, per mitjà de l'indici, el descobriment i coneixement de les circumstàncies del fet punible, i la identitat de l'autor (quan és possible), i aporta les fonts de prova. En el cas de la prova que es practica en el judici oral, es vol obtenir la convicció del jutgador sobre els fets al·legats per mitjà de totes les proves possibles (testifical, pericial, etc.).

En un cas, s'investiguen totes les possibles fonts de prova (indicis); en l'altre, es prova, utilitzant a aquest efecte els mitjans processals de prova.

Resum

Aquest mòdul s'ha centrat en dos aspectes importants que concerneixen el criminalista. D'una banda, s'ha descrit la base sobre la qual treballa un criminalista, l'indici. L'explotació d'aquest aspecte és crucial per a obtenir la informació fonamental que pugui explicar els fets esdevinguts durant un acte delictiu i l'elaboració posterior d'un dictamen que es presentarà com a prova pericial. L'indici es descriu tant des del punt de vista tecnicocientífic, atenent la informació extraïble amb els mitjans de què es disposa actualment, com des del punt de vista judicial.

D'altra banda, s'aborda un altre dels pilars en la tasca d'un criminalista: l'estudi de l'escena del delictu. S'han descrit els aspectes més destacables que cal tenir en compte en el treball de camp d'un criminalista per a la recollida d'indicis.

Exercicis d'autoavaluació

1. L'activitat de la criminalística comprèn l'estudi...

- a) de les evidències materials en una investigació delictiva.
- b) de l'escena del delictes en la investigació delictiva.
- c) de l'escena del delictes i els indicis recollits al lloc dels fets.

2. Un indicati o vestigi és qualsevol objecte, instrument, resta, empremta, marca o senyal que s'usa o es produeix en la comissió d'un fet, susceptible de ser recollit i de l'anàlisi del qual s'obtidran dades sobre...

- a) l'existència del fet delictiu.
- b) la identitat de l'autor dels fets.
- c) el *modus operandi*.
- d) Depèn de la informació de l'indici.

3. Els indicis intercanviats cos-objecte...

- a) pertanyen al grup d'indicis d'origen no biològic.
- b) corresponen a empremtes digitals, petjades de calçat, fibres tèxtils, fluids corporals (orina, semen, líquid amniòtic, etc.).
- c) Les dues respostes anteriors són certes.

4. El valor potencial de l'ADN es deu principalment a dos motius:

- a) Compleix el requisit d'individualitat i és estable en el temps.
- b) És fàcilment detectable i analitzable.

5. Quan es comparen bandes d'ADN entre les de la persona sospitosa i les trobades al lloc del delictes, si no coincideixen es diu que el resultat és...

- a) no concloent.
- b) d'inclusió.
- c) d'exclusió.

6. L'indici psicològic o del comportament...

- a) s'utilitza per a demostrar que l'acusat o la víctima no disposa de les plenes capacitats mentals.
- b) s'utilitza com a prova definitiva en un procés judicial.
- c) Cap de les respostes anteriors no és correcta.

7. Quines de les afirmacions següents són correctes?

- a) L'indici o l'empremta agrupa tant elements materials com no materials.
- b) L'indici agrupa elements tant materials com no materials.
- c) L'empremta pot ser de tipus no material.

8. El jutge persegueix, per mitjà de l'indici, el descobriment i coneixement de les circumstàncies del fet punible, i la identitat de l'autor, quan és possible.

- a) La prova que es practica durant el judici oral és igual que les activitats que el criminalista o el perit forense duen a terme en la investigació del delictes.
- b) En el cas de la prova que es practica en el judici oral, es vol obtenir la convicció del jutjador sobre els fets al·legats per mitjà de totes les proves possibles.

9. La contaminació de les proves...

- a) pot ocórrer únicament durant el seu aixecament.
- b) es pot deure únicament a factors tècnics.
- c) pot anul·lar la capacitat probatòria d'una prova.

10. La prova indiciària...

- a) és únicament d'origen material.

- b) també es denomina *prova indirecta* o *circumstancial*.
- c) és d'origen biològic però no determinant en el procés judicial.

Solucionari

Exercicis d'autoavaluació

1. c

2. d

3. c

4. a

5. c

6. a

7. b

8. a

9. c

10. b

Bibliografia

Allard, J. (2009). "Body fluids in sexual offences". A: J. Fraser; R. Williams (editors). *Handbook of Forensic Science* (pàg. 157-158, 160, 166-168). Londres: William Publishing.

Cecaldi, P. F. (1975). *La Criminalistique* (pàg. 48). Barcelona: Oikos Tau.

Champod, C.; Chamberlain P. (2009). "Fingerprints". A: J. Fraser; R. Williams, R. (editors). *Handbook of forensic science* (pàg. 57-59; 62-63; 73-75). Londres: William Publishing.

Coutoure, E. J. (1975). *Fundamentos del derecho procesal civil* (3a. ed., pàg. 270-274). Buenos Aires: Depalma.

De Forest, P. R. (1999). "Recapturing the essences of criminalistics". *Science & Justice* (vol. 39, núm. 3. pàg 196-208).

Houk, M. H. (2009). "Trace evidence". A: J. Fraser; R. Williams (eds.). *Handbook of Forensic Science* (pàg. 173-178). Londres: William Publishing.

Inman, K.; Rudin, N. (2001). "Background and history in forensic science". A: *Principles and practice of criminalistics. The profession of forensic science.* (pàg. 10-12, 101-115). Florida: CRC Press ("Protocols in Forensic Science Series").

Kelly, R. C.; Mieczkowski, T.; Sweeney, S. A.; Bourland, J. A. (2000). "Hair analysis for drugs of abuse. Hair color and race differentials or systematic differences in drug preferences?". *Forensic Science International* (núm. 107, pàg 63-86).

Martin, J. C. (2002). *Investigation de scène de crime. Fixation de l'état des lieux et traitement des traces d'objets.* (pàg. 43-48, 55-77, 86, 97-98, 100-104, 110-111, 133-134, 137-141). Lausana: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

Miranda, M. (2012). "La prueba indiciaria y estándar de prueba en el proceso penal". *Aequitas* (1, pàg. 15-49).

Robertson, B.; Vignaux, G. A. (1995). *Interpreting evidence. Evaluating forensic science in the courtroom* (pàg. 160-168, 177-191). Chichester: John Willey & Sons Ltd.

Sosa, J. M. (2003). *Criminalística* (13a. ed., vol. 1, pàg. 23-24, 37-38, 85-89). Mèxic: Limusa / Noriega Editores.

UNODC (2009). *La escena del delito y las pruebas materiales. Sensibilización del personal no forense sobre su importancia.* S09.IV.5. Nova York: Oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el delito (UNODC), Sección de Laboratorio y Asuntos Científicos.

Enllaços d'interès

Europol: <https://www.europol.europa.eu>

Interpol: <http://www.interpol.int/>

Policia científica de la Policia Nacional: http://www.policia.es/org_central/cientifica/servicios/tp_tecnica.html