

ESTUDI DE LA
CRIMINALÍSTICA EN
L'ACTUALITAT, LA SEVA
EVOLUCIÓ I
COMPARATIVA DE DOS
CASOS DEL SEGLE XX

Alsena

2n Batxillerat curs 2019-2020

Departament de ciències

Este es el primer golpe que debe superar alguien que se dedica a la investigación criminal. Los muertos no tienen glamur. En las series o películas la sangre es roja brillante, los muertos son guapos, están bien peinados y en posturas dignas, pero es mentira. Lo que ven las primeras personas que llegan al lugar de un accidente o de un crimen violento no se parece a nada que hayas visto.

- "La ciencia en la sombra" (2016), J. M. Mulet

RESUM

El tema general d'aquest treball és la criminalística: com és en l'actualitat i com era abans. El que vull aconseguir és veure l'evolució que ha tingut, centrant-me més en la part que inclou el laboratori.

El meu treball comença amb la definició de la criminalística, els tipus i les disciplines amb les que treballa per entrar una mica al tema. Seguidament, retrocedeixo en el temps i explico els seus orígens i com treballaven abans. Continuo amb l'actualitat: de quina manera resolen un crim i quins mètodes utilitzen, la importància de l'ADN, la inspecció del cadàver, la cadena de custòdia i les alteracions que pot patir una escena del crim juntament amb una nova tècnica d'identificació descoberta recentment a Mèxic: la proteòmica i, per últim, faig un recull de tots els protocols, informes i formularis amb els que treballen els professionals dins d'aquest camp.

També incloc una comparativa que he realitzat amb la finalitat de veure el període de temps al qual ha evolucionat més la criminalística i de quina manera ho ha fet. En aquest treball examino dos crims reals, un de principis del segle XX i l'altre de finals, els quals responen clarament les dos preguntes que m'he plantejat abans de dur a terme la comparació.

Per completar més encara el treball realitzo una pràctica al laboratori amb un dels mètodes més usats a la criminalística: "La prova del Luminol", una prova que s'utilitza per identificar la presència de sang. En aquest experiment realitzo una dissolució que conté Luminol (5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona), un compost químic que exhibeix quimioluminescència (producció de llum a partir d'una reacció química), emetent llum blava quan és barrejat amb l'agent oxidant adequat, en aquest cas la sang (el ferro de la sang). Comprovo que, si a una escena del crim on ha hagut sang, la sang ha estat netejada, aquest producte la pot detectar igualment.

Per últim, realitzo una sèrie d'entrevistes a tres professionals: un policia científic, una metgessa forense i un advocat penalista.

RESUMEN

El tema general de este trabajo es la criminalística: como es en la actualidad y como era antes. Lo que quiero conseguir es ver la evolución que ha tenido, centrándome más en la parte que incluye el laboratorio.

Mi trabajo empieza con la definición de criminalística, los tipos y las disciplinas con las que trabaja para entrar en el tema. Seguidamente, retrocedo en el tiempo y explico sus orígenes y como trabajaban antes. Continuo con la actualidad: de qué manera resuelven un crimen y qué métodos utilizan, la importancia del ADN, la inspección del cadáver, la cadena de custodia y las alteraciones que puede sufrir una escena del crimen junto con una nueva técnica de identificación descubierta recientemente en México: la proteómica y, por último, recojo todos los protocolos, informes y formularios con los que trabajan dentro de este ámbito.

También incluyo una comparativa que he realizado con el fin de ver el período de tiempo en el cual ha evolucionado más la criminalística y de qué manera lo ha hecho. En este trabajo examino dos crímenes reales, uno de principios del siglo XX y el otro de finales, los cuales responden claramente las dos preguntas que me he planteado antes de realizar dicha comparación.

Para completar más aún el trabajo, realizo una práctica en el laboratorio con uno de los métodos más usados en la criminalística: "La prueba del Luminol" (5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona), un compuesto químico que exhibe quimioluminiscencia (producción de luz a partir de una reacción química), emitiendo luz azul al ser mezclado con el agente oxidante adecuado, en este caso la sangre (el hierro de la sangre). Compruebo que, si en una escena del crimen donde ha habido sangre, la sangre ha sido limpiada, este producto la puede detectar igualmente.

Por último, realizo una serie de entrevistas a tres profesionales: un policía científico, una médica forense i un abogado penalista.

ABSTRACT

The general theme of this work is forensic sciences: how it is today and how it was before. What I want to achieve is to see the evolution it has had, focusing more on the part that includes laboratory.

My task begins with the definition of criminalistic, the types and disciplines with which it works to get into the subject. Then, I go back in time and explain their origins and how they worked before. I continue with the actually: how they solve a crime and what methods they use, the importance on DNA, the inspection of a body, the chain of custody and the alterations that a crime scene can suffer along with a new technique of identification recently discovered in Mexico: proteomics and, finally, I collect all protocols, reports and forms with which they work within this field.

I also include a comparison I've made in order to see the time period in which forensic sciences have evolved more and how it has done it. In this work I examine two real crimes, one from early twentieth century and the other from the end, which clearly answer the two questions I have asked myself before making this comparison.

To further complete the work, I do a practice in the laboratory using one of the most widely used methods in forensic sciences: "The Luminol test" (5-amino-2,3-dihydrophthalazine-1,4-dione), a chemical compound that exhibits luminescence (light production from a chemical reaction), emitting blue light when mixed with the appropriate oxidizing agent, in this case blood (the iron of blood). I check that, if there has been blood in a crime scene and the blood has been cleaned, this product can detect it anyway.

Finally, I conduct a series of interviews with three professionals: a scientific policeman, a medical forensic and a criminal lawyer.

AGRAÏMENTS

Després d'aquest llarg període de temps realitzant el meu treball de recerca em dono compte de que ha sigut un període d'aprenentatge intens, no només en l'àmbit científic, sinó que també a nivell personal i m'agradaria agrair a totes aquelles persones que m'han ajudat i recolzat durant aquest procés.

Primer de tot, m'agradaria donar-li les gràcies a la Rosa Cabus, la metgessa forense que m'ha resolt tots els dubtes i m'ha proporcionat tota la informació que he necessitat. També els hi vull agrair a Gerard Navarro i a Roger Heredia per respondre'm les preguntes de les entrevistes juntament amb els dubtes que he tingut sobre els respectius temes dels quals entenen cadascun.

En tercer lloc, els hi agraeixo a la meva família i als meus amics per donar-me suport quan pensava que no me'n sortiria i ajudar-me en tot el que he necessitat.

I per últim, però no per això menys important, al meu tutor del treball de recerca, per ajudar-me, guiar-me i resoldre'm tots els dubtes, per corregir-me el treball i per proporcionar-me informació.

ÍNDIX

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓ | 8 |
| 1.1 Objectius..... | 9 |
| 1.2 Metodologia | 9 |
| 2. QUÈ ÉS LA CRIMINALÍSTICA? | 10 |
| 2.1. Diferència entre criminologia i criminalística | 11 |
| 2.2. La química forense | 12 |
| 2.3. La policia científica | 13 |
| 2.4. Indici, evidència i prova | 13 |
| 2.5. Tipus de criminalística | 15 |
| 2.5.1. Criminalística de camp | 15 |
| 2.5.2. Criminalística de laboratori | 16 |
| 2.6. Principals disciplines amb les que treballa la criminalística | 17 |
| 2.6.1. Disciplines de caràcter científic i els seus respectius laboratoris..... | 17 |
| 2.6.2. Disciplines de caràcter jurídic..... | 30 |
| 3. EVOLUCIÓ TEMPORAL | 31 |
| 3.1. Origen de la criminalística | 31 |
| 3.2. Evolució històrica i investigació criminal | 33 |
| 4. ACTUALITAT | 36 |
| 4.1. La investigació criminal | 36 |
| 4.1.1 Característiques i importància | 36 |
| 4.1.2. Passos que es segueixen | 36 |
| 4.2. Mètodes criminalístics | 39 |
| 4.2.1. Anàlisi de mostres biològiques | 39 |
| 4.2.1.1. Sang | 39 |
| 4.2.1.2. Semen | 42 |
| 4.2.1.3. Saliva | 44 |
| 4.2.1.4. Pèl..... | 45 |
| 4.2.1.5. Restes òssies | 46 |
| 4.2.2. empremtes dactilars..... | 49 |
| 4.2.3. Anàlisi qualitatiu en cas d'enverinament | 51 |
| 4.2.4. Falsificació de documents | 53 |
| 4.2.5. Test de drogues..... | 56 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.6. | Anàlisi de mostres d'incendis | 57 |
| 4.2.7. | Anàlisi de petjades | 59 |
| 4.2.8. | Anàlisi de bales | 60 |
| 4.2.9. | Diatomees | 61 |
| 4.3. | ADN en l'escena del crim | 61 |
| 4.3.1. | Tècniques | 62 |
| 4.3.2. | Les bases de dades d'ADN | 66 |
| 4.4. | Inspecció corporal del cadàver..... | 67 |
| 4.4.1. | L'hora de la mort..... | 67 |
| 4.4.1.1. | Entomologia..... | 67 |
| 4.4.1.2. | Livor mortis | 67 |
| 4.4.1.3. | Refredament cadavèric | 68 |
| 4.4.1.4. | <i>Rigor mortis</i> o rigidesa cadavèrica | 69 |
| 4.4.1.5. | Putrefacció del cadàver | 69 |
| 4.4.1.6. | Datació cadavèrica tardana..... | 69 |
| 4.4.2. | Transport del cadàver..... | 71 |
| 4.4.3. | Identificació del cadàver | 72 |
| 4.4.4. | Autòpsies | 73 |
| 4.5. | Cadena de custòdia..... | 74 |
| 4.5.1. | Recollida de mostres | 75 |
| 4.6. | Alteracions en l'escena del crim..... | 76 |
| 4.7. | La proteòmica..... | 76 |
| 5. | COMPARATIVA | 79 |
| 5.1. | Cas 1 en estudi..... | 79 |
| 5.2. | Cas 2 en estudi..... | 81 |
| 5.3. | Mètodes usats | 84 |
| 5.4. | Personal especialitzat que va intervenir..... | 85 |
| 6. | PART PRÀCTICA | 86 |
| 7. | CONCLUSIONS..... | 92 |
| 8. | BIBLIOGRAFIA I WEBGRAIFA | 93 |
| 9. | ANNEXOS..... | 99 |
| 9.1. | Protocols, informes i formularis | 99 |
| 9.2. | Entrevistes | 132 |

1. INTRODUCCIÓ

El meu interès per la criminalística va sorgir quan per primer cop vaig veure a la televisió la sèrie nord-americana “CSI: crime scene investigation”, que tracta de científics forenses que donen a conèixer les circumstàncies de misterioses morts i de delictes comesos per criminals de la ciutat. Em va semblar increïble la manera com, a partir d'una petita prova, extreien grans conclusions, la manera la qual investigaven l'escena del crim i sobretot com treballaven al laboratori. Des del primer moment en el qual vaig descobrir aquest món vaig saber que de gran jo em volia dedicar al que feien ells. No sabia exactament què era, ni què s'havia d'estudiar, ni com arribar-hi, però vaig començar a cercar per internet i a llegir llibres sobre aquests temes fins saber què havia d'estudiar per arribar a ser algun dia com un d'ells. Al principi, quan era més petita, vaig decidir que volia ser forense. Però, amb el pas del temps, he vist que aquest ofici no era del tot per a mi i finalment vaig decidir que volia ser científica forense, que volia estudiar la carrera de ciències i tecnologies forenses; des de sempre he sabut que volia formar part d'aquest món quan sigues adulta.

Abans de fer aquest treball jo ja havia vist algunes sèries de televisió i m'havia llegit algun llibre sobre casos reals i sobre com els investigaven, com els resolien, i finalment, quin càstig tenien els criminals; com he dit, sempre he estat interessada per aquests temes.

Des del primer moment que em van dir que havia de fer el treball de recerca vaig saber que el volia fer relacionat amb les ciències forenses, el tema que més m'apassiona des de que soc petita.

1.1 Objectius

El meu treball de recerca té diversos objectius teòrics i pràctics:

1. Aprofundir els meus coneixements sobre la criminalística.
2. Investigar sobre els seus inicis i saber com treballaven abans.
3. Fer un recull de totes les tècniques que s'usen actualment dins d'aquest camp juntament amb els seus aspectes legals.
4. Conèixer la nova tècnica d'identificació descoberta recentment a Mèxic: la proteòmica.
5. Veure de manera detallada els protocols, informes i formularis que utilitzen a l'hora de treballar els especialistes dins d'aquest camp tan ampli.
6. Estudiar a través d'una comparativa de dos crims reals el període de temps al qual ha evolucionat més la criminalística i de quina manera ho ha fet.
7. Fer una comprovació d'una de les tècniques més usades dins de les ciències forenses per la detecció de sang: la prova del Luminol.
8. Ampliar la recerca i endinsar-me encara més al tema realitzant entrevistes a tres professionals: Roger Heredia, policia científica; Rosa Cabus, metgessa forense i Gerard Navarro, advocat penalista.

1.2. Metodologia

Per realitzar el meu treball he extret informació de diverses pàgines web, d'una sèrie de llibres, revistes i documentals, i tota aquesta informació l'he complementat amb el què he après fent les entrevistes, la pràctica i amb els consells que he rebut per part dels professionals.

2. QUÈ ÉS LA CRIMINALÍSTICA?

La criminalística és un conjunt de tècniques i procediments d'investigació l'objectiu dels quals és el descobriment, explicació i prova dels delictes, així com la verificació dels seus autors i víctimes. La criminalística es val dels coneixements científics per reconstruir fets.

És una disciplina auxiliar del dret penal que aplica els coneixements, mètodes i tècniques d'investigació de les ciències naturals a l'hora d'examinar el material sensible significatiu relacionat amb un presumpte fet delictiu, amb la finalitat de determinar la seva existència o bé reconstruir-lo, per a descobrir la intervenció d'un o d'alguns subjectes, arribant així a la veritat històrica del fet.

La criminalística posseeix una metodologia basada en les ciències naturals. Els procediments més importants aplicables a totes les ciències i que constitueixen, per tant, els components principals de la metodologia científica general són: l'anàlisi o la descomposició d'alguna cosa en parts, la síntesi o reunió de les parts i la demostració o obtenció d'una veritat desconeguda a partir de dos o més veritats conegudes.

Es coneixen cinc objectius generals de la criminalística:

1. Investigar tècnicament i demostrar científicament l'existència d'un fet en particular, que probablement sigui delictiu.
2. Determinar els fenòmens ocorreguts i reconstruir el mecanisme del fet, assenyalant els instruments o objectes d'execució, les seves manifestacions i les maniobres posades en joc per realitzar-lo.
3. Aportar evidències i coordinar tècniques i sistemes per a la identificació de la víctima.
4. Aportar evidències per a la identificació del o dels presumptes autors.
5. Aportar proves indiciàries per a saber el grau de participació del o dels presumptes autors i dels altres involucrats.

La finalitat de la criminalística (arribar a una veritat objectiva dels fets) s'aconsegueix responent a set preguntes: Què?, qui?, com?, quan?, on?, amb què? i per què?.

La ciència forense s'aplica per a resoldre un crim a tots els nivells, des de furts a un magatzem convencional local fins a la desaparició de material radioactiu d'una planta nuclear situada a milers de quilòmetres. La ciència forense no és simplement un mitjà per a la detecció de lo que ha succeït a l'escena del crim. És un instrument per a pensar i enfocar un problema d'una manera científica sòlida dels fets ocorreguts¹.

Podem trobar el formulari per sol·licitar anàlisis criminalístiques que s'utilitza a Catalunya als annexos.

2.1. Diferència entre criminologia i criminalística

Quan parlem de criminologia i criminalística hem de tenir en compte que les dos disciplines són diferents i que cadascuna es centra en aspectes concrets del seu àmbit d'estudi.

Aquests dos termes són dos ciències penals diferents que solem confondre. Tanmateix, els seus objectius d'estudi són totalment diferents.

Amb la criminologia ens referim a una ciència penal multidisciplinària que s'encarrega d'estudiar el delicte i les causes, el delinqüent i la seva actuació. Requereix la investigació dels diferents factors i individus que intervenen en un delicte. És a dir, la seva finalitat principal és conèixer les causes i motius de la conducta delictiva, ja que un coneixement exhaustiu del crim i del criminal facilita la prevenció d'altres actes delictius².

¹ Matthew E. Johl (2008). *Química e investigación criminal, una perspectiva de la ciencia forense* (Costa López José, trad. II). Barcelona, Editorial Reverté, S.A.

² Antonio García-Pablos de Molina. *La criminalística com una ciència empírica i interdisciplinària*. Extret de <https://www.academia.edu>.

A diferència de la criminologia, la criminalística es basa en coneixements físics per estudiar i comprovar els fets d'un delictes. És la ciència penal que busca la veritat d'allò que ha succeït mitjançant la investigació científica. Les seves tècniques i mètodes utilitzen les ciències naturals com la física, la biologia, la química... per analitzar materials i evidències dels successos i per a que siguin aplicades les lleis segons determini l'autoritat legal en el procés penal.

2.2. La química forense

La investigació d'un crim suposa l'ús de procediments del mètode científic i molt sovint es requereix la química. Una investigació criminal ofereix també més d'una aplicació de la química. L'estudi d'una investigació criminal significa que els professionals han de saber considerar que la prova trobada al lloc del crim es una substància de la qual s'ha de determinar la seva composició, o un compost químic sotmès a reaccions químiques o canvis de fase. També han de considerar les mesures quantitatives, la contaminació i els verins, i inclús com localitzar i identificar els compostos utilitzant alguns equips bastant sofisticats.

La química té un paper vital en la ciència forense. La ciència forense és un camp interdisciplinari que va créixer per la necessitat d'aplicar el coneixement de múltiples ciències -la biologia, la geologia, la física, la psicologia i especialment la química- per analitzar les proves obtingudes en l'escena del crim. L'enfocament principal dels laboratoris criminalístics de ciència forense moderna és la química de les proves, i els mateixos principis i lleis que s'aprenen de química tradicional s'apliquen a les proves.

Quan es parla de temes de ciència forense i laboratoris criminalístics, la gent tendeix a pensar en termes locals: una persona comet un crim contra una altra dins d'una jurisdicció datada, i es reuneixen i analitzen les proves de l'escena. No obstant això, el crim pot tenir unes dimensions molt més àmplies.

2.3. La policia científica

La policia científica és el conjunt de persones encarregades de l'activitat policial, de la investigació criminalística mitjançant l'aplicació de mètodes científics, així com la recopilació probatòria per a la imputació del delictes. Generalment, el grup de funcionaris que treballen aquesta disciplina forma una gran unitat, grup o departament propi dins dels cossos policials.

“Nos encargamos de la prestación de los servicios de criminalística, identificación, analítica e investigación técnica, así como la elaboración de los informes periciales y documentales que nos sean encomendados”³.



ESCUT I LOGO DE LA POLICIA NACIONAL

[1] <https://www.policia.es/>

2.4. Indici, evidència i prova

Les paraules indici, evidència i prova poden ser utilitzades en el nostre vocabulari habitual, però estan principalment vinculades amb l'àmbit judicial. En aquest aspecte, s'utilitzen aquestes paraules amb la finalitat de fer referència a tots aquells elements que serveixen per establir relacions entre elements concrets d'un cas i hipotetitzar, reconstruir i demostrar aquestes relacions.

Aquests termes sorgeixen de la investigació dels diferents professionals que investiguen un cas. Però inclús en l'àmbit judicial les paraules indici, evidència i prova poden arribar a ser mal utilitzades, causant confusions freqüents degut a la poca delimitació entre els diferents conceptes i al fet que en molts casos tal delimitació té poca importància al poder tornar-se en proves tant les evidències com els indicis en el seu ús judicial.

³ Cos Nacional de la Policía. Extret de [https://www.policia.es.](https://www.policia.es/)

Indici:

Es considera indici tot aquell element perceptible, sigui o no material, que resulta o es veu implicat en l'escena d'un crim i que permet imaginar l'existència d'una circumstància determinada vinculada al succés o crim investigat.

Per exemple, l'existència d'una cadira trencada en l'escena d'un crim o la desaparició d'un objecte que hauria d'estar present poden ser indicis; es tracta d'elements que permeten apuntar en una determinada direcció.

De fet, la investigació policial pot començar amb la recollida d'indicis, que després del seu anàlisi poden servir per trobar evidències.

Evidència:

La evidència fa referència a tot aquell element que permet establir, de manera clara, la relació entre dos elements trobats en l'escena del crim. Pot entendre's com aquell indici recollit que reflexa clarament una relació amb un altre element.

Per exemple, una evidència podrien ser les empremtes dactilars en un objecte robat o restes de sang o algun altre fluid corporal sobre una persona o objecte.

Les evidències solen obtenir-se a través de la realització d'anàlisis de la zona del crim i dels nombrosos indicis trobats, obtenint-se a través d'ells resultats objectius.

Prova:

Denominem prova a tot aquell element o argument que s'utilitza amb la finalitat de demostrar la veracitat o falsedat d'un fet. Així doncs, les proves s'utilitzen per demostrar judicialment un fet i permeten assolir el nivell de convicció necessària per acceptar o rebutjar una idea o hipòtesi concreta.

Podem trobar dos tipus de proves: les indiciàries i les suficients. Entenem per proves indiciàries aquelles que provenen d'indicis que per ells mateixos no resulten determinants; si permeten pensar i indicar la culpabilitat o innocència de l'acusat, amb la seva presència no n'hi ha prou per demostrar el seu tipus d'implicació.

Amb el que respecta a les proves suficients, són aquelles que permeten garantir la implicació de l'acusat i que poden bastar per a realitzar un veredict, essent extretes d'evidències.

Com ja he esmentat, la prova pot definir-se com l'element amb el que es pretén demostrar la veritat o falsedat d'alguna cosa. D'aquesta manera, parlarem d'una prova sempre que estem usant una determinada evidència o indicati amb el propòsit de demostrar alguna cosa. Així,



ESQUEMA DE INDICI, EVIDÈNCIA I PROVA

[2] <http://directorioforense.com>

tant els indicis com les evidències poden ser proves quan s'empren judicialment.

2.5. Tipus de criminalística

2.5.1. Criminalística de camp

La criminalística de camp és la disciplina que utilitza diferents mètodes i tècniques amb la finalitat d'observar, fixar, protegir i conservar el lloc dels fets. També s'encarrega de la recol·lecció i embalatge dels indicis relacionats amb els fets que s'investiguen per a fer un examen minuciós de manera posterior.

S'ha de donar major importància al lloc dels fets o de la troballa per localitzar, recuperar i documentar evidències que, posteriorment, seran examinades per perits als laboratoris forenses, ja que el treball del laboratorista depèn d'un treball eficient de l'equip



CRIMINALISTA DE CAMP FENT UNA RECOL·LECCIÓ DELS INDICIS

[3] <https://www.criminalistasforenses.org>

investigador de camp, el qual ha d'estar ben coordinat i proveït dels estris necessaris per a una recol·lecció adequada de les evidències.

2.5.2. Criminalística de laboratori

Es la part de la criminalística que utilitza tots els mètodes i tècniques de laboratori per a l'estudi, anàlisi i identificació dels indicis i evidències trobades al lloc dels fets o de la troballa.

En principi, és indispensable que el laboratori rebi l'evidència sense cap alteració; ha de ser acuradament tractada aplicant les tècniques necessàries per a la seva recollida i embalatge, segons la seva natura i estat.

Els treballs científics de la criminalística al laboratori es realitzen amb el mètode general de les ciències naturals, coneguts com "el mètode inductiu" amb els seus tres passos fonamentals: observació, hipòtesi i experimentació. Aquest mètode de laboratori es coneix com el de comprovació o experimentació i és amb el que s'efectuaran les tasques científiques en l'estudi, anàlisi i comprovació dels indicis recol·lectats en el camp dels fets o subministrats per altres subjectes de tal manera que els resultats poden ser aprofitats o interpretats adequadament per a conèixer la seva intervenció en el fet

que s'investiga i mostrar-los com proves de la veritat. L'avaluació dels resultats obtinguts la faran els òrgans que tenen com a missió la procuració i administració de justícia. Encara que en el laboratori és recomanable aplicar "el mètode científic" amb tots els seus passos sistematitzats, els experts en criminalística en l'actualitat, i d'acord amb les necessitats científiques i



CRIMINALISTES DE LABORATORI ESTUDIANT I ANALITZANT ELS INDICIS I LES EVIDÈNCIES

[4] <https://ecodeteruel.tv>

treballs realitzats en les seves diferents disciplines, apliquen metodologies convenients i sistemàticament estructurades amb la problemàtica a resoldre.

És necessari comptar amb àrees específiques i personal altament qualificat.

2.6. Principals disciplines amb les que treballa la criminalística

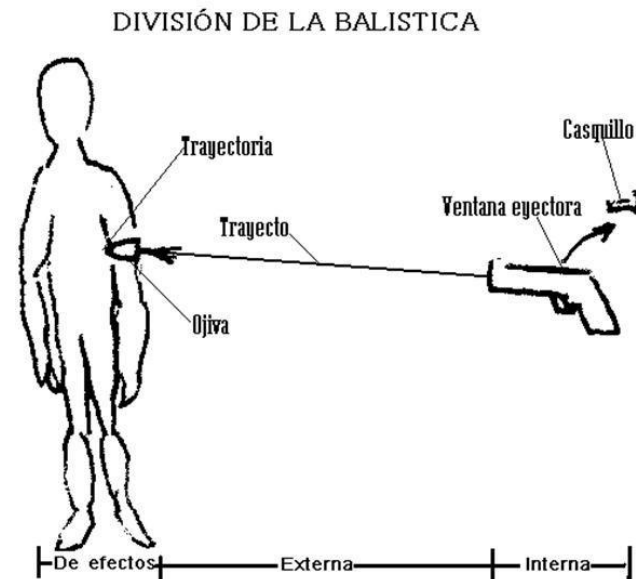
2.6.1. Disciplines de caràcter científic i els seus respectius laboratoris

Les disciplines de caràcter científic treballen a diferents laboratoris que estan destinats a complir una funció determinada dins la cadena que segueix la investigació d'un cas.

1. LABORATORIS DE TÈCNICA POLICIAL

Balística forense

La balística és la ciència que té per objectiu el càlcul de l'abast, direcció i comportament dels projectils, a més a més de la posició del tirador respecte a la víctima mitjançant la realització de trajectòries balístiques. També es coneix com a ciència auxiliar de la criminalística que estudia el moviment dels cossos projectats a través de l'espai mitjançant la utilització d'una arma de foc. Té quatre rames principals: balística interna, balística externa, balística d'efectes i balística comparativa o identificativa.



ESQUEMA DELS TIPUS DE BALÍSTICA

[5] <https://micachanut.cf/trayectoria-libre-del-software-de-balistica>

La balística interna es la part que s'ocupa de l'estudi dels fenòmens que es produeixen a l'interior de l'arma de foc, a partir del moment que el canet colpeja el

fulminant o estopí del projectil⁴ fins al moment en què el projectil abandona la boca de foc del canó.

Aquesta part també s'encarrega de tot el relatiu amb les armes de foc, la seva estructura, mecanismes, funcionament, càrrega i tret de la mateixa. De la mateixa manera estudia el calibre⁵ de totes les armes, el moviment del projectil a l'interior de l'arma, tots els fenòmens que impulsen el projectil (la pressió, el gir...), i en general, la forma en què la pólvora s'allibera i es converteix en energia cinètica.

La balística externa estudia el moviment del projectil des del moment que abandona el dispositiu de dispar fins que arriba a l'objectiu. Aquest recorregut s'anomena trajectòria.

Són molts els factors que determinen el que serà la corba aèria descrita pel projectil, dels que destaquem la força de projecció, la velocitat lineal i de rotació, la resistència de l'aire, etc.

La balística d'efectes estudia les ferides, destrosses o fenòmens produïts pel projectil contra el blanc.

En termes generals, es considera que els projectils que arriben a l'organisme animats d'una energia cinètica menor de dos kilogràmetres (14,466 l/p) produeixen solament contusions. Cal indicar que un kilogràmetre equival a 9,81 Joules. Si l'energia cinètica és de dos o una mica major pot penetrar fins a dos centímetres en parts no cobertes per roba. Amb una energia de deu kilogràmetres per centímetre quadrat (72,33 l/p) pot produir destrosses a ossos durs i amb quinze kilogràmetres (108,495 l/p) pot travessar el crani.

L'efecte general sobre les persones és una lesió de major o menor consideració i excepcionalment una contusió. La lesió moltes vegades deixa un tatuatge, segons la distància a la qual s'ha fet el tret. Tot i que no existeixi tatuatge, sempre deixarà senyals que serviran a la criminalística per a obtenir conclusions que

⁴ Projectil: bala llençada a l'espai per l'acció d'una força.

⁵ Calibre: diàmetre interior del canó en relació amb el diàmetre del projectil utilitzat en aquest.

proporcionaran a l'investigador bons indicis. El tatuatge és la presència d'una zona de cremades o residus de deflagració de la càrrega del cartutx al voltant o dins de l'orifici de penetració del projectil. La presència de cremades té relació amb la distància, que pot ser a boca de canó (quan l'arma es recolza sobre el cos), a semi contacte (a menys de deu centímetres del cos), a curta distància (entre deu centímetres i un metre) i a llarga distància (a més d'un metre).

Per últim, la balística comparativa o identificativa s'aplica al tractament físic dels indicis. Consisteix en la recerca i detecció de particularitats per a la seva posterior comparació, ja que s'haurà d'identificar l'arma pel que fa als casquets i bales les quals deixaran marques impreses durant el procés del tret.





PARTS D'UN PROJECTIL

[6] <https://www.facebook.com>

Documentoscòpia

És la rama de la criminalística encarregada, per mitjà de coneixements, mètodes i tècniques, d'establir la veracitat, autenticitat o falsedat de tota classe de documents amb escriptures a mà, mecanografiades o d'impremta, fent probable la identificació del responsable d'un fet. Els anàlisis més freqüents són els de certificats, títols, cartilles, passaports, factures, xecs, bitllets, testaments i hologràfics⁶.

El document és tot allò que ens transmet un missatge i que pot ser manuscrit, gravat, fotocopiats, imprès o microfilmats, entre els més generals. Entre els quals hi ha els expedients, estudis, actes, acords, circulars, contractes, convenis, estadístiques o qualsevol altre registre. També títols i proves escrites, revistes, diaris, papirs, pergamins, trossos de pedra, etc.

Accidentologia vial forense

S'encarrega de l'estudi dels accidents de trànsit, considerant a aquest tipus d'accidents com aquells que ocorren a la via pública, en el qual es veuen involucrats vianants, vehicles de tota mena, animals i tots els elements que es troben immersos a l'espai considerat com via pública.

⁶ Holografia: creació d'imatges tridimensionals.

L'especialista en accidentologia està capacitat principalment per realitzar la construcció històrica i l'anàlisi vinculats a l'accident, coordinar la investigació accidentològica, organitzar campanyes de prevenció vial per a nens i adults, realitzar estudis i diagnòstics a partir de problemàtiques vials concretes, aplicar els procediments específics que permetin determinar la correspondència dels danys dels involucrats i reconèixer el lloc i realitzar la recerca de rastres i altres elements d'interès per a l'estudi.

Podem trobar el formulari per sol·licitar anàlisis quimiotoxicològiques en morts per accident de trànsit que s'utilitza a Catalunya als annexos.

Biomecànica forense

La biomecànica és una ciència que tracta de descobrir els mecanismes lesius explicant les lesions produïdes a l'organisme humà, mitjançant la integració de diferents disciplines: epidemiologia⁷, física, enginyeria, matemàtiques, medicina i biologia entre d'altres. Aquesta ciència és una eina fonamental per a la medicina legal i forense, tractant-se d'una disciplina relativament recent i de creixent aplicació als accidents de trànsit i a l'àmbit laboral.

El seu desenvolupament es troba molt lligat a la investigació dels accidents de trànsit i dels sistemes de seguretat d'automòbils.

L'aplicació pràctica de la biomecànica forense es centra en l'estudi de les lesions provocades en relació amb un determinat accident. Mitjançant estudis d'enginyeria es pretén esbrinar com van succeir els fets, quin va ser el desplaçament del lesionat dins del vehicle, com s'expliquen les lesions en funció a les deformitats, trajectòria i variables físiques de l'accident (energia, força, acceleració, velocitat, etc.).

⁷ Epidemiologia: part de la medicina que estudia el desenvolupament epidèmic i la incidència de les infermetats infeccioses a la població.

2. LABORATORIS D'IDENTIFICACIÓ

Dactiloscòpia

La dactiloscòpia és un dels principals sistemes d'identificació forense basat en l'estudi de la impressió o reproducció física dels dibuixos formats per crestes papil·lars dels dits de les mans. Aquest mètode s'utilitza amb diferents finalitats, tant en l'àmbit civil com en l'àmbit policial i penal, sent d'utilitat fonamental a la investigació forense. La dactiloscòpia és una de les ciències o tècniques principals que permeten identificar a persones que han participat a qualsevol delictes.

En l'actualitat les empremtes dactilars representen una de les tecnologies biomètriques⁸ més segures i són considerades proves legítimes d'evidència criminal a qualsevol lloc del món. L'estudi comparatiu de les empremtes deixades involuntàriament al lloc del crim ha portat a la resolució de casos judicials on aquests rastres són una evidència innegable de la presència d'una persona determinada a l'escena d'un delictes.

Les característiques més destacables de les empremtes dactilars són que no hi ha una empremta igual a una altra; poden haver semblances però sempre hi ha punts característics que individualitzen a la persona. Les empremtes es mantenen sense canviar durant tota la vida de l'individu; apareixen a l'ésser humà al sisè mes de gestació i desapareixen a la putrefacció del cadàver. També contenen patrons de crestes que romandran intactes després de la mort.

⁸ Biometria: fa referència a les tecnologies que mesuren i analitzen les característiques del cos humà.

Antropologia forense

Estudia les restes d'ossos humans i el seu entorn. Inclou el procés d'identificació (sexe, edat, filiació racial...), la determinació de les causes i les circumstàncies de la mort.

És una rama de l'antropologia física⁹, que aplica els seus coneixements, mètodes i tècniques per a la identificació de cadàvers esqueletitzats o que encara presenten restes de teixits. Hi ha també casos de cadàvers en estat avançat de putrefacció, en restes esqueletitzades completes o fragmentades i membres anatòmics desmembrats.



RESTES D'OSSOS HUMANS

[7] <https://criminologia-y-criminalistica.fandom.com>

Podem trobar el protocol d'aixecament de restes òssies que s'utilitza a Catalunya als annexos.

Odontologia forense

Porta a terme un examen adequat de l'evidència dental, així també com la valoració de les troballes dentals que poden tenir interès per part de la justícia. És molt important en casos de delictes sexuals i maltractament infantil entre d'altres.



RESTES DE DENTS HUMANES

[8] <https://blog.auladent.com/odontologia-forense/>

La identificació humana és una de les seves principals intervencions. Les dents constitueixen en l'actualitat un element fonamental en la identificació medico-legal. El seu gran valor dins de la identificació es deu a la seva extraordinària resistència

⁹ Antropologia física: rama de l'antropologia i de la biologia que s'encarrega de l'evolució de l'ésser humà, de la biologia humana i de l'estudi d'altres primats, aplicant mètodes de treball usats a les ciències naturals.

davant dels agents que ocasionen la destrucció de les parts toves del cos. Els mètodes d'identificació estan dirigits a determinar la identitat de l'individu per mitjà de mètodes morfològics o de laboratori, a partir de la mostra biològica de la que es disposi.

La informació que ens pot subministrar un estudi dental comprèn les següents característiques: espècie, raça, sexe, edat, alçada i altres dades particulars que fan possible la individualització.

Les marques de mossegades estan relacionades amb delictes com homicidis, abusos sexuals i maltractament a dones i menors. També mitjançant el seu estudi és útil en casos de robatori a cases o negocis ja que poden trobar-se aliments o objectes com gots que hagin sigut mossegats pels autors del fet que s'investiga.

En general, té per objectiu analitzar la cavitat bucal i les dents, les seves característiques, formes... per a la identificació de persones vives o mortes, per descobrir la identitat d'una persona o per descartar-la i per les lesions produïdes.

3. LABORATORIS D'ANALÍTICA

Hematologia forense

És la rama de la medicina aplicada a la criminalística que té com a objectiu l'anàlisi, estudi i tipificació de les mostres de sang trobades al lloc del delicte. Mitjançant la identificació de les seves característiques biològiques i morfològiques, es procedeix a la reconstrucció dels fets i a la identificació dels implicats a l'escena del crim.

El seu aspecte macroscòpic pot comportar errors, sent necessari recórrer a les proves de laboratori per obtenir el resultat vertader. Les mostres sospitoses de líquid hemàtic¹⁰ poden ser fresques o antigues, sòlides o líquides i pures o mesclades.

És molt important la data d'una taca de sang; l'antiguitat d'una taca sanguínia només es pot establir amb grans marges d'error. Amb el temps les taques de sang

¹⁰ Líquid hemàtic: sang en si, amb tots els seus components.

canvien de color i això s'utilitza per realitzar una conclusió estimada. També hi ha tècniques i mètodes químics que es realitzen per poder determinar la data d'una taca de manera orientativa.

L'hematologia reconstructora s'ocupa de la determinació i interpretació de la producció de les taques. A través de l'estudi meticulós de les imatges (morfologia de les taques) es podrà obtenir una informació precisa de la forma en la qual s'han produït els fets. Es podrà determinar la posició de la víctima i de l'agressor, els moviments realitzats al lloc del succés, les característiques del traumatisme i la violència emprada, l'arma utilitzada i els moviments executats amb ella i, fins i tot, assenyalar o descartar a l'autor del delictes.

Genètica forense

És l'especialitat que engloba l'aplicació de les tècniques de biologia molecular utilitzant ADN (àcid desoxiribonucleic) relacionada amb el poder judicial. La inclusió de l'anàlisi dels polimorfismes¹¹ de l'ADN, en medicina legal i forense, ha suposat el més gran avenç en la identificació criminal. Els principals avantatges són:

- La quantitat de la mostra: l'ús de PCR¹² o de la seqüenciació permeten l'estudi d'indicis biològics molt petits, gairebé invisibles.
- La qualitat de la mostra: les mostres forenses solen estar degradades, fet que limita l'ús d'altres tècniques clàssiques. L'anàlisi de les STR (*short tandem repeat*), explicat més endavant, es pot dur a terme tant en mostres putrefactes com de milers d'anys.
- Té una alta capacitat de discriminació: s'aconsegueix amb l'estudi d'un nombre adequat de regions (loci) d'ADN.

¹¹ Polimorfismes: diversitat d'aspecte que presenten els individus d'una població al mateix estadi de desenvolupament.

¹² PCR (Proteïna C Reactiva): proteïna produïda pel fetge. S'eleva quan hi ha inflamació a tot el cos.

- La presència en tots els indicis biològics donada la seva presència en tots els nuclis cel·lulars independentment del tipus de mostra u origen (sang, semen, saliva, cabells...).

També és de gran utilitat en els casos d'agressions sexuals, el forense explora la víctima, recull mostres de restes deixades per l'agressor, examina la roba de la víctima en recerca de fonts d'ADN i després l'estudia al laboratori per l'elaboració de l'informe decisiu per les actuacions penals.

Per un altra banda, una de les seves grans contribucions ha estat la resolució de la determinació biològica de la paternitat; problema pràcticament irresoluble fins a finals del segle XX. Actualment, s'estudien els polimorfismes de l'ADN com a eina fonamental en matèria d'obtenció de la informació genètica individual que cada individu hereta dels seus progenitors.

Podem trobar als annexos els formularis per sol·licitar anàlisis histopatològiques¹³ en cadàvers i d'identificació genètica en persones vives que s'utilitzen a Catalunya.

Toxicologia forense

Estudia els tòxics i les intoxicacions. Engloba l'estudi de l'agent tòxic, el seu origen, les seves propietats, els seus mecanismes d'acció, les conseqüències dels seus efectes lesius, els mètodes analítics, qualitius i quantitius, les formes d'evitar la pol·lució¹⁴ ambiental i dels llocs de treball, les mesures profilàctiques de la intoxicació i el tractament general. El pas de la toxicologia a la condició de ciència està unida a Mateu Bonaventura Orfila, que va néixer a Mahó (Menorca), i que va estudiar química i medicina a València i Barcelona. L'any 1814 va publicar "Tratado de Toxicología General", per la qual cosa és reconegut a tot el món com "El pare de la toxicologia". Actualment, dins de la toxicologia, es diferencien diferents camps d'actuació: forense, industrial, ambiental, alimentari i químic.

¹³ Histopatologia: estudi de les cèl·lules i dels teixits amb un microscopi.

¹⁴ Pol·lució: contaminació.

La toxicologia forense estudia els casos d'enverinament i mort, i també la intoxicació causada per medicaments, drogues i estupefaents com els cigarrets que poden influir al comportament de l'ésser humà i provocar que cometin algun delictes; molts medicaments generen trastorns si s'ingereix una dosi que supera un cert límit.

Moltes substàncies no generen cap lesió física, de tal manera que si es sospita d'alguna reacció tòxica, la investigació visual no seria suficient per arribar a una conclusió.

Un toxicòleg forense ha de considerar qualsevol símptoma físic que s'hagi presentat i qualsevol altre tipus d'indici recollit a l'escena del crim tals com recipients amb medicaments, pols i altres substàncies químiques. A partir d'això, l'especialista ha de determinar quines substàncies han estat presents, quines concentracions i quins són els efectes d'aquestes substàncies en l'organisme humà.

És molt poc usual que una substància química romangui intacta després de ser ingerida, per això determinar alguna substància ingerida no és gens fàcil.

Explosius i incendis

Consisteix en la recerca de l'origen dels incendis, els seu abast destructiu, les mesures de seguretat preventives abans de que es produeixi el foc o l'explosió i contramesures actives per usar-se a posteriori.

Estudia els processos que produeix el foc a les coses que no estan destinades a cremar i la determinació d'aquest foc i dels seus components químics que en estat sòlid o líquid reaccionen amb la calor produint una explosió.

També es responsabilitza d'evitar que de manera accidental o intencional siguin alterats els indicis relatius al fet que s'investiga.

En el moment de la intervenció pericial, és important que l'expert compti amb la informació tècnica sobre els equips, materials i instal·lacions del lloc on va ocórrer el cas.

En la recerca dels indicis al lloc dels fets, i un cop establert amb total precisió el lloc exacte on es troba el cràter produït per l'explosió o la localització exacta del punt d'inici de l'incendi, el perit ha de recollir els indicis que seran majoritàriament materials fibrosos de cel·lulosa¹⁵ i plàstics, fibres artificials, llana i seda i substàncies químiques o metalls.

El perit, en presència de l'Agent del Ministeri Públic que estigui en coneixement del cas, recollirà mostres de materials per estudiar-los al laboratori. L'expert haurà de destacar conclusions sobre la causa de l'incendi o de l'explosió, l'extensió afectada o el cràter que s'ha produït, el tipus d'explosió, la trajectòria del foc, la classificació al grup d'explosius de les substàncies químiques i sobre el funcionament de l'explosiu o incendiari. Tot això amb l'ajuda de declaracions de testimonis i intervinents, a més a més dels que coneixien el recinte abans del sinistre.

El DFL 251 de l'any 1931 ("Ley se seguros") al seu Article 30 assenyala: "El Comandant del Cos de Bombers que hagi intervingut en les labors relacionades amb qualsevol sinistre per incendi haurà d'enviar al Ministeri Públic un informe escrit, al qual s'individualitzarà el voluntari que va dirigir aquestes tasques; el lloc de l'ocurrència i l'estat en què es trobava el bé afectat; una relació circumstanciada de les operacions realitzades i el seu resultat, i les conclusions que, en vista del seu coneixement i experiència, pogués formular sobre l'origen de l'incendi i les causes que el van provocar".

4. LABORATORIS DE MEDICINA LEGAL

Medicina legal o forense

Aplica els coneixements mèdics a la resolució de problemes jurídics i requereix un ampli coneixement sobre el cos humà.

¹⁵ Cel·lulosa: substància sòlida que constitueix la membrana cel·lular de molts fongs i vegetals. S'utilitza per la fabricació de paper, teixits, explosius, etc.

La principal funció és determinar la causa i les circumstàncies ja sigui d'una mort d'origen violent, natural, per accident, delictes o suïcidi.

D'acord amb la legislació, els metges forenses constitueixen un Cos Nacional de Titulats Superiors al servei de l'Administració de Justícia, adscrits orgànicament al "Ministerio de Justícia". L'origen d'aquest cos nacional deriva de la "Ley de Sanidad" de 1885 desenvolupada per Pere Mata, il·lustre metge psiquiatre de Reus.

Els metges forenses duen a terme funcions d'assistència als Jutjats, Tribunals, Fiscalies i oficines de Registre Civil en les matèries de la seva disciplina professional, independentment de la seva dependència orgànica dels Instituts de Medicina Legal. Els metges forenses tenen reconegut l'exercici de les seves funcions amb plena independència i sota criteris estrictament científics.

Psicologia forense

Té la finalitat d'aportar dades i coneixements que ajudin a resoldre els casos. La funció dels psicòlegs forenses és recopilar, estudiar i interpretar correctament les diferents dades psicològiques dels individus involucrats que puguin aportar elements importants de cara a un judici.

5. LABORATORI D'INNOVACIONS TECNOLÒGIQUES

Fotografia forense



FOTÒGRAF FORENSE FOTOGRAFIANT L'ESCENA D'UN CRIM

[9]<https://www.workshopexperience.com/fotografia-forense-nueva-tendencia/>

deterioren, queden enregistrats. També té com a finalitat proporcionar un registre

És una disciplina no molt coneguda; és molt més que fotografiar morts. El seu objectiu principal és mostrar els elements que conformen un escenari i que poden passar per desapercebuts a simple vista. És una especialitat que pretén documentar les condicions en les que es troba el lloc de la investigació quan arriben les autoritats i registrar els indicis localitzats en aquest de tal manera que si es modifica, perden o

d'alguna cosa que d'una altra forma seria difícil o impossible de veure pels jutges com escenes de fets violents, vehicles que han entrat en col·lisió, ferides que estaran cicatritzades quan es celebri el judici...

2.6.2. Disciplines de caràcter jurídic

Dret penal

És la rama del dret que estableix i regula el càstig dels crims o delictes a través de la imposició de certes penes, com la presó.

Dret processal penal

És el complement del dret penal que fa possible la seva labor protectora del bé jurídic, fent-la possible a la pràctica.

Dret penitenciari

És un conjunt de normes reguladores de la execució de les penes privatives de llibertat i les mesures de seguretat d'aquest tipus.

Política criminal

És el conjunt sistemàtic de principis amb els que s'inspira l'actuació de l'Estat per a organitzar la lluita contra la criminalitat.

Criminologia

Té per objectiu estudiar el delicte, el delinqüent, la víctima i el control social del comportament delictiu.

3. EVOLUCIÓ TEMPORAL

3.1. Origen de la criminalística

EL GRAN VIDOCQ

François Eugène Vidocq (23 de juny de 1775 – 11 de maig de 1857) va ser el delinqüent francès més famós de la seva època fins que va decidir canviar de banda i va començar a oferir els seus serveis com informador a la policia.



IMATGE DE FRANÇOIS EUGÈNE VIDOCQ

[10] <https://es.wikipedia.org>

Són incomputables els avenços en investigació policial que s'associen al nom de Vidocq; d'ell va sorgir la idea de crear el primer cos de policies de França, la majoria d'ells exconvictes, els quals

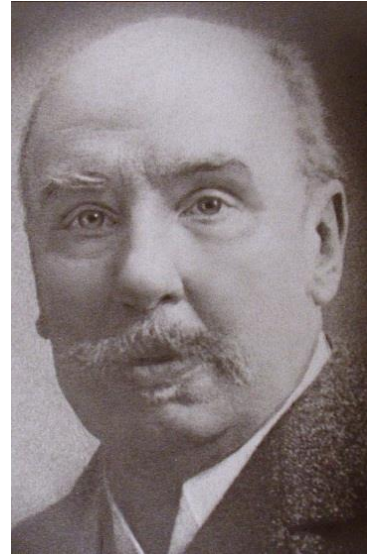
s'infiltraven entre els criminals més perillosos després d'haver sigut entrenats amb tècniques de memorització de rostres. El mateix Vidocq ho feia, tot i ser molt conegut, gràcies a la seva habilitat per a la disfressa. Ell va tenir la iniciativa d'obrir expedients dels casos, així com l'elaboració d'un dels arxius de delinqüents més exhaustius del segle (les seves fitxes contenien la descripció física, els sobrenoms, les condemnes, els mètodes d'actuació i fins i tot registres cal·ligràfics). També va donar molta importància al desenvolupament de tècniques de vigilància de sospitosos.

Durant aquests anys els seus resultats van ser espectaculars tot i ser una època en la que la ciència en el camp de la investigació era encara molt escassa.

Vidocq pot considerar-se com el primer impulsor de la criminalística tal i com la coneixem avui en dia, per la gran importància que va donar a l'observació minuciosa de l'escenari del crim i a la acurada recollida i custòdia de les troballes.

HANS GROSS

Va ser el Doctor Hans Gross (12 de desembre de 1847 – 5 de desembre de 1915) l'altre fundador més important de la criminalística a través de la seva obra *Manual del Juez como Sistema de Criminalística*, publicat el 1893 a Graz, Àustria. Un llibre que contenia tots els coneixements científics i tècnics que s'aplicaven llavors a la investigació criminal. Definia la criminalística com el conjunt de coneixements i tècniques per a l'anàlisi sistemàtic de les empremtes deixades pel culpable. Va ser precisament a arrel de la publicació d'aquest llibre quan es va començar a usar el terme "Criminalística", juntament amb altres esdeveniments.



IMATGE DE HANS GROSS

[11]<http://lacienciadetrasdelscri men.blogspot.com>

Hans Gross va ser un jutge jove que, al donar-se

compte de la falta de coneixements, va decidir escriure un llibre que contingués tots els coneixements científics i tècnics que s'aplicaven a la investigació criminal a la seva època.



MANUAL DEL JUEZ COMO SISTEMA DE CRIMINALÍSTICA DE HANS GROSS

[12]<http://anacronicosrecreacionhistorica.blogspot.com>

La publicació del *Manual del Juez como Sistema de Criminalística* de Hans Gross marca un abans i un després a la història de la criminalística, tot i que el notable avenç de la investigació criminal al segle XIX no hagués sigut igual sense les in comptables aportacions a

aquest camp de Eugène François Vidocq, qui de manera voluntària va passar de ser un dels criminals més temuts de França al policia més eficaç del segle, tant en la resolució de casos com en la prevenció del delictes.

3.2 Evolució històrica i investigació criminal

S'ha considerat la dactiloscòpia com una de les primeres disciplines precursors de la criminalística, destacant en aquest camp a l'il·lustre expert en identificació B.C Bridges, l'inspector Juan Vucetich i l'antropòleg anglès Francis Galton, qui al 1892 va publicar el llibre *Huellas dactilares*, on descrivia un nou sistema de classificació de les empremtes dactilars.

Anteriorment, el 1665, el professor d'Anatomia de la Universitat de Bolonya, Itàlia, Marcelo Malpighi, va estudiar i observar els relleus papil·lars dels tous dels dits i dels palmells de les mans. Va fer aportacions valuoses a l'estudi de les impressions dactilars. Degut a la seva gran aportació, una de les parts de la pell humana porta el nom de *capa de Malpighi*. Tot i això, tots aquests descobriments no van ser usats en la criminalística fins al segle XIX, quan va ser impulsada per Vidocq i Hans Gross.

Al llibre de Hans Gross, considerava imprescindible que tant les petjades com les empremtes trobades a l'escenari del crim tenien que ser recobertes amb caixes per evitar així que poguessin alterar-se o esborrar-se. Temps enrere, Vidocq ja elaborava motlles de guix per a recollir les empremtes de sabates deixades al lloc del crim.

Es va tenir que esperar fins a finals de segle per a que les empremtes dactilars fossin acceptades per un tribunal com a prova i gràcies a les quals es pogué condemnar a una persona.

El 1753, el Doctor Boucher va realitzar diversos estudis valuosíssims sobre balística, que posteriorment rebrien el nom de balística forense.

El 1822, per suggerència de Vidocq, es va extreure una bala d'un cadàver d'una dona assassinada pel seu home a causa d'una infidelitat. Al comparar el projectil extret amb la munició usada a la pistola que suposadament va usar el seu home, es va descartar a aquest i es va passar a sospitar de l'amant de la víctima, qui va acabar per confessar el crim.

Una altra figura destacada en aquesta disciplina al segle XIX és Henry Goddard, membre del cos de policia dels *Bow Street Runners*.

La toxicologia va ser creada a per l'il·lustre i cèlebre metge de Mahó (Menorca) Mateu Bonaventura Orfila. Va treballar des de sempre a la Universitat de la Sorbona de París i és reconegut mundialment com "El pare de la Toxicologia". El 1840, per primer cop a la història es va dictar una condemna d'assassinat gràcies a l'anàlisi toxicològica de les restes exhumades d'un cadàver, el d'un ciutadà francès: Laffarge. La condemnada, Marie, la seva dona, de qui des d'un principi es va sospitar que havia emmetzinat al seu home amb arsènic. Orfila va actuar com a pèrit de l'acusació i del ministeri fiscal i mitjançant el *mètode de Marsh*, va demostrar la presència d'arsènic a les restes de la víctima.

Adán Pinkerton, l'any 1866, va posar en pràctica la fotografia criminal, que actualment es denomina fotografia forense.

A la segona meitat de segle es van crear diversos fitxers policials de persones processades, per així poder identificar als criminals en cas de reincidència al sortir de la presó. Tot i això, aquests arxius van resultar poc pràctics: l'habitual era que els delinqüents donessin noms falsos (els documents d'identificació no tenien fotografies) i la recerca manual de les fotografies era rudimentària, cosa que en el cas de disposar d'una fotografia prèvia del sospitós aquesta no s'arribava a localitzar.

El 1883 a París es va identificar el primer delinqüent reincident gràcies al mètode d'identificació antropomètric¹⁶ dissenyat per Alphonse Bertillon, el qual es basava en la mesura de diferents parts del cos, registrades en una fitxa a la que s'adjuntava una fotografia de cara i una altra de perfil. Tot i l'èxit inicial, els seus mètodes es van posar en dubte després de trobar-se dos individus amb les mateixes mesures, i es va abandonar, casi per complet, al estendre's la identificació per empremtes dactilars.

¹⁶ Antropometria: estudi de les proporcions i les mesures del cos humà.

Bertillon també va fer un sistema per a fotografiar l'escena del crim, juntament amb la recomanació de fer les fotografies abans de que es produeixi qualsevol manipulació de l'escenari del crim.

Durant els anys de creació de la criminalística, diversos estudis de la investigació criminal van optar per denominar al conjunt de mètodes per a la investigació criminal de delictes com "Policia Judicial Científica" o "Policia Científica" entre els quals destacaven Cesare Lombroso, Reiss i Roumagnac, entre altres.

4. ACTUALITAT

4.1. La investigació criminal

4.1.1 Característiques i importància

La investigació criminal és un procés concatenat de les activitats relacionades amb els diversos aspectes que afecten al delicte a investigar, permetent que l'investigador aconseguixi els seus propòsits: captura de l'autor o autors i el descobriment de la veritat.

És metòdica: per ser un procés, està planejada, no és erràtica; l'investigador criminal sap el que busca, com trobar-ho i a on recórrer per confrontar hipòtesis. És una seqüència de passos sistematitzats amb una base en un ordre lògic, metòdic i ordenat. També sabrà a qui, on, quan, com, per què i per a què s'ha comès el delicte i amb quins medis ens estarem apropant a la veritat dels fets.

La investigació criminal és legal i s'emmarca sempre amb la norma (constitucional, penal...).

La importància de la investigació criminal és que l'investigador té coneixements amplis i profunds del desenvolupament d'una investigació, tenint en compte l'ús apropiat dels recursos i dels passos que s'han de seguir, segons el cas a investigar, partint d'una bona planificació i coordinació, sempre recolzat per la criminalística, la qual permet donar-li l'aportació tècnico-científica.

La investigació criminal té com a finalitat primordial la recerca de la veritat mitjançant la reconstrucció històrica dels antecedents per a determinar com va succeir el fet, qui, quan, com, on i per què es va cometre.

4.1.2. Passos que es segueixen

A l'hora d'investigar un crim, hi participen diferents professionals de diverses especialitats, tenint en compte sempre que el més mínim error pot desviar la direcció de la investigació. Per això és fonamental que tots ells segueixin una sèrie

de passos de forma exhaustiva per resoldre el cas i així poder descobrir al vertader culpable.

El primer que s'ha de fer només arribar al lloc dels fets és delimitar la escena per evitar que aquesta es contami ni o que no surti res d'aquesta; d'això se n'encarreguen les forces i cossos de seguretat de l'Estat fins a l'arribada de la Comissió Judicial, integrada pel jutge/essa instructor, el Ministeri Fiscal i el metge/ssa forense i de la policia científica, que són els únics autoritzats per a accedir, a excepció dels equips d'emergència. En aquest primer apropament, les forces de seguretat també han d'immobilitzar qualsevol element que pugui estar relacionat amb el crim, així com anotar qualsevol declaració o comentari de les persones que puguin estar involucrades i els testimonis de l'escena. Tota aquesta documentació serà entregada a la policia judicial.

Un cop delimitada la zona, es persona al lloc la Comissió Judicial i quan el jutge instructor doni l'ordre, la policia científica realitzarà una inspecció ocular en busca d'indicis i evidències. Després d'això, enumerarà aquelles que posteriorment seran objecte d'investigació (com les proves que continguin ADN o casquets de bales) i les documentarà mitjançant fotografies, vídeos, etc. podent portar diverses de les evidències recollides al laboratori seguint una escrupolosa cadena de custòdia que explicaré més endavant. També poden realitzar proves específiques com la Prova del Luminol, que permet detectar taques de sang en espais que hagin sigut intencionadament netejats amb l'objectiu d'eliminar qualsevol rastre.

Els perits de balística també començaran aquí la seva investigació per saber quina arma s'ha utilitzat (en cas de que s'hagi comès un assassinat amb arma de foc), a quina distància s'ha disparat i quina ha sigut la seva trajectòria. De fet, "també hi ha proves específiques que es fan directament al sospitós per saber si hi ha restes de la detonació a les seves mans o a la seva roba, cosa que podria confirmar que és la persona que ha disparat", comenta el perit criminòleg Jordi Delgado¹⁷.

¹⁷ Gino Raúl de Gasperón Gasperín (3 d'octubre, 2018). Diari *El Mundo*. Extret de l'article *Realidad y ficción*: <https://www.diarioelmundo.com>.

Un cop el jutge ho ordeni, altres cossos de seguretat i personal autoritzat també podran personar-se a l'escena del crim. El metge forense realitzarà una exploració externa del cadàver i prendrà totes aquelles mostres o realitzarà totes aquelles determinacions que estimi necessàries per tal de determinar la causa i les circumstàncies de la mort: qui és, com ha estat, quan ha passat i per què ha passat.

Serà el propi jutge qui ordenarà l'aixecament del cadàver i el seu trasllat al depòsit judicial per tal de dur a terme l'autòpsia judicial.

Un cop fora del lloc de l'escena del crim es pot tornar a ella, per ordre o amb autorització judicial, per a estudiar nous indicis o inclús per a fer una reconstrucció dels fets. Es pot reproduir l'escena d'una forma imitativa, ajustant-se a l'escenari concret i tenint en compte les declaracions prèvies de tots els possibles involucrats. Si aquesta reconstrucció és a iniciativa d'una de les parts, el que es farà és encarregar a un equip d'especialistes que l'elaborin, partint de la informació obtinguda durant el procediment, i que elaborin les seves pròpies hipòtesis. Totes dues opcions són molt útils en cas de trobar contradiccions, ja que ajuden a identificar falsos testimonis i inclús a provar la falsedat d'algunes proves incriminatòries.

Amb tot, la investigació continuarà el seu curs per part del Jutge Instructor, per iniciativa pròpia o a instàncies del Ministeri Fiscal. El Ministeri Fiscal podrà recolzar-se en experts criminòlegs, psicòlegs, psiquiatres, metges forenses... Tots ells, cada un des del seu punt de vista professional, seguiran aportant llum a la investigació per a aclarir com abans qui es el delinqüent o assassí.

4.2. Mètodes criminalístics

4.2.1. Anàlisi de mostres biològiques

Les mostres biològiques ens aporten informació sobre la presència d'algun tòxic en particular, o dels seus metabòlits¹⁸ a l'organisme. Sempre s'ha de tenir en compte el temps de vida dels tòxics, el volum i la seva afinitat pels diferents teixits. La principal mostra en aquest tipus d'anàlisi és la de sang, ja que aquesta distribueix les substàncies per tot el cos. En casos d'intoxicació o mort per enverinament, també es solen elegir mostres de contingut gàstric ja que poden contenir restes de comprimits o líquids que poden orientar la investigació; als òrgans com els ronyons i el fetge i a la bilis procedents d'autòpsies es poden trobar grans concentracions de tòxics, com també es poden trobar substàncies psicoactives¹⁹ que actuen al sistema nerviós al teixit cerebral.

La química forense s'aplica a una gran varietat de tècniques, tant qualitatives com quantitatives, les quals la seva principal finalitat és la recerca de respostes provinents de les diferents evidències que ajuden a la resolució d'un crim.

Podem trobar el formulari per sol·licitar anàlisis biològiques que s'utilitza a Catalunya als annexos.

4.2.1.1. Sang

La sang és l'índex més important i el més freqüent a l'hora de resoldre un crim i quan es troba s'ha d'estudiar amb molta cura. Quan es troba alguna evidència amb sang s'ha de tenir en compte si és animal o humana, la edat de la taca i de quina part del cos és.

Existeix una prova de laboratori de camp que ajuda a l'investigador a identificar si la taca és de sang i ajuda a conservar-la intacta per a entregar-la al laboratori. Aquesta prova es coneix com "Hemident" i el procediment a seguir és aquest:

¹⁸ Metabòlits: compostos, generalment orgànics, que participen a les reaccions químiques que tenen lloc a nivell cel·lular.

¹⁹ Substància psicoactiva: substàncies químiques d'origen natural o sintètic que afecten a les funcions del sistema nerviós central, és a dir, al cervell i a la medul·la espinal.

- Utilitzar guants de làtex. Si la taca està seca s'ha de dissoldre amb dos o tres gotes d'aigua destil·lada.
- Es passa un palet de cotó fluix sobre la taca, s'introdueix al tub d'assaig que conté el reactiu i s'agita durant 20 o 30 segons.
- Si la mostra recollida canvia de color a un blau-verdós la prova resulta positiva.



REACTIU "HEMIDENT"

[13] <https://www.copsplus.com>

Avui en dia la Prova del Luminol és la tècnica bioquímica forense més usada a la investigació forense per detectar taques de sang a una escena del crim. La *Quimioluminescència* de color blau del Luminol (5-amino-2,3-dihidro-1,4-



QUIMIOLUMINESCÈNCIA QUE EMET EL LUMINOL AL DETECTAR LA SANG

[13] <https://www.latina.pe>

phthalazinedione) és catalitzada per l'hemoglobina de la sang. El reactiu reacciona amb l'hemoglobina (principal font de ferro de la sang) i és molt utilitzat com una prova orientativa per a la recerca de taques de sang. L'emissió de llum és casi instantània quan el Luminol

és ruixat sobre la sang. Pot arribar a detectar taques de sang d'una antiguitat més gran de sis anys a superfícies

rentades amb aigua, detergent o qualsevol producte, en ambients amplis i sobre diferents superfícies.

Quan es recull una mostra de sang, s'extreu i es deposita a tubs d'assaig que contenen anticoagulants.



MOSTRA DE SANG

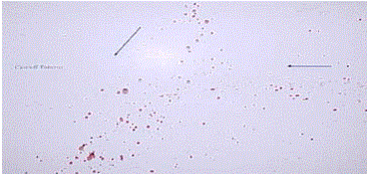

Quan estudiem la sang d'una escena del crim també s'ha de tenir en compte la forma de les taques: si la sang ha format un toll, si són taques caigudes sense

[14] <https://www.lakemedelsvarlden.se>

força, si està esquitxada a la paret...

Per acabar, també podem estudiar la velocitat de la sang per poder saber amb més certesa quin tipus d'objecte s'ha usat i com ha sigut l'impacte: en els impactes de baixa velocitat (sense objectes), la tinció de la sang és de més de 3 mm de diàmetre; en el cas dels impactes de velocitat mitjana (talls, apunyalaments...) s'usen objectes que es mouen entre 1,5 m/s i 7,5 m/s i la preponderància és d'1 mm a 3 mm de diàmetre; i els impactes d'alta velocitat mostren una preponderància de la taca de menys d'1 mm. Això ho produeixen moviments més grans de 30 m/s com els trets de bala o similars.

| | |
|--|--|
| <p>FLUX DE SANG Canvi de la forma degut a l'acció de l'activitat o d'un moviment.</p> |  <p>[15] https://www.freepik.es</p> |
| <p>TOLL Quan la sang surt del cos amb una pressió baixa formant un toll.</p> |  <p>[16] https://sp.depositphotos.com</p> |
| <p>COÀGUL Massa gelatinosa que deté el flux de sang.</p> |  <p>[17] http://soycriminalista.blogspot.com</p> |
| <p>GOTEIG Sortida gota a gota de la sang.</p> |  <p>[18] https://aquirehabladerecho.com</p> |

| | |
|--|--|
| <p>LLANÇAMENT Quan la sang és esquitxada o llençada sobre un objecte en moviment.</p> |  <p>[19] http://policiasenlared.blogspot.com</p> |
| <p>RAIG ARTERIAL La sang surt amb violència projectada.</p> |  <p>[20] http://criminociencia.com</p> |



4.2.1.2. Semen

El líquid espermàtic es pot presentar de tres formes diferents: com una taca, impregnat a algun teixit i com un fluid barrejat amb altres fluids corporals.

Dins del camp del Dret Penal, està relacionat el seu estudi amb els delictes contra la llibertat sexual. Als delictes sexuals el semen és el fluid corporal d'identificació humana, tot i que també es pot trobar a escenes de delictes no sexuals.

El semen es recull igual que la sang. S'ha d'agafar també la roba interior de la víctima i del sospitós. Es poden trobar mostres a la vegetació i al sòl (en cas de que el delicte s'hagi comés a l'aire lliure), a tovalloles, seients de cotxe, lavabos i al cos de la víctima entre d'altres.

S'han de buscar taques visibles i invisibles que s'aprecien pel color blanc semi-transparent i d'aspecte grumollós; quan està sec, el color és lleugerament groc i la textura endurida.

| TACA DE SEMEN FRESCA | TACA DE SEMEN SECA |
|---|---|
|  <p data-bbox="344 632 667 663">[21] https://es.wikipedia.org</p> |  <p data-bbox="883 632 1287 663">[22] https://es.answers.yahoo.com</p> |

Una taca fresca o seca que s'observi sobre la superfície es pot corroborar amb l'aplicació de la llum ultraviolada, presentant un color lilós fluorescent: Llum de Wood.



LLUM DE WOOD

Una altra prova molt usada és la de la *Fosfatasa àcida*: és un enzim no específic que es troba a nivells alts de semen i que prové de les cèl·lules epitelials de la glàndula prostàtica. La detecció de la fosfatasa àcida és considerada un detector fiable de la presència de semen.

[23] <http://policiasenlared.blogspot.com>

Els mètodes més usats actualment són:

- L'observació dels espermatozoides al microscopi òptic amb la prèvia tinció amb els mètodes de Papanicolau o May-Grünwald, sempre que l'home del qual prové el semen no sigui oligoxoespèrmic o azoospèrmic. S'han detectat espermatozoides mòbils al líquid vaginal fins a 24-36 hores després



ESPERMATOZOIDES OBSERVATS AMB UN MICROSCOPÍ ÒPTIC

[24] <http://biologiaveranicole.blogspot.com>

de la violació i immòbils 100 dies després de l'ocorregut en taques seques.

- L'estudi de l'antigen prostàtic (AgP) específic mitjançant la tècnica d'Elisa: tècnica d'immunoassaig a la qual un antigen immobilitzat es detecta mitjançant un antigen enllaçat a un enzim capaç de generar un producte detectable, com el canvi de color.

4.2.1.3. Saliva

Curiosament, en la saliva hi ha manca d'ADN, però com és un medi ple de cèl·lules epitelials que es desprenen constantment de la boca hi podem identificar, mitjançant tècniques de PCR, els marcadors de l'ADN de l'individu, de qui prové la saliva.

La localització de mostres de saliva a l'escena del crim és difícil, ja que és mínima la secreció.

Per detectar una taca de saliva s'ha de tenir en compte que sobre les teles les taques són blanquinoses o groguenques i al terra és semblant al rastre d'un caragol.

Els llocs més habituals per trobar aquest tipus de mostres són als filtres de cigarrets, a les restes de menjar, sobres, a les ferides de la víctima en el cas de mossegades o escopinades, a la boca...

En aquests casos, degut a l'existència de mucositats, també s'usa "La llum de Wood", que dona una fluorescència lilosa.



CRIMINALISTA RECOLLINT UN FILTRE DE CIGARRET

[25] <https://www.policialarevista.com>

La saliva també es pot detectar mitjançant la detecció específica d'alfa-amilasa, un enzim que es produeix a les glàndules salivals.

Així mateix, actualment s'han desenvolupat estudis qualitius (tècniques screening) per la detecció de drogues en saliva mitjançant un estudi colorimètric, donat que és delictuós la conducció sota els efectes de substàncies psicoactives o estupefaents.

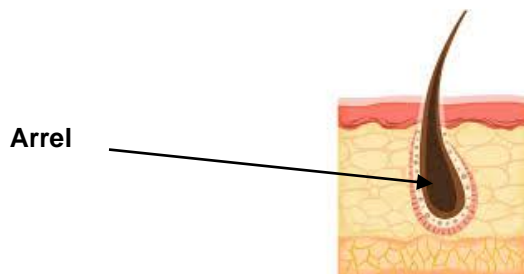


SALIVA OBSERVADA AL MICROSCOPI ÒPTIC

[26] <https://www.sdpnoticias.com>

4.2.1.4. Pèl

El pèl és de gran utilitat com a evidència en els estudis de morts per intoxicacions, ja que els opiacis, cocaïna i tòxics minerals (plom, arsènic, tali, etc.) s'eliminen pel cabell i poden ser investigats, així com l'ADN. En el moment de la recollida afavoriria que el pèl tingués la porció del bulb pilós (l'arrel).



DIBUIX D'UN PÈL ON ES VEU L'ARREL

[27] <https://laclinicadelpelomadrid.es>

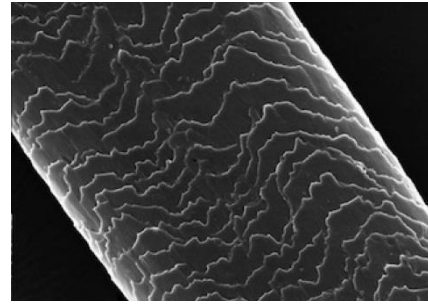
Aquest tipus de mostres s'han de conservar en bosses de plàstic segellades i en refrigeració a temperatures de -20°C.

La recol·lecció es pot fer tant en pèls dels delinqüents trobats a l'escena del crim, com als cadàvers frescs o en descomposició.

A l'hora d'analitzar la mostra, per començar, s'ha de saber si és d'origen animal o humà i s'han de verificar les seves característiques per poder reconèixer a quina regió del cos pertany. Aquestes observacions es poden realitzar mitjançant estudis

per microscòpia observant aspectes com l'índex medul·lar²⁰; als humans és de 0,45 a 0,48 mm.

És possible també determinar l'origen del pèl; si prové d'un sospitós caucàsic, asiàtic, de raça negra... També es pot determinar el sexe del sospitós gràcies a que la zona pròxima al bulb pilós²¹, el pèl presenta cèl·lules totalment actives que contenen ADN.



UN PÈL OBSERVAT AL MICROSCOPI ÒPTIC

[28] <https://ivance.net/el-cabello-el-pelo/>

4.2.1.5. Restes òssies

Per dur a terme l'examen de restes òssies es imprescindible la seva prèvia neteja que és recomanable fer-la mitjançant un raspallat si es tracta de pols o restes de terra fina, i aigua d'aixeta lliure de solucions si es tracta d'algun líquid.

L'estudi posterior comprèn:

- La determinació de l'espècie.
- L'examen antropològic: edat, sexe, estatura i perfil racial.

Abans d'això normalment es fa una reconstrucció esquelètica.



RECONSTRUCCIÓ ESQUELÈTICA

[29] <http://soycriminalista.blogspot.com>

²⁰ Índex medul·lar: relació matemàtica entre el diàmetre del canal medul·lar i el diàmetre total del pèl, la qual cosa ens indica si el pèl és humà o pertany a un altre tipus d'animal.

²¹ Bulb pilós: lloc on acaba l'arrel del pèl dels mamífers.

També es duen a terme radiografies per si algun os presenta algun cos estrany.



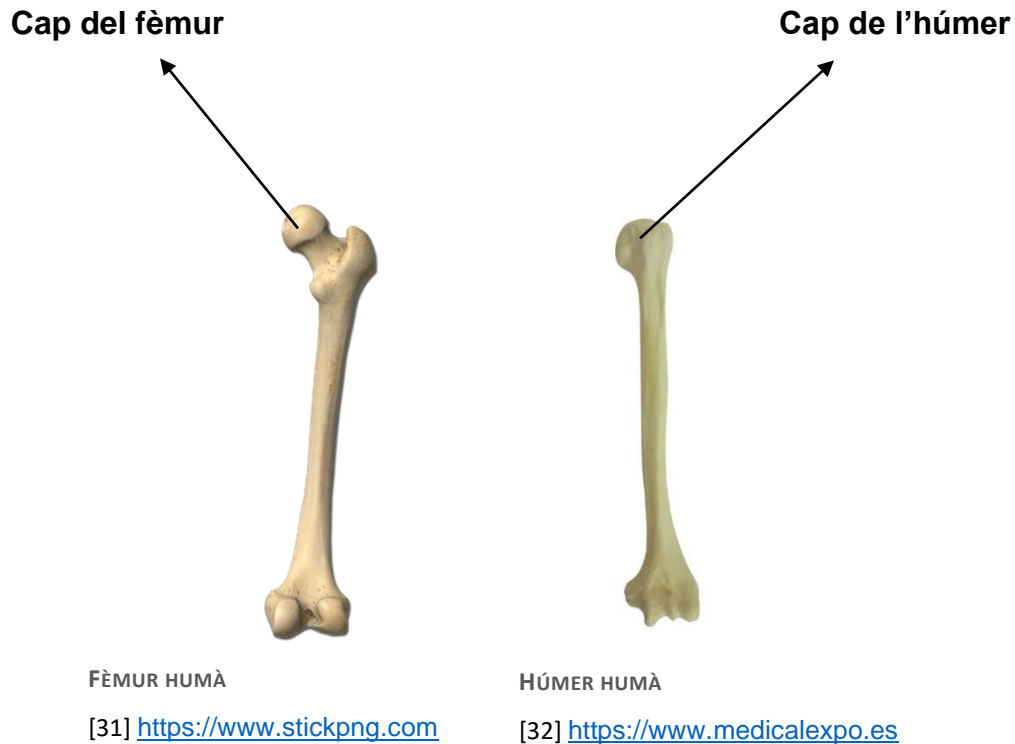
RADIOGRAFIA D'UN CRANI QUE PRESENTA UN COS ESTRANY

[30] <http://www.siicsalud.com>

La determinació de l'espècie consisteix en l'observació de les característiques morfològiques de les restes òssies com la grandària, la forma, la textura i el pes entre altres aspectes.

Per a la determinació de l'edat es recorren a diferents mètodes com l'estudi del desenvolupament dels ossos (ossificació), del crani i de les dents (odontologia).

La determinació del sexe en cadàvers recents es podrà efectuar mitjançant l'observació dels òrgans sexuals, de la pelvis i del crani, a part d'altres ossos les mides dels quals varien depenent del sexe, per exemple el cap del fèmur en homes mesura més de 45,5 mm i en dones mesura menys de 41,5 mm. Un altre exemple és el cap de l'húmer: en homes mesura més de 47 mm i en dones menys de 43 mm.



L'estudi de l'estatura es realitza mitjançant el mesurament dels ossos llargs de les extremitats superiors i inferiors, tenint en compte les mesures aproximades que pertanyen a la nostra població.

Per últim, l'estudi del perfil racial pot ser efectuat pel mesurament dels índex cefàlics²². També es realitzen observacions de les característiques morfològiques del crani (forma i grandària), així com la configuració de les fosses nasals, les dents i la presència o no de prognatisme, que consisteix en una deformació de la mandíbula, per la qual aquesta està avançada respecte de la seva posició normal.

²² Índex cefàlics: relació d'amplada màxima del cap respecte a la seva longitud màxima.

craneo sin
prognatismo



craneo con
prognatismo



CRANI SENSE PROGNATISME I CRANI AMB
PROGNATISME

[33] <http://www.siicsalud.com>

4.2.2. Empremtes dactilars

Les empremtes dactilars són úniques per a cada persona i no canvien mai, ni amb l'edat, a no ser que la capa basal es destrueixi o es modifiqui intencionadament per mitjà de cirurgia plàstica. Aquesta característica permet que s'utilitzi com a prova d'un delictes.

Existeixen tres patrons d'empremtes dactilars, denominades arcs, corbes i espirals. La forma, la mida, el nombre i la disposició de petits detalls en aquests patrons fa que cada empremta sigui única; no hi ha dos persones amb les mateixes empremtes dactilars.



DIVERSES EMPREMTE DACTILARS

[34] <https://nl.123rf.com>

Quan es troba una empremta al lloc on s'ha comès un delictes, se l'anomena "marca dactilar".



PRÀCTICA DE LA TÈCNICA DE LA POLS DE CARBÓ TAMISADA

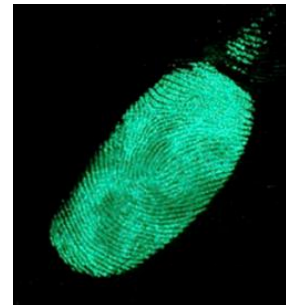
[35] <https://cecacyc.blogspot.com>

s'apega als olis i revela el patró de l'empremta. Aquesta tècnica s'utilitza en mostres de llana, metalls, vidre o plàstic, per exemple.

En el cas de que l'empremta estigui sobre una superfície de color, s'utilitza una pols fluorescent. Quan s'exposa la superfície a la llum ultraviolada, la pols brilla mostrant l'empremta, sense importar el color de fons en el qual es trobi.

Per últim, en materials porosos, com el cuir, la fusta o el paper, la tècnica que s'utilitza és la pols magnètica, composta per partícules de ferro finament dividides, les quals es posen a la superfície mitjançant l'ús d'una barra magnètica.

La tècnica més famosa usada per a recollir empremtes dactilars és la que utilitza pols de carbó tamisada. La majoria dels dits de les persones són d'una composició greixosa i oliosa. Quan aquests entren en contacte amb una superfície o material relativament suau, la fricció allibera els olis provinents de les ranures de l'empremta. Quan s'aplica la pols a la superfície,



POLS FLUORESCENT USADA PER TROBAR EMPREMES DACTILARS

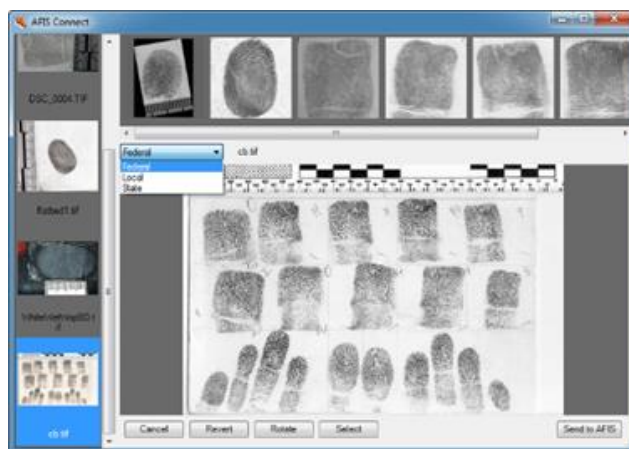
[36] <https://smart-lighting.es>



PRÀCTICA DE LA TÈCNICA DE LA POLS MAGNÈTICA

[37] <https://es.dreamstime.com>

Mitjançant escàners d'empremtes dactilars i amb les bases de dades es pot saber de qui són les empremtes.



ESCÀNER D'EMPREMTES DACTILARS

[38] <https://www.desdeelbalcon.com>

4.2.3. Anàlisi qualitatiu en cas d'enverinament

Un verí es defineix com a qualsevol compost que lesioni o danyi un organisme viu. Com va suggerir Paracelso (1493-1541): "Todas las cosas son veneno, y nada hay sin veneno. Sólo la dosis determina que algo no es veneno"²³. El terme *substància tòxica* s'usa per a indicar que una substància és perillosa fins i tot en petites quantitats.

Molts verins actuen interferint a les funcions normals d'una cèl·lula d'un organisme, de manera que la cèl·lula mor. Els verins poden estar en forma d'elements purs, com el mercuri; compostos inorgànics, com el monòxid de carboni (CO); o compostos



TOXINA

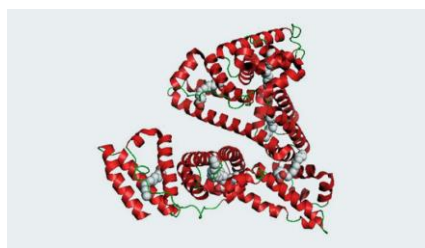
[39] <http://botulinica.com>

²³ Matthew E. Johll (2008). *Química e investigación criminal, una perspectiva de la ciencia forense* (Costa López José, trad. II). Barcelona, Editorial Reverté, S.A.

orgànics, com la estricnina. El terme *toxina* es refereix generalment a una substància verinosa natural produïda per un organisme viu.

Hi ha molts tipus de verins; alguns són extremadament perillosos per inhalació, però en contacte amb la pell no són nocius. Altres verins poden tenir diverses vies d'exposició i entrada. Si es descobreix un verí durant una autòpsia, el metge forense intentarà determinar com ha entrat al sistema de la víctima; aquesta informació pot ajudar als investigadors a determinar si el cas és un assassinat o una mort accidental.

Quan s'introdueix un verí al cos humà, aquest passa al sistema circulatori i es transporta per tot el cos. La capacitat de que el compost tòxic passi de la sang a les cèl·lules dels teixits depèn en gran



ALBÚMINA

mesura de si s'uneix o no a l'albumina, una de les principals proteïnes plasmàtiques de la sang. Quan un compost tòxic s'uneix a l'albumina ja no

[40] <https://www.pharmaceutical-technology.com>

pot entrar a les cèl·lules i interrompre la seva activitat. En canvi, els compostos es diferencien segons el seu grau d'unió a l'albumina. El verí no unit està disponible per a les cèl·lules i pot interrompre la funció cel·lular.

Els tests d'enverinament es duen a terme generalment per mètodes no extractius, mitjançant els quals es du a terme la detecció i identificació. Darrerament han anat apareixen diferents mètodes, entre els quals destaquen: les tècniques immunoquímiques, l'anàlisi directe per espectrometria de masses, la cromatografia líquida d'alta resolució (CLAR), cromatografia de gasos (GLG), amb la tècnica d'esprai-cap per als tòxics volàtils i espectrofotometria d'absorció atòmica (EAA), tot i que també existeixen tests químics específics per algunes substàncies. Si es tracta d'una substància natural, el verí, és més difícil d'identificar. Un clar exemple és l'arsenic (un semimetall), ja conegut des de fa molt temps; l'arsenic pur no és tòxic però sí que ho són els seus compostos, els quals presenten una elevada toxicitat, com per exemple l'arsenolita (As_2O_3). L'arsenic s'ha utilitzat sovint al llarg

de la història amb la finalitat d'enverinament ja que és insípid, qualitat que permetia mesclar-lo amb aliments ingerint-los sense generar cap sospita a la víctima. Els símptomes d'un enverinament agut per arsènic són greus desordres gastrointestinals, símptomes neurològics (convulsions²⁴, rampes...) i col·lapse circulatori (hipertensió arterial²⁵, miocardiopaties²⁶...). Es tracta de símptomes molt semblants als que presenta un individu malalt de còlera o altres patologies gastrointestinals severes, les quals eren relativament comuns temps enrere. Així, l'enverinament per arsènic era de difícil diagnòstic ja que no resultava difícil confondre els seus símptomes amb altres malalties. L'arsènic procedent d'una intoxicació aguda s'elimina a través de l'orina (on es pot detectar fins a deu dies després de la ingesta), tot i que també es pot detectar i analitzar a la pell, al cabell, a les ungles... per la qual cosa les tècniques químiques actuals fan que sigui possible descobrir aquest tipus d'enverinament.

Podem trobar els formularis per sol·licitar anàlisis quimiotoxicològiques en cadàvers, en persones vives i en morts per accident de trànsit i el formulari per sol·licitar estudis experimentals que s'utilitzen a Catalunya als annexos.

4.2.4. Falsificació de documents

Un document falsificat és un document respecte al qual se n'ha alterat la veritat; això significa que el document no concorda amb la realitat.

Una alteració física és quan un document s'ha modificat físicament, per exemple, mitjançant l'eliminació d'elements o referències, l'addició manuscrita d'informació que altera el document, etc. i una alteració intel·lectual és quan el contingut del document no correspon amb la realitat, per exemple, apareix una falsa descripció dels serveis prestats, fals contingut a un informe, signatures falses, etc.

²⁴ Convulsió: contracció involuntària, violenta i patològica d'un múscul o d'una altra part del cos.

²⁵ Hipertensió arterial: augment de la pressió arterial.

²⁶ Miocardiopatia: deteriorament de la funció del miocardi.

El material del qual es disposa normalment són els microscopis binoculars (per a l'examen de detalls amb sistema de fotografia incorporat), els microscopis d'infrarojos (per a l'anàlisi òptica de tintes), el projector de perfils (per mesuraments de precisió), el comparador vídeo espectral (per a l'anàlisi òptica del comportament de les tintes a les diferents il·luminacions i longituds d'ona) i el fluotest (per a l'observació de luminiscència a la llum ultraviolada de diferents longituds d'ona).

El mètode més usat disposa d'un aparell de detecció electroestàtic amb el qual es poden identificar les diferents esquerdes de l'escriptura en el cas de signatures falses o alguna alteració d'algun document. En aquest cas, a l'aplicar una descàrrega electrostàtica sobre la superfície del paper, causarà diferents patrons als llocs on estiguin les esquerdes provocades per l'escriptura. A l'aplicar una descàrrega oposada, una tinta negra s'adherirà als llocs de les esquerdes.



APARELL DE DETECCIÓ ELECTROESTÀTIC

[41] <http://es.icaccanarias.com>

| | |
|---|--|
| <p>MICROSCOPI BINOCULAR AMB SISTEMA DE FOTOGRAFIA INCORPORAT</p> |  <p>[42] http://www.vetmat.com</p> |
| <p>MICROSCOPI D'INFRARROJOS</p> |  <p>[43] https://www.quimica.es</p> |
| <p>PROJECTOR DE PERFILS</p> |  <p>[44] https://es.made-in-china.com</p> |
| <p>COMPARADOR VÍDEO ESPECTRAL</p> |  <p>[45] https://gls.txi.mybluehost.me/project/4307/</p> |
| <p>FLUOTEST</p> |  <p>[46] https://nomenclator.org</p> |

4.2.5. Test de drogues

A l'actualitat es busca l'absència o presència de drogues, ja sigui en pols, líquids o càpsules. Són proves qualitatives de laboratori que es fan unint un antigen²⁷ i el seu anticòs²⁸, per a identificar i qualificar l'antigen i l'anticòs específics d'una mostra. El mètode consisteix en l'ús d'una mescla d'anticossos selectius per a les diferents drogues i els seus metabòlits obtenint el resultat adequat. Els metabòlits són compostos, generalment orgànics, que participen a les reaccions químiques que tenen lloc a nivell cel·lular. El conjunt d'aquestes reaccions bioquímiques, juntament amb altres processos físico-químics, constitueixen el metabolisme cel·lular.

Una altra prova que es duu a terme és a través d'un multi-casete (multi-test) per a la detecció presumptiva de drogues al lloc dels fets. Està dissenyat específicament per a detectar la presència de morfina, cocaïna, TCH (principi actiu de la marihuana), AMP (amfetamines) i MET (metamfetamines) sobre substàncies sospitades a l'escena del crim.

L'última prova més usada es la *prova del tiocianat de cobalt*. És una prova química per a demostrar la presència de cocaïna. Es porta a terme col·locant aproximadament de dos a quatre mil·ligrams de la substància objecte a un tub d'assaig de vidre i, tot seguit, s'afegeixen cinc gotes del reactiu de tiocianat de cobalt. Després d'agitar-ho, s'agreguen una o dos gotes d'àcid clorhídric concentrat, i s'agita de nou el tub. Finalment, s'hi afegeixen deu gotes de cloroform i es



PROVA DEL TIOCIANAT DE COBALT

[47] <https://ask.fm>

²⁷ Antigen: substància que a l'introduir-se a l'organisme indueix a aquest una resposta immunitària, provocant al formació dels anticossos.

²⁸ Anticòs: substància segregada per l'organisme per a combatre una altra substància que afecta a l'organisme.

barregen els líquids, permetent-los reposar posteriorment i separar-se en dos capes. L'addició del reactiu de tiocianat de cobalt en la cocaïna resulta a la superfície tornant-se d'un color blau brillant.

En el cas de que s'investigui si una persona ha consumit droga recentment, les mostres d'orina són molt importants ja que en ella s'acumulen els principis actius²⁹ de la substància tòxica; en canvi en el cas de consum crònic, s'analitzen principalment mostres de pèl, ja que al pèl no es metabolitzen³⁰ les substàncies tòxiques.



MOSTRA D'ORINA

[48]<http://farmacosalud.com>

4.2.6. Anàlisi de mostres d'incendis

Un foc és una reacció química que allibera energia en forma de calor i llum. Aquest es classifica com a incendi provocat si es duu a terme deliberadament amb el propòsit de destruir propietats³¹.

Tots els focs es produeixen per la combinació de tres elements essencials: una font d'oxigen gas, la qual és aportada per l'ambient on es desenvolupa el crim a través de l'aire; una font de calor, la qual aporta la temperatura necessària per a iniciar la reacció com la flama d'un encenedor o energia elèctrica, entre altres; i, per últim, una font de combustible com la gasolina, el dièsel, el querosè, laques, propà, butà, etc. Aquests elements junts constitueixen el *triangle del foc*, si un d'aquests elements falta, el foc no s'iniciarà i si algun d'aquests



TRIANGLE DEL FOC

[49]<http://www.extintoresmelisam.com>

²⁹ Principi actiu d'una substància tòxica: substància a la qual es deu l'efecte tòxic.

³⁰ Metabolitzar: assimilar i transformar a l'organisme una substància mitjançant canvis químics i biològics.

³¹ Matthew E. Johll (2008). *Química e investigación criminal, una perspectiva de la ciencia forense* (Costa López José, trad. II). Barcelona, Editorial Reverté, S.A.

s'elimina, el foc s'extingirà.

La detecció d'aquestes substàncies és possible perquè als incendis no es produeix una combustió completa, és a dir, a la majoria de casos queden restes del combustible.

La recol·lecció de qualsevol resta d'evidència física tals com fragments de fusta, peces de roba, entre d'altres, poden ser usades com instruments clau per a la investigació dels fets.

Habitualment, els incendis estan provocats per l'ús d'accelerants de la combustió, els quals són examinats mitjançant la cromatografia gasosa, que és un mètode d'anàlisi que permet la separació de gasos d'una mescla per mitjà d'absorció selectiva (fenomen pel qual un sòlid o un líquid atrau i reté a la seva superfície gasos, vapors o líquids), produint taques de diferents colors al medi absorbent. Aquest mètode està basat en la diferent velocitat amb la que es mou cada fluid a través d'una substància porosa, combinada amb l'espectrometria de masses, que serveix per a identificar els diferents elements químics que formen un compost. El químic forense ha de concentrar la quantitat que s'hagi recol·lectat de mostra mitjançant l'absorció del residu i finalment s'ha de dur a terme l'anàlisi al laboratori.

Aquesta tècnica va començar a usar-se a finals del 2012, i al 2013, segons les dades obtingudes des de l'inici d'aquesta tècnica, es va observar que la gran majoria d'incendis corresponen a gasolina, dièsel i querosè, detectant-se també mesclades de gasolina i dièsel i de dièsel i querosè³².

³² Super User (4 de gener, 2018). INACIF (Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala). Extret de <https://www.inacif.gob.gt>.

4.2.7. Anàlisi de petjades

Les proves forenses de calçat s'utilitzen per ajudar a trobar la identitat de la o les persones que han estat a l'escena del crim. Les petjades sovint són l'evidència més abundant a l'escena del crim i en alguns casos pot arribar a ser tan individualitzant com una empremta digital.

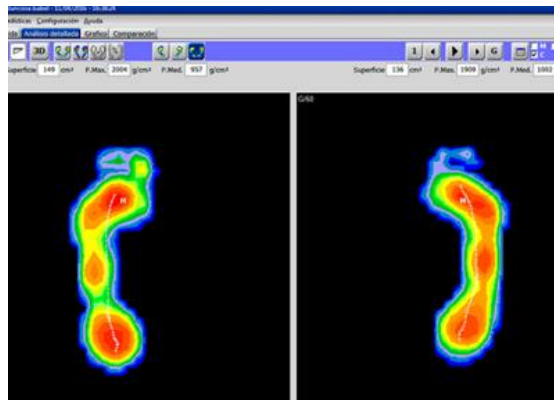


PETJADA

[50] <https://diegoninho.wordpress.com>

Inicialment, els investigadors busquen identificar la marca i el model de les sabates, cosa que es pot dur a terme visualment o per comparació amb una base de dades.

La informació sobre el propietari de qualsevol calçat pot ser obtinguda a través de l'anàlisi dels patrons que estan en funció de l'angle de la petjada i la distribució del pes. Les mesures de l'evidència poden servir també per saber l'altura aproximada de l'individu. Aquests es poden trobar al sòl, a portes o parets a l'intentar colpejar o passar per damunt d'aquestes.



ANÀLISI DE PATRONS

[51] <http://podologiadelapaz.com>

Pot haver petjades que no són visibles a simple vista, com per exemple les que estan a les rajoles o catifes. La detecció d'aquestes pot requerir l'ús de fonts de llum especialitzades com els rajos ultraviolats portàtils.

Les petjades poden ser aixecades des de la superfície amb motlles de gelatina o guix. El més usual és utilitzar el guix fos; l'evidència és aïllada per emmarcar la zona amb un límit sòlid. Després, el guix fos s'aboca sobre la superfície dins del marc i quan s'asseca es retira i es queda la marca de la petjada al guix. En alguns casos, on la superfície no



és la ideal per a fer un motlle de guix com l'arena, es fa un motlle de resina amb el mateix procediment.

MOTLLE DE GUIX

[52] <https://www.facebook.com>

4.2.8. Anàlisi de bales

Els residus de les descàrregues d'armes de foc poden ser trobats a les mans o a la roba d'algun sospitós. Els químics forenses poden trobar la classificació de l'arma i relacionar-la amb el tipus de bala trobada a l'escena del crim. Quan es dispara una arma de foc, es generen gasos que contenen components incinerats i no incinerats provinents dels casquets de bala i del propulsor de l'arma. Aquest material es pot dipositar a la roba de la víctima o a les mans de la persona que ha disparat l'arma, passant a ser un residu. Mitjançant l'ús d'un microscopi electrònic acoblat amb un espectròmetre d'energia dispersiva, es poden examinar les mostres recol·lectades. Aquest instrument és capaç de buscar a centenars de llocs microscòpics la presència de petites partícules de residu.



MICROSCOPI ELECTRÒNIC ACOBLAT AMB UN ESPECTRÒMETRE D'ENERGIA DISPERSIVA

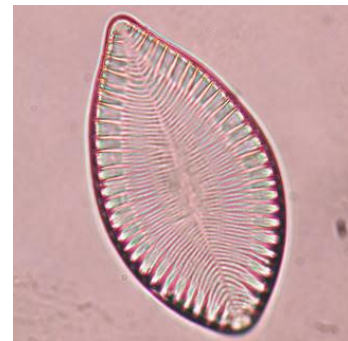
[53] <https://spanish.alibaba.com>

4.2.9. Diatomees

Les diatomees són una classe d'algues unicel·lulars microscòpiques. Són organismes fotosintetitzadors que viuen en aigua dolça o salada i constitueixen una part molt important del filoplàncton. Un dels trets característics de les diatomees és la presència d'una coberta de sílice (diòxid de silici hidratat), anomenat *frústul*.

Les diatomees són conegudes a l'àmbit científic com a eina diagnòstica als casos de mort per submersió.

Les comprovacions habituals per saber si una persona ha estat ofegada a l'aigua tenen poc valor demostratiu i moltes vegades la quantitat de líquid als pulmons és escassa per l'absorció. Les diatomees són inhalades al mateix temps que l'aigua de les primeres fases de l'ofegament. A través del trencament de les parets alveolars dels pulmons les diatomees penetren a la circulació general i d'allà als diversos òrgans com el fetge, els ronyons, el cervell i la medul·la òssia, on es poden trobar tot i que el cos estigui en estat avançat de descomposició.



DIATOMEA

[54] <http://crimeandscience.blogspot.com>

4.3. ADN en l'escena del crim



MOLÈCULA D'ADN

[55] <https://www.sopitas.com>

L'ADN és l'abreviatura d'àcid desoxiribonucleic. És la molècula encarregada de la transmissió de tota la informació hereditària d'una generació a la següent. El valor forense de l'ADN radica al fet que cada individu té un ADN diferent al de les altres persones, i es poden obtenir mostres d'ADN

de proves corrents tals com el pèl, la pell, la suor i la sang³³.

L'anàlisi de l'ADN és una tècnica relativament nova que es va usar per primer cop a un cas criminal al 1986.

El científic forense utilitza les proves d'ADN recollides a l'escena del crim, juntament amb les altres proves, per tenir una idea de qui podria ser el criminal, o per identificar a la víctima en cas de que no es sàpiga qui és. Si l'ADN del criminal no es troba als arxius del govern, es sotmet al sospitós a una prova d'ADN: la prova de l'hisop bucal (mostres de saliva).

S'ha de tenir molt de compte amb les proves recollides d'ADN; s'han de posar en bosses de paper esterilitzades i segellades i sempre en un refrigerador, ja que les mostres es poden contaminar o les cèl·lules cutànies poden anar a parar d'un lloc a un altre. És imprescindible que no siguin de plàstic perquè creixen llevats i interfereixen en la prova PCR.

El 1997, els investigadors van demostrar per primer cop que era possible obtenir informació genètica d'una persona a través de les cèl·lules cutànies que deixava en un objecte al tocar-lo.

A part de l'ADN autosòmic heretat al 50% dels nostres progenitors, altres tipus d'ADN humà tenen un gran interès en les investigacions forenses.

4.3.1. Tècniques

Anàlisi de STRs

És un mètode d'anàlisi d'ADN molt habitual aplicat al camp forense, el qual fa ús de les regions d'ADN repetitives anomenades "repeticions curtes en tàndem o STRs (*short tandem repeats*)" que es troben a l'ADN humà.

- Extracció: s'agafen les mostres biològiques (pèl, ungles, sang...) i s'extreu el seu ADN mitjançant un reactiu.

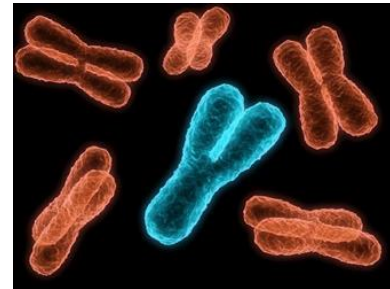
³³ Matthew E. Johll (2008). *Química e investigación criminal, una perspectiva de la ciencia forense* (Costa López José, trad. II). Barcelona, Editorial Reverté, S.A.

- Amplificació: es sintetitzen còpies de l'ADN mitjançant una termocicladora amb la finalitat d'aconseguir més material i més exactitud.
- Comparació: es sotmeten les mostres obtingudes a un càlcul estadístic amb altres perfils genètics idèntics tant de familiars o de persones sense vincle parentesc. D'aquesta manera s'elimina el factor de casualitat.

Per a que la prova sigui inqüestionable és necessari que el resultat de probabilitat estigui per damunt del 99,99%.

Anàlisi del cromosoma Y

L'anàlisi de l'ADN del cromosoma Y (cromosoma sexual masculí) és molt útil en la identificació genètica de restes de semen i altres fluids biològics en els casos d'agressions sexuals, quan l'ADN masculí i femení estan barrejats, ja que durant l'anàlisi només



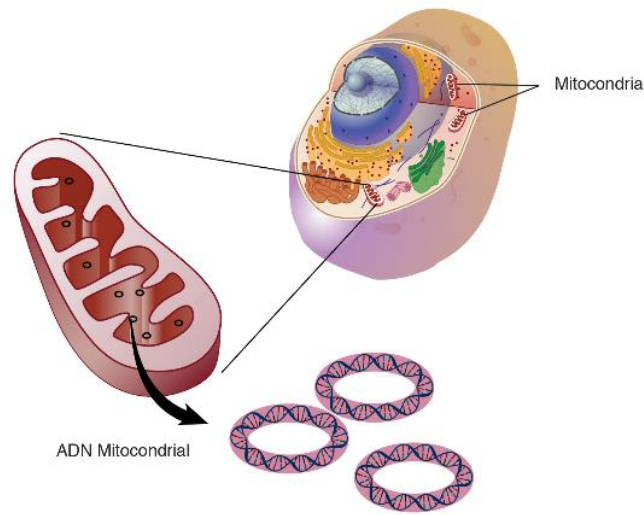
CROMOSOMA Y

es mostra el patró masculí. El cromosoma Y només es transmet de pares a fills, per la qual cosa tots els parents homes del costat patern d'una família tenen un cromosoma Y idèntic o quasi idèntic. [56] <https://www.infosalus.com>

Anàlisi de l'ADN mitocondrial

L'ADN mitocondrial (ADNm) és un petit genoma localitzat dins dels mitocondris que és heretat per via materna. L'avantatge d'aquest ADN és que es troba a un gran nombre de còpies a cada cèl·lula i, per tant, es pot detectar en molts casos als quals no és possible l'obtenció de l'ADN nuclear³⁴ (per exemple, a les restes òssies o als pèls o als casos en que hi hagi una quantitat limitada de material biològic).

³⁴ ADN nuclear: material genètic present al nucli de cada cèl·lula a tots els éssers vius.



ADN MITOCONDRIAL

[57] <https://www.genome.gov>

Anàlisi de SNPs

És un mètode que s'utilitza per a detectar variacions a l'ADN anomenades "polimorfismes d'un únic nucleòtid o SNPs (*single nucleotide polymorphisms*)". Com que els SNPs són més petits que els STRs, l'anàlisi de SNPs pot resultar útil quan l'ADN està molt danyat.

Recerca familiar

Consisteix en buscar a una base de dades d'ADN perfils que coincideixin parcialment amb el perfil d'ADN trobat al lloc dels fets. Si un perfil de la base de dades coincideix amb més marcadors dels esperats, pot ser que pertanyi a un parent del sospitós. Per la qual cosa, aquesta tècnica pot generar pistes quan no es pot trobar una coincidència total.

Anàlisi de mostres d'escàs contingut d'ADN

Són diverses tècniques que s'utilitzen per obtenir un perfil genètic a partir de quantitats molt petites d'ADN al lloc dels fets. La tècnica habitual d'anàlisi de STRs es modifica per augmentar la seva eficàcia i permetre que els científics forenses puguin detectar l'escàs ADN present a la mostra.

Proves d'ascendència biogeogràfica

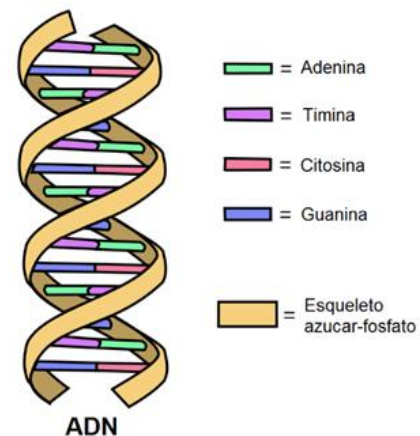
Una tècnica que permet identificar els orígens geogràfics aproximats (per exemple, Àfrica, Àsia Occidental, Àsia Meridional, etc.) d'una persona segons el patró de variabilitat genètica del seu ADN. Aquest mètode requereix marcadors d'ADN que són més o menys comuns a diferents llocs del món i poden ajudar a acotar un grup de sospitosos quan no es troba cap coincidència a la base de dades nacional d'ADN.

Determinació del fenotip

L'ADN es pot utilitzar per realitzar prediccions sobre l'aparença d'una persona (el color del pèl, els ulls, etc.). Aquesta és una altra forma d'acotar un grup de sospitosos quan no es troba cap coincidència amb la base de dades nacional d'ADN. Aquesta tècnica requereix ADN present als gens que determinen aspectes de l'aparença humana. Com es tracta d'una tècnica nova, només s'ha utilitzat a un nombre de casos molt reduït fins al moment.

Seqüenciació d'una nova generació

Describeix un conjunt de tecnologies emergents de seqüenciació d'ADN (per a obtenir l'ordre de les unitats que formen la molècula d'ADN: els nucleòtids), amb les que es poden realitzar a la vegada diferents proves de gran sensibilitat; és a dir, permeten realitzar anàlisi de STRs, proves d'ascendència biogeogràfica i proves de determinació del fenotip alhora. El seu ús dins del camp forense encara es troba als seus inicis, però en un futur permetrà obtenir més informació a partir de mostres d'ADN. Per exemple, a una mescla d'ADN es podran diferenciar els contribuents amb major fiabilitat.



NUCLEÒTIDS DE L'ADN

[58]<http://masalladelabiologia.blogspot.com>

4.3.2. Les bases de dades d'ADN

Un cop que s'ha obtingut el perfil d'ADN a partir del material del lloc del delictes, el següent pas consisteix a comparar-lo amb els perfils d'ADN de persones investigades per a trobar alguna coincidència, per exemple, amb un sospitós conegut. Quan no s'ha identificat a cap sospitós, això comporta realitzar una recerca a una base de dades d'ADN.

La majoria dels països europeus compta amb la seva pròpia base de dades nacional d'ADN. En molts llocs, es poden prendre mostres d'ADN al moment de la detenció, però els perfils d'ADN es poden guardar a la base de dades només durant un període breu de temps, a no ser que la persona sigui condemnada per un delictes greu. A altres països, es poden emmagatzemar perfils d'ADN de persones condemnades per qualsevol delictes.

Tot i que moltes bases de dades nacionals d'ADN compten amb un elevat nombre de perfils genètics, no contenen els perfils d'ADN de tots els habitants d'un país. Això vol dir que, tot i que es recuperi ADN del lloc del delictes, no s'obté necessàriament una coincidència.

La base de dades nacional d'ADN d'Espanya es va posar en marxa amb l'aprovació de la Llei Orgànica 10/2007 i possibilita el registre de perfils d'ADN de sospitosos, detinguts i imputats davant de delictes greus. Conté més de 357.000 perfils d'ADN de persones conegudes, a més a més d'uns 101.000 perfils d'ADN de persones sense identificar, trobades al lloc dels delictes.

A Espanya hi ha 19 laboratoris acreditats (16 públics i 3 privats) per la Comissió Nacional per a l'Ús Forense d'ADN per a la realització de proves d'ADN dins de l'àmbit forense³⁵.

³⁵ Generalitat de Catalunya. Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya. Extret de <https://www.gencat.cat>.

4.4. Inspecció corporal del cadàver

L'examen preliminar del cadàver es realitza al lloc dels fets i busca confirmar la mort de la persona (presència de fenòmens cadavèrics com la putrefacció, absència de batecs o respiració...). Es fan també fotografies tal i com es troba la víctima, és imprescindible no manipular el cos i protegir les mans envoltant-les amb una bossa de paper per tal de mantenir les evidències que hi puguin haver a les mans o a nivell subunguial, tal i com estaven al moment dels fets.

Dins d'aquest procediment intervenen única i exclusivament els metges forenses.

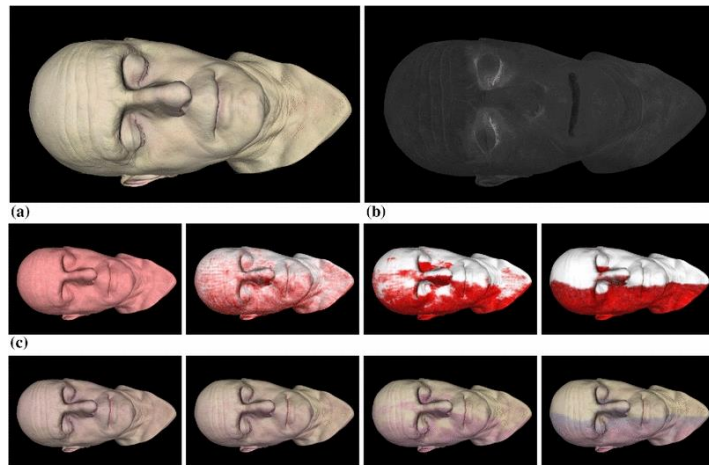
4.4.1. L'hora de la mort

4.4.1.1. Entomologia

S'encarrega de l'estudi dels insectes que van apareixent sobre el cadàver i el van descomponent, els quals són diferents segons la fase en la qual es trobi el cadàver.

4.4.1.2. Livor mortis

Quan una persona mor, la sang del cos deixa de circular. Les livideses cadavèriques constitueixen un fenomen derivat de l'aturada circulatoria, que habitualment apareix en els plans declivis del cadàver no sotmesos a pressió, que s'inicien en la regió posterior del coll (clatell) en el cadàver situat en decúbit supí³⁶. [59] <https://link.springer.com>



LIVOR MORTIS

S'inicien al voltant dels 20-45 minuts en forma de taques roig-violàcies que comencen a confluir després d'una hora i 45 minuts aproximadament, ocupant tot

³⁶ Decúbit supí: posició anatòmica del cos que es caracteritza per una posició acostat boca dalt.

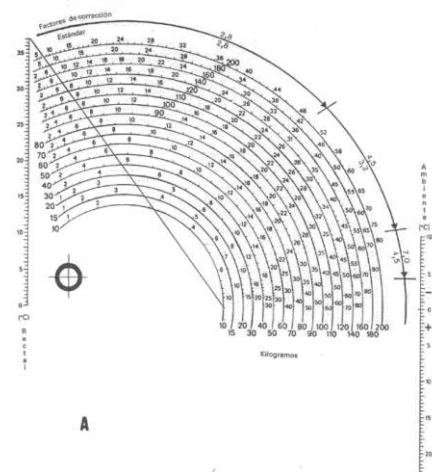
el pla inferior del cadàver a les 10-12 hores de la mort. Un cop establertes, no canvien ni de forma, ni de coloració ni de posició. De forma simultània, la pell de la regió corporal oposada va fent-se pàl·lida, adoptant el color característic de la mort.

L'estudi de les livideses i la seva aplicació medico-legal permeten determinar més o menys l'hora de la mort i la posició del cadàver i si aquest ha estat canviat de posició.

4.4.1.3. Refredament cadavèric

Quan es mor una persona, el seu organisme deixa de ser capaç de regular la seva temperatura corporal i es comporta com un ésser poiquiloterm³⁷ que tendirà a equilibrar la seva temperatura amb la del medi ambient. Així, a les primeres 12 hores la temperatura del cadàver descendeix, des de els 37°C, aproximadament 1°C per hora, i a partir de les 12 hores, mig grau centígrad per hora. El refredament és considerat per molts autors com l'element més útil per establir la data de la mort.

Amb l'adveniment del termòmetre, es va iniciar la fase científica de l'estudi de les corbes de refredament i la seva expressió amb fórmules matemàtiques i, per a evitar errades de temperatura per factors mediambientals, un dels mètodes més habituals és mesurar la temperatura del fetge, que és l'òrgan que es manté calent durant més temps. També és de gran utilitat la fórmula de Glaister i Rentoul: ($t_{\text{postmortem}} = (36,9 \text{ °C} - T_{\text{rectal}}) / 1,5$), així com l'ús del nomograma de Hennsge (s'utilitza per al càlcul de l'hora de la mort a partir de la temperatura). Facilita la tasca ja que incorpora la temperatura rectal en relació a l'ambiental.



NOMOGRAMA DE HENNSGE

[60] <https://www.estudiocriminal.eu>

³⁷ Ésser poiquiloterm: organisme la temperatura del qual varia considerablement.

4.4.1.4. Rigor mortis o rigidesa cadavèrica

Els músculs del cos comencen per a endurir-se a través d'una sèrie de processos bioquímics, començant pels més petits i acabant pels més grans, com l'abdomen i les extremitats inferiors. La rigidesa comença a les 3 hores de la mort, es fa completa entre les 8 i les 12 hores (assoleix el seu màxim a les 24 hores, que és la fase d'insaturació) i desapareix entre les 36 i les 48 hores (fase de resolució). L'inici sol ser de les 3 a les 6 hores en els músculs de la mandíbula inferior i el múscul orbicular dels llavis, afectant posteriorment a la cara, coll, tòrax, braços, tronc i, finalment, les extremitats inferiors. És un signe absolutament fiable de mort, definit per Lacassagne³⁸ com "*un estado de dureza de retracció y de tiesura que sobreviene en los músculos después de la muerte*".

4.4.1.5. Putrefacció del cadàver

Passades les 24 hores, el cadàver comença a mostrar un color verd-blavós i comença a desprendre una forta olor.

Als 3 dies, apareixen al cadàver unes grans ampolles sota la pell produïdes pels gasos dels teixits, i el cos comença a unflar-se. A més a més, els diferents fluids interns comencen a gotejar per tots els orificis corporals.

Després d'aproximadament 20 dies, les ungles i el pèl es poden extreure amb facilitat, i pràcticament tota la pell es troba esquerdada per la pressió dels gasos interns.

4.4.1.6. Datació cadavèrica tardana

Es tracta de l'estudi dels ossos i dels fenòmens de conservació natural com la momificació, la saponificació i la corificació³⁹ entre d'altres.

Hi ha una gran quantitat de factors endògens i exògens i del lloc d'enterrament que poden modificar el desenvolupament de la putrefacció, cosa que condiciona la

³⁸ Alexandre Lacassagne (1843,1924): metge francès i criminòleg.

³⁹ Corificació: procés natural de conservació dels cadàvers que es dona als que són introduïts dins d'atauds de zinc o de plom tancats hermèticament.

fase d'esqueletització que en alguns cementeris s'assoleix als 3 anys i entre altres, entre els 4 i 5 anys.

A mode de guia s'utilitza l'esquema de B. Mueller per a cossos inhumats:

1. Entre els 2 i els 4 anys post mortem apareix una capa de fongs.
2. De 3 a 4 anys desapareixen les parts toves.
3. A partir dels 5 anys o més desapareixen els cartílags i els tendons.
4. Entre els 10 i els 15 anys post mortem els ossos comencen a desfer-se.
5. Els ossos de més de 50 anys tenen una superfície porosa i són trencadissos i molt fràgils.



RECONSTRUCCIÓ D'UN ESQUELET HUMÀ

[61] <http://soycriminalista.blogspot.com>

4.4.2. Transport del cadàver

Per dur a terme el transport d'un cadàver, els tècnics i especialistes han de tenir en compte una sèrie de condicions i requisits respecte a la conducció i trasllat de cadàvers o restes cadavèriques que, a Catalunya, per exemple, han estat dictades pel Govern de la Generalitat i es troben en els següents Decrets:

- *Decret 304/1983, de 7 de juliol, sobre trasllats de cadàvers a Catalunya (DOGC núm. 354, de 12.8.1983).*
- *Decret 250/1987, de 7 de juliol, pel qual s'aproven normes de policia sanitària mortuòria (DOGC núm. 878, de 17.8.1987).*
- *Decret 147/1990, de 28 de maig, sobre l'autorització de pràctiques de conservació transitòria de cadàvers a Catalunya (DOGC núm. 1311, de 29.6.1990).*

Aquests Decrets es troben dins del *DECRET 297/1997, de 25 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de policia sanitària mortuòria*⁴⁰, en els quals s'autoritza el desplaçament d'un difunt a un domicili particular o a un hospital pel seu posterior trasllat a la sala d'autòpsies. També autoritza la tanatopràxia, que és el conjunt de pràctiques que es realitzen sobre un cadàver aplicant mètodes per a la seva higienització, conservació, embalsament, restauració, reconstrucció i cura estètica del cadàver, entre d'altres.

Per realitzar el transport els perits han de prendre les precaucions necessàries per evitar que es perdi pel camí informació. Les mans i la pelvis han d'estar cobertes amb bosses de paper, ja que, entre altres coses, pot ser que davall de les ungles del cadàver es trobin restes biològiques, o en cas d'abús sexual, per evitar perdre mostres. Un cop cobert, el cos s'ha d'aixecar amb molt de compte i col·locar-lo en una bossa per a cadàvers per a poder traslladar-lo a la sala d'autòpsies.

⁴⁰ Generalitat de Catalunya. Portal Jurídic de Catalunya. Extret de <https://portaljuridic.gencat.cat>.

Podem trobar el protocol d'aixecament de cadàvers en cas de víctimes múltiples i l'informe medicoforens de l'aixecament de cadàver que s'utilitzen a Catalunya als annexos.

4.4.3. Identificació del cadàver

La identificació de persones mortes s'anomena necroidentificació, i tots els mètodes que es poden utilitzar per a identificar a persones vives poden servir també per identificar cadàvers recents.

Per tal d'identificar el cadàver, és necessari mantenir intactes, o quasi intactes, els òrgans i sistemes per poder-ne estudiar l'anatomia correctament.

Per dur a terme la identificació s'utilitzen diverses tècniques o mètodes tècnics. Tots són importants, i tot i que uns siguin més efectius que altres, no se n'ha de menysprear cap, ja que de vegades el resultat d'una identificació pot dependre de l'ús conjunt de diversos d'aquests mètodes.

La necroidentificació ha de ser el resultat d'un estudi realitzat per metges forenses i membres dels cossos de seguretat experts en identificació, fotografia i dactiloscòpia, entre d'altres, els quals amb els seus coneixements poden confirmar la identificació plena d'un cadàver. Consisteix en comparar i posar en relació les dades obtingudes d'un cadàver (dades "post mortem"), com les mostres d'ADN, amb altres facilitades per familiars o coneguts, relatius a la persona morta (dades "ante mortem"). De la coincidència d'aquest conjunt de dades s'obté directament la identitat corresponent. L'estat de conservació del cadàver entre d'altres, són factors que influeixen a l'ordre dels passos a seguir. Al nostre país, en casos de cadàvers recents, el més habitual és emprar la dactiloscòpia i l'odontologia forense⁴¹.

⁴¹ Carrera Carbajo I. Brigada de Policía Científica. Ministerio de Justicia. *Identificación de cadáveres y aspectos forenses de los desastres. Publicaciones de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED)*. Extret de <https://www.mjusticia.gob.es>.

4.4.4. Autòpsies

Etimològicament, la paraula autòpsia (del grec *autos*: jo mateix, i *ophis*: vista) significa examen amb els propis ulls; comprovació personal.

Una autòpsia és l'estudi dels òrgans, teixits, o ossos d'un cadàver per investigar la causa de la seva mort.

Hi ha dos tipus d'autòpsies: la clínica o anatomopatològica, que es duu a terme a la "morgue" del centre hospitalari on ha tingut lloc la mort, i la judicial o medico-legal, que té lloc als serveis de patologia de l'Institut de Medicina Legal i Forense de Catalunya i es realitza quan la persona ha mort per causes violentes o sota circumstàncies sospitoses. Les autòpsies judicials estan regulades per la "Ley de Enjuiciamiento judicial".

El procediment habitual comporta dos mecanismes d'estudi: l'observació i la dissecció. En primer lloc, s'examina de manera externa la superfície del cadàver. Es prenen mesures antropomètriques i es treu la roba del cadàver, s'estudien les lesions traumàtiques o processos patològics espontanis, es recol·lecten mostres de sang, orina, humor vitri del globus ocular o de les peces de roba per analitzar restes de substàncies pertanyents a l'agressor en cas d'assassinat o de pólvora en cas de que la mort hagi sigut causada per una arma de foc. Es fan fotografies i s'examinen les restes de sota les ungles.

Després, es neteja el cadàver, es col·loca el cos sobre una taula per a autòpsies i es procedeix a obrir-lo. Existeixen diferents tècniques d'apertura de cavitats toràciques i abdominal. Una de les més utilitzades és el mètode de Wirchow, el qual planteja realitzar una autòpsia amb un tall únic que s'inicia des de la part inferior de la boca rodejant el melic i acabant a la pelvis. El menys usat actualment és en el qual es realitza un tall en forma de Y des de les espatlles fins a l'abdomen i s'examina cada òrgan de l'interior de manera visual ("in situ").

Tots els òrgans, seguint un mètode protocol·litzat, s'extreuen per, primerament, procedir al seu pesatge i, posteriorment, dur a terme la seva dissecció anatòmica, segons els mètodes i procediments protocol·litzats per a cada òrgan i buscar

lesions o hematomes interns. També s'extreuen certs teixits per estudiar-los amb contingut gàstric, mostres del fetge i orina. Per a l'extracció del cervell es serra la zona superior del crani ossi seguint la tècnica de Mata⁴² i s'extreu per complet.

Per últim, tots els òrgans es tornen a col·locar al seu lloc de procedència i es tanca el cos amb una agulla sabatera i fil quirúrgic gruixut. Aquest examen es completa amb l'anàlisi de sang, radiografies, anàlisi de teixits específics o qualsevol altre mecanisme que ajudi a saber la causa de la mort.

Amb tots els anàlisis realitzats i els antecedents, s'elabora un diagnòstic de la causa de la mort. Els antecedents són un element fonamental a l'hora de realitzar l'informe d'autòpsia medico-legal ja que gran part de la informació que fa referència a la causa de la mort es pot trobar al lloc dels fets.

Podem trobar l'informe d'autòpsies i necròpsies, l'avançament de l'informe medicoforens d'autòpsia i el dictamen medicoforens de defunció que s'utilitzen a Catalunya als annexos.

4.5. Cadena de custòdia

La cadena de custòdia es pot definir com una seqüència d'actes mitjançant els quals les evidències relacionades amb aquest són assegurades, traslladades, analitzades i emmagatzemades per evitar que es perdin o alterin. Aquesta cadena es duu a terme en etapes, començant per la recol·lecció de la prova, preservació, embalatge i transport als laboratoris pel seu anàlisi, i acabant amb el transport fins a la sala del tribunal.

“La cadena de custòdia és un punt débil a les investigacions criminals; és aquella documentació cronològica i minuciosa de les proves per a establir la seva vinculació amb el presumpte delictes. Des del principi fins al final del procés científic

⁴² Tècnica de Mata: tècnica que consisteix en una obertura mitjançant una única incisió, el·lipsoide i ovalada.

policia és fonamental poder demostrar cada mesura adoptada per a garantir la continuïtat de les proves des de l'escena del delictes fins a la sala del tribunal⁴³.

Podem trobar el procés de la cadena de custòdia de les restes òssies, de les mostres quimiotoxicològiques en cadàvers, en morts per accident de trànsit i en persones vives, de les mostres biològiques, de les mostres histopatològiques, de les mostres criminalístiques, de les mostres d'estudis experimentals i de les mostres per a la identificació genètica en persones vives que s'utilitzen a Catalunya als annexos.

4.5.1. Recollida de mostres

És necessari un alt grau de seguretat per mantenir intactes les mostres que es recullen de l'escena d'un crim.

Aquesta tasca normalment la realitza la policia judicial i, de vegades, el metge forense. Sempre que es manipula material biològic humà s'ha de tenir en compte que aquest tipus de material pot contenir patògens perillosos, per això és necessari mantenir una sèrie de precaucions com usar guants, mascareta i roba protectora com una bata i posar-se unes respectives vacunes, entre d'altres.

Per la recollida de mostres s'han de dur a terme uns quants processos:

- Aïllar i protegir, com abans millor, les mostres trobades. Els indicis biològics són els primers en ser recollits.
- Canviar els guants amb freqüència, especialment quan es manipulen indicis biològics.
- Usar instrumental d'un sol ús sempre que sigui possible, o netejar-lo bé abans de recollir cada indicati biològic.
- No afegir conservants a les mostres.

⁴³ UNDOC, *Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito*, 2009.

- Deixar les mostres assecar a temperatura ambient, a un lloc protegit, abans d'empaquetar-les per separat en bosses de plàstic o caixes de cartró, evitant sempre el plàstic per portar-les al laboratori.

4.6. Alteracions en l'escena del crim

A l'escena del crim queda reflectit si es tracta d'una persona que ha assassinat a sang freda, si ha emprat la força per a matar, si valora el risc o no a ser detinguda, el grau de violència emprada, el nivell d'organització, etc.

També ens podem trobar que l'escena hagi estat manipulada, lògicament al final. Un lloc dels fets escenificat és aquell al qual l'evidència física ha sigut intencionadament alterada per l'agressor, per a despistar a les autoritats o per a desviar la investigació. L'escenificació és un acte de precaució que es duu a terme amb la intenció conscient de confondre o obstaculitzar el camí dels investigadors o dels forenses respecte a com van succeir els fets amb la finalitat d'ocultar la connexió entre el crim i l'agressor per així evitar la seva identificació.

4.7. La proteòmica

La proteòmica és una nova tècnica descoberta a Mèxic pels científics Rubén Darío Díaz Martín, Zaira Camacho-Martínez, Javier Rolando Ambrosio Hernández y Lorena Valencia-Caballero al 2018 i que ha suposat un gran avenç a les ciències forenses.

Aquesta tècnica descoberta tan recentment permet analitzar, identificar i caracteritzar pèptids i proteïnes provinents de diverses matrius biològiques i no biològiques de manera molt eficient. Els marcadors proteics són molt resistents al pas del temps i a les condicions ambientals. Aquests marcadors són difícilment contaminables a comparació a l'ADN, la tècnica fins ara més usada per a la identificació. També aporta dades molt fiables que es troben recolzades per bases de dades per a la seva interpretació.

Encara que la identificació de cadàvers es basi en fragments d'ADN, l'estudi de les proteïnes dins del context forense és una nova i poderosa eina per aquesta tasca, ja que a diferència dels àcids nucleics, les proteïnes són molècules altament estables a les condicions físiques i ambientals i es preserven molt bé durant períodes llargs de temps. Tanmateix, la proteòmica aporta informació sobre l'estatus fisiològic dels individus, presència de patògens, exposició a substàncies tòxiques, permet la identificació d'espècies amb un gran valor biològic dins del context forense, com els insectes i les plantes, i, fins i tot, mitjançant bioindicadors és possible arribar a la determinació de les condicions ambientals.

L'àrea on es fa la investigació forense està constituïda de vestigis d'esdeveniments relacionats amb accidents, crims, desastres naturals o conflictes armats, com hem vist anteriorment. La naturalesa dels vestigis, tant biològics com no, és molt variada i tots aquests es caracteritzen per ser fràgils davant les condicions ambientals. Totes aquestes evidències contenen molècules proteiques que després del seu aïllament poden aportar informació que va més enllà de la identificació humana o de la determinació de la seva antiguitat.

Tot i que l'ús de les empremtes dactilars i l'anàlisi de sang són les millors formes i les més freqüents per realitzar la identificació dels individus, alguns fenòmens com la calcinació o els períodes prolongats de descomposició poden dificultar aquest procés. Totes les tècniques emprades en la identificació requereixen que els teixits i els fluids es trobin dins d'un estat de preservació relativament òptim que permetin tant l'extracció com l'amplificació del material genètic. Desafortunadament, és freqüent que el lloc de la investigació forense presenti característiques físiques i ambientals extremes que dificultin aquesta preservació. A més a més, el material genètic en sí és altament susceptible a la degradació, es preserva de forma escassa durant períodes prolongats i la contaminació de les mostres és molt freqüent dins dels contextos forenses, la qual cosa limita l'ús d'aquestes tècniques en alguns casos. Com ja hem vist, en comparació amb l'ADN, les proteïnes són molècules altament resistents a les condicions físiques i ambientals, i es preserven molt bé al llarg de períodes prolongats.

Com totes les tècniques, la proteòmica també té uns límits; una de les principals dificultats a tenir en compte és la naturalesa de la mostra, ja que en molts escenaris forenses les mostres poden ser escasses i amb un pobre grau de preservació. Això implica que és necessari usar estratègies d'extracció i aïllament de proteïnes que redueixin la contaminació i la degradació. És necessari també tenir en compte l'escenari del qual han sigut recollides les mostres, ja que les condicions ambientals poden arribar a modificar la preservació de les proteïnes presents als diferents teixits. Per això, és necessari que les anàlisis proteòmiques les realitzin experts que utilitzin plataformes analítiques especialitzades, la qual cosa requereix costos tant en la formació del personal especialitzat com en l'adquisició de tecnologies d'avantguarda.

5. COMPARATIVA

5.1. Cas 1 en estudi

CAS 1 EN ESTUDI: Charles Manson

(Cincinnati, Ohio; 12 de novembre del 1934 - Bakersfield, Califòrnia; 19 de novembre del 2017).

El primer cas és un dels casos més coneguts i colpidors dels anys seixanta (a mitjans del segle XX), on encara les tècniques forenses eren molt rudimentàries, l'ADN encara no s'havia descobert i gairebé només es podia descartar a sospitosos pel grup sanguini. Les empremtes dactilars només es podien comparar manualment amb d'altres guardades en bases de dades, tasques que eren gairebé impossibles de realitzar a diferència de l'actualitat ja que amb la tecnologia d'ara és molt més ràpid i eficient poder comparar empremtes dactilars de tota la gent que està fitxada per la policia.

Aleshores, les tasques d'investigació es basaven sobretot en els interrogatoris i la investigació de camp.

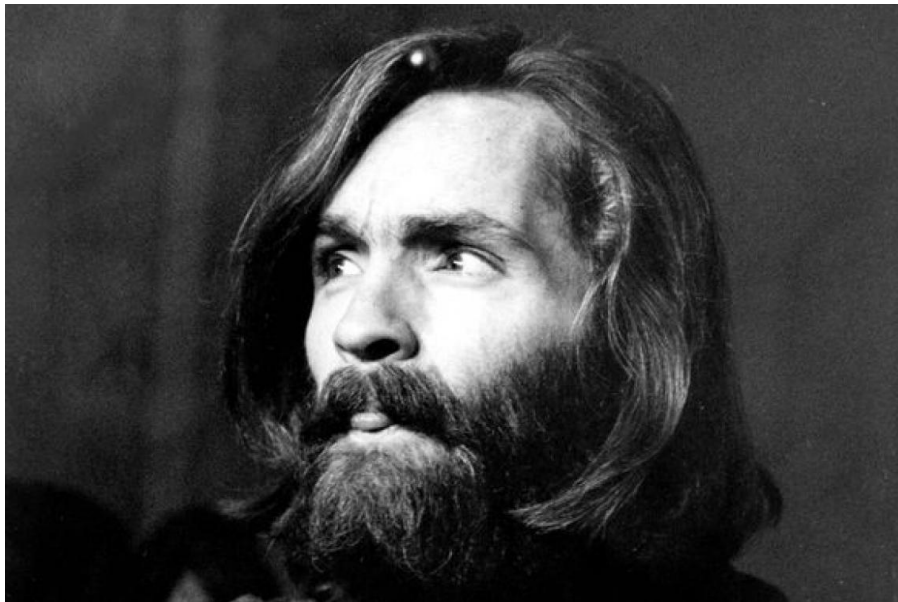
Alguns dels seguidors del líder i fundador del grup anomenat *la família*, inspirats i motivats per Manson van cometre una sèrie d'assassinats rituals i sanguinaris amb gent que realment no coneixien ni hi tenien cap compte pendent. No es va tractar de cap robatori ni res semblant, simplement van ser uns crims gratuïts i sense sentit.

Aquest individu era un home molt carismàtic i manipulador que va crear una mena de secta basada amb el seu culte i el consum de LSD, una droga molt potent i molt de moda als anys seixanta.

Manson, amb el seu poder de convicció i el seu carisma, va convèncer els seus seuaços de cometre set assassinats sense ell involucrar-se materialment. El més salvatge va ser el de l'actriu Sharon Tate a l'agost del 1969, que estava embarassada de vuit mesos, clavant-li més de cinquanta ganivetades al ventre.

La policia i els detectius, entre altres, van quedar molt colpits i desconcertats sense tenir cap sospitós ni cap prova que els portés a bon port. La investigació forense va resultar extremadament ineficaç i insuficient tot i que, finalment, el crim es va poder resoldre. I no gràcies a les tècniques forenses, si no degut a una confessió. Casualment, una de les assassines fou detinguda i empresonada pel robatori d'un cotxe quan, de manera incomprensible i sense cap motiu de penediment, va confiar el secret dels assassinats a una altra persona. Aquesta per aconseguir avantatges penitenciaris ho va confessar a les autoritats.

La policia amb aquesta informació va procedir a la detenció de Charles Manson i els demés assassins. Amb una sèrie d'interrogatoris van acabar confessant i se'ls va condemnar a tots a cadena perpètua sense possibilitat de revisió. Seria interessant qüestionar-se si amb les tècniques forenses modernes s'hagués resolt de la mateixa manera el cas. Ben segur que molt abans.



FOTOGRAFIA DE CHARLES MANSON

[62] <https://www.muyhistoria.es>

5.2. Cas 2 en estudi

CAS 2 EN ESTUDI: Dug Binish

(Canadà, Illa Prince Edward, Richmond).

El 7 d'octubre de 1994 (finals del segle XX) es va cometre a la illa Prince Edward un dels crims més terribles d'aquella època a la petita comunitat de Richmond.

En aquesta data va desaparèixer Shirley Dewey, una dona de 32 anys. Milers de policies, soldats i voluntaris es van passar mesos buscant-la sense cap resultat.

Al quart dia de la desaparició una dona va trucar a la policia per denunciar un cotxe abandonat. Dins del cotxe es van trobar un coixí ple de sang i restes escampades de diferents tipus de sang. Els forenses van identificar les taques com a esquixades d'impacte mitjà, les que es produeixen quan algú ha estat colpejat amb un objecte contundent. El cotxe va resultar ser el de Shirley Dewey. Un cop analitzades les restes de sang van concloure que la majoria eren de la víctima i la resta tenien un ADN desconegut.

Per a verificar que l'ADN pertanyia a Shirley van haver d'agafar mostres de sang del seu pare i comparar-les, ja que la meitat de l'ADN procedeix de cada progenitor.

A 200 metres del cotxe van trobar una pala amb dos pèls negres enganxats, els van comparar amb els cabells de la pinta de Shirley i van resultar ser pràcticament iguals.

La recerca del seu cos es va allargar setmanes fins que a 25 quilòmetres del cotxe els investigadors van trobar una bossa en la qual hi havia unes sabatilles esportives i una jaqueta de cuir tacada de sang que coincidia amb la de la víctima, però la jaqueta era d'una talla massa gran per ser d'ella.

En ser interrogat el seu pare per la jaqueta i per si sospitava d'algú, la seva resposta va ser sorprenent afirmant: "l'hauria d'haver matat" acusant a l'exmarit de la seva filla, Dug Binish.

Investigant al sospitós, la policia va descobrir que era un maltractador i que la relació havia tingut molts daltabaixos.

Durant l'interrogatori a Dug Binish una de les preguntes va ser sobre el la talla de les seves sabates, coincidint plenament amb les trobades dins la bossa juntament amb la jaqueta. La policia va voler comprovar si aquelles esportives havien estat utilitzades pel sospitós ja que la ciència forense en aquells anys disposava de les tècniques suficients per investigar-ho. Van recórrer a un podòleg forense.

Tothom desgasta les sabates d'una manera diferent depenent de la forma, la talla i la manera de caminar, cosa que es reflexa a la part interior i a la sola de les sabates. Amb una ordre judicial la policia va fer uns motlles de polièstirè dels peus de Binish i va abocar guix blanc a l'interior. Un cop endurit el guix es van utilitzar els motlles per comparar-los amb la sola de les bambes trobades i per comprovar que eren les del sospitós. Van comparar els punts de pressió dels peus i van descobrir que era hiperreflèxic (la hiperreflèxia és l'exaltació o augment dels reflexos osteotendinosos i s'associa a les lesions de la via segmentària i dels circuits de control motor corticoespinals) i tenia el peu zambo o equinovar (un defecte de naixement, en el que el peu es troba tort o invertit i cap avall), característiques que van demostrar que les bambes eren seves.

Quan se li va comunicar el resultat de la investigació forense dels peus ell va negar rotundament ser el propietari de les bambes i de la jaqueta.

Els investigadors, continuant amb la seva recerca, van trobar una altra prova al folre de la jaqueta: vint pèls blancs que no semblaven ser humans. Els pèls humans tenen una fina medul·la al seu interior, i aquests la tenien molt gruixuda, cosa que significava que eren d'un animal.

Els investigadors s'han de fixar en tot i, de vegades, les coses que aparentment semblen no tenir cap importància són les que poden resoldre un cas. En aquest en concret, un dels investigadors va recordar veure un gat blanc dins de l'apartament de Binish. Aleshores, va lligar caps. Ara, els investigadors es trobaven amb la

diffícil tasca de demostrar que aquests pèls blancs eren d'aquell gat i, en conseqüència, demostrar que la jaqueta era del sospitós.

Després de moltes trucades buscant algú que realitzés proves d'ADN als animals, van descobrir que mai s'havien fet aquest tipus de proves per resoldre un crim en tot el món. Però van tenir la sort de trobar a un metge dels Estats Units especialista en genètica que es va oferir a fer les proves. Aquest metge es dedicava a investigar les infermetats hereditàries dels gats.

Van portar al gat al veterinari per tal d'extreure-li una mostra de sang en presència de dos agents per preservar la cadena de custòdia. Aquesta mostra de sang, juntament amb els pèls de la jaqueta, es van entregar al metge especialista per a que es demostrés que corresponien al mateix animal. Efectivament, les mostres d'ADN van coincidir. Com que Prince Edward és una illa hi havia la possibilitat que degut a l'endogàmia i a la promiscuïtat dels gats, podria haver-hi algun altre animal amb el mateix genotip que el gat investigat. Per descartar aquesta hipòtesi van recollir mostres de sang de vint gats diferents i les van enviar al metge per a analitzar-les. Les anàlisis van demostrar que hi havia una gran diversitat genètica i el perfil que buscaven només es donava en un de cada setanta milions de gats.

Després de set mesos buscant el cadàver, un pescador va trobar prop del riu, davall de rames seques, el que semblava un cos humà. L'autòpsia va determinar que la causa de la mort va ser una brutal pallissa.

La policia va descobrir que dies abans de la desaparició, Binish va enviar una carta escrita amb sang amenaçant-la de mort si no li concedia la custòdia dels seus fills. Aquest va ser el mòbil de l'assassinat.

Es van anar acumulant les evidències; es van trobar fotografies del sospitós amb una jaqueta idèntica a la trobada i que ell negava que fos seva.

Dug Binish va ser detingut, acusat d'assassinat i condemnat a divuit anys de presó.

Aquest, és un dels casos més destacats de la ciència forense, ja que va ser el primer en què l'ADN d'una mascota va servir per condemnar a un assassí, creant així un precedent.

5.3. Mètodes usats

En aquesta taula comparem totes les proves que es van realitzar a cada cas en estudi tan a nivell policial com científic, per tal de veure la gran evolució que hi ha hagut en aquest petit període de temps: des de mitjans fins a finals del segle XX.

| Cas 1 | Cas 2 |
|---------------|---|
| Interrogatori | Interrogatori |
| | Identificació de les taques de sang tant per les esquitxades (impacte mitjà) com per als anàlisis d'ADN |
| | Anàlisi dels pèls de la pala |
| | Anàlisi als peus del sospitós per comparar-los amb les bambes |
| | Anàlisi dels pèls del gat |
| Autòpsia | Autòpsia |

Tenim clarament una diferència abismal entre els dos casos degut als avenços de la ciència forense. En aquest període de temps els avenços han sigut

exponencials i tenim com a prova aquest nou precedent que es va crear al realitzar les anàlisis amb animals per la resolució d'un crim. Actualment la ciència forense continua avançant molt de pressa igual que la tecnologia.

5.4. Personal especialitzat que va intervenir

En aquesta taula comparem tot el personal especialitzat que va intervenir en la resolució d'aquests dos crims.

| Cas 1 | Cas 2 |
|---------------|---|
| Policia | Policia |
| Detectius | Detectius |
| Metge forense | Metge forense |
| | Criminalistes |
| | Podòleg forense |
| | Metge especialista en la genètica dels gats |

Podem observar que en el personal que intervé també hi ha una gran diferència, al primer cas intervenen molt pocs professionals i, en canvi, al segon hi intervenen més de l'àmbit científic i inclús de rames de la ciència forense que no existien abans.

6. PART PRÀCTICA

DISSENY EXPERIMENTAL

Introducció:

En aquest experiment realitzarem una dissolució que contindrà Luminol (5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona), un compost químic que exhibeix quimioluminescència (producció de llum a partir d'una reacció química), emetent llum blava al ser barrejat amb l'agent oxidant adequat, en aquest cas la sang (el ferro de la sang). És un sòlid cristal·lí el color del qual varia des del blanc al groc i descobert a finals del segle XIX.

Problema:

El Luminol detecta la sang després de netejar la superfície on ha estat dipositada?

Hipòtesi:

Possiblement el Luminol detectarà la sang després de netejar la superfície on ha estat abocada.

Variables:

Variable independent: la presència de sang.

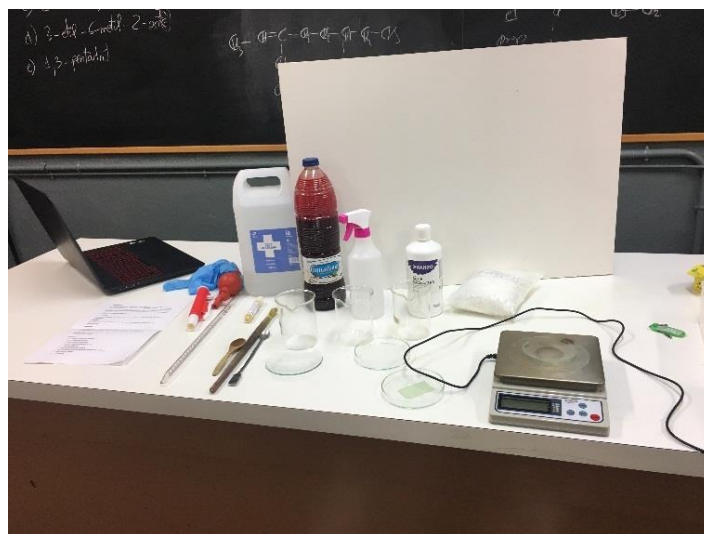
Variable dependent: la brillantor del Luminol.

Variables controlades (no poden variar durant l'experiment): la superfície, la quantitat de llum al costat de la superfície bruta de sang i de la neta i la quantitat de Luminol entre d'altres.

Material:

- 2 grams d'hidròxid potàssic
- 0,3 grams de Luminol
- 35 mL d'aigua destil·lada
- 35 mL d'aigua oxigenada al 3%
- 1 L de sang

- 3 vasos de precipitats
- 1 cullera de fusta o plàstic
- 1 cullereta metàl·lica
- 1 polvoritzador amb capacitat mínima per a 100 mL
- 1 fusta
- 1 embut
- Guants
- 2 vidres de rellotge
- 1 pipeta
- 1 pera de succió
- Balança
- 2 plaques de Petri

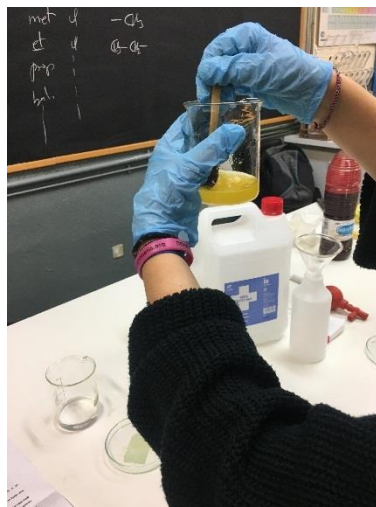


Procediment:

1. Primer de tot ens posem els guants, ja que la dissolució que prepararem és corrosiva.
2. Mesurem 35 mL d'aigua destil·lada amb la pipeta i la pera de succió i ho posem a un vas de precipitats (cada cop que usem els mateixos materials que al pas anterior s'han de netejar molt bé abans de tornar-los a utilitzar).

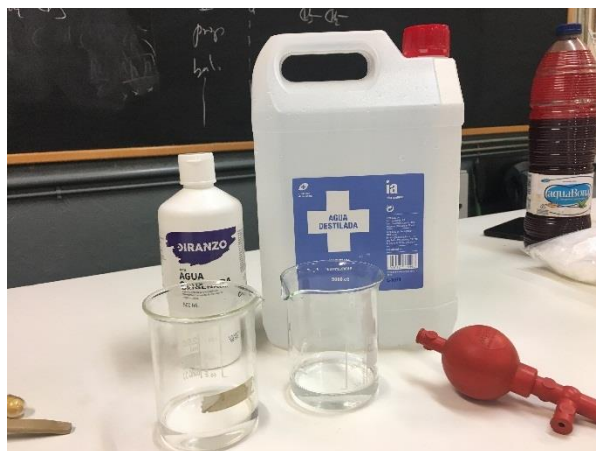


3. Pesem 2 grams d'hidròxid potàssic amb la balança, ho posem a l'aigua i barregem.
4. Pesem 0,3 grams de Luminol, ho posem a l'aigua i dissolem bé.



5. Com que tenim aigua oxigenada del 6% i en necessitem del 3% la diluïrem de la següent manera:
 - 5.1. Mesurem 17,5 mL amb la pipeta i la pera de succió i ho aboquem a un got de precipitats.

- 5.2. Mesurem 17,5 mL amb el mateix material que abans de l'aigua oxigenada del 6% i ho aboquem al mateix got.
- 5.3. Barregem amb la cullera de fusta, i d'aquesta manera tindrem els 35 mL d'aigua oxigenada del 3% que necessitem.



6. Posem la dissolució que hem dut a terme per diluir l'aigua oxigenada dins del vas de precipitats on tenim l'aigua destil·lada, l'hidròxid potàssic i el Luminol i ho barregem bé amb la cullereta de fusta.
7. Posem amb un embut i amb compte la dissolució realitzada en un polvoritzador, ho tapem bé i ho agitem.
8. Preparem "l'escenari del crim amb restes de sang" posant a la fusta una mica de sang.



9. Dividim la fusta en dues parts: a l'esquerra, deixarem la sang tal com està i a la dreta la netegem per intentar eliminar-la i així veure si el Luminol encara la detecta.



10. Polvoritzem el preparat de Luminol sobre les mostres de sang, tanquem tots els llums de la sala (intensem que es quedi tot a les fosques) i observem.

Resultats: Al tancar els llums veiem que tota la fusta, tant la part on hi ha sang com la part que ha estat netejada, està coberta d'una brillantor de color blavós, i a mesura que anem polvoritzant-la mentre estem a fosques anem veient que es va posant cada cop més brillant als llocs on ho polvoritzem.



Conclusions: La conclusió que he extret d'aquesta pràctica és que el Luminol sí detecta la sang després d'haver estat netejada sobre una superfície de fusta. És una tècnica molt eficaç ja que, realitzant-la, a part de verificar si una taca és de sang pot ser una font molt important per a la recerca d'aquestes si la sang ha estat ben netejada per l'autor o autors del crim.

7. CONCLUSIONS

Un cop finalitzat tot el treball, puc afirmar que he pogut aconseguir tots els meus objectius. He après moltes coses noves que no sabia sobre aquest tema realitzant aquest treball, llegint llibres, informant-me i parlant amb professionals que treballen en aquest àmbit.

Duent a terme aquest treball he arribat a la conclusió que en molt poc temps la ciència forense ha evolucionat i ho ha fet de manera exponencial gràcies a les noves tecnologies desenvolupades. El primer crim que he examinat pertany a mitjans del segle XX i el segon a finals del segle XX. Ha estat durant aquest període de temps de 50 anys aproximadament quan més s'ha desenvolupat aquesta ciència. S'ha passat de tenir com a eina per la resolució de crims una disciplina rudimentària basada principalment en interrogatoris, deduccions i petites proves com les empremtes dactilars a tenir-ne una altra basada en tècniques científiques molt més complexes (ADN, entomologia, estudi de diatomees, perfils psicològics, etc). També és evident que s'ha evolucionat en aspectes no tant científics com pot ser en la psicologia, els interrogatoris, etc. però aquest no ha estat tant el motiu d'estudi d'aquest treball. Tanmateix, la ciència forense continua evolucionant cada cop més amb noves tècniques.

Una altra conclusió a la que he arribat és que els criminals cada cop ho tenen més difícil per quedar impunes pels seus crims Qualsevol indicatiu o prova, per petita que sigui, gràcies a aquesta ciència, pot acabar descobrint la història que s'hi amaga al darrere.

8. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

BIBLIOGRAFIA:

Matthew E. Johl: “*Química e investigación criminal. Una perspectiva de la ciencia forense*”. Barcelona: Editorial Reverté, S. A., 2008, 2014.

Instituto Universitario “General Gutiérrez Mellado” de Investigación sobre la Paz, la Seguridad y la Defensa. “*Teoría y práctica de la investigación criminal*”. Madrid, 2009.

Carlos A. Guzmán: “*Manual de criminalística*”. Buenos Aires – Argentina: Ediciones LA ROCCA, 2000.

“*Revista Española de Medicina Legal*”. Vol. 45. Núm. 4.

WEBGRAFIA:

EUROFORGEN. Network of Excellence. <<https://www.euroforgen.eu/>> (Consulta: 19 de juny de 2019).

WIKIPEDIA. Criminalística. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Criminal%ADstica>> (Consulta: 19 de juny de 2019).

CUERPO NACIONAL DE POLICÍA.

<https://www.policia.es/org_central/cientifica/actuaciones/actuaciones.html>

(Consulta: 19 de juny de 2019).

LAW & SAFETY. Criminología y criminalística.

<<https://lawsafetyschool.com/criminologia-y-criminalistica-diferencias/>> (Consulta:

27 de juny de 2019).

ESERP. <<https://es.eserp.com/articulos/diferencia-entre-criminologia-y-criminalistica-que-es-que/>> (Consulta: 27 de juny de 2019).

PDF. Química analítica aplicada a la criminalística.

<<https://www.estudiocriminal.eu/wp-content/uploads/2017/03/Quimica-Forense-Quimica-Analitica-Aplicada-a-la-Criminologia.pdf>> (Consulta: 27 de juny de 2019).

WIKIPEDIA. Química forense.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_forense> (Consulta: 27 de juny de 2019).

PSICOGRAPHUM. <<http://www.psicographum.es/estudio-e-investigaci%C3%B3n/ciencias-forenses/medicina-legal/>> (Consulta: 3 de juliol de 2019).

PDF. Identificación de cadáveres y aspectos forenses de los desastres.

<https://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/1292428314196?blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadername2=Grupo&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3DIdentificacion_de_cadaveres.PDF&blobheadervalue2=Victimas> (Consulta: 3 de juliol de 2019).

CRIMEN+INVESTIGACIÓN. <<https://citv.es/blog/se-realiza-una-autopsia/>>
(Consulta: 3 de juliol de 2019).

PSICOLOGIA Y MENTE. <<https://psicologiaymente.com/forense/diferencia-indicio-prueba-evidencia>> (Consulta: 8 de juliol de 2019).

CFEC. Estudio criminal. <<https://www.estudiocriminal.eu/blog/que-es-la-documentoscopia/>> (Consulta: 15 de juliol de 2019).

CIENCIAS FORENSES Y CRIMINALÍSTICAS.

<<http://cienciasforensesycriminalisticas.blogspot.com/>> (Consulta: 15 de juliol de 2019).

MEDICINA LEGAL Y CRIMINALÍSTICA.

<<https://sites.google.com/site/medicinalegalycriminalistica09/segundo-corte/dactiloscopia>> (Consulta: 15 de juliol de 2019).

LABORATORIO PERICIAL FORENSE.

<<http://laboratoriopericialforense.com/Departamentos/dactiloscopia/>> (Consulta: 15 de juliol de 2019).

XATAKA FOTO. <<https://www.xatakafoto.com/xataka-foto/fotografia-forense-que-es-y-como-se-hace-parte-i>> (Consulta: 15 de juliol de 2019).

WIKIPEDIA. <https://es.wikipedia.org/wiki/Toxicolog%C3%ADa_forense>
(Consulta: 16 de juliol de 2019).

MINISTERIO PÚBLICO. <<https://www.mp.hn/Forense/laboratorios-criminalisticos-y-de-ciencias-forenses/>> (Consulta: 16 de juliol de 2019).

MINISTERI DE JUSTÍCIA.

<<https://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/es/inicio>> (Consulta: 16 de juliol de 2019).

INTERPOL. <<https://www.interpol.int/es/Como-trabajamos/Policia-cientifica/Huellas-dactilares>> (Consulta: 9 d'agost de 2019).

YOUTUBE. <<http://www.quimitube.com/venenos-el-arsenico>> (Consulta: 9 d'agost de 2019).

GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de ciencia, innovación y universidades.

<http://www.fondos.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Organismos_Intermedios/FICHEROS/Comision_Europea_guia_documentos.pdf> (Consulta: 9 d'agost de 2019).

CRIMINALÍSTICA BÁSICA.

<<http://criminalisticabasic.blogspot.com/2016/03/pruebas-para-las-drogas.html>>
(Consulta: 9 d'agost de 2019).

INACIF. Instituto Nacional de Ciencias de Guatemala.

<<https://www.inacif.gob.gt/index.php/therapies/k2-blog/item/19-deteccion-de-sustancias-combustibles-en-incendios-relacionados-con-hechos-criminales>>
(Consulta: 9 d'agost de 2019).

CUERPO DE BOMBEROS SANTO DOMINGO.

<<http://bomberossantodomingo.gob.ec/>> (Consulta: 10 d'agost de 2019).

YOUTUBE. <https://www.youtube.com/watch?v=5BnjD3BILZ0&ab_channel=EiTb>
(Consulta: 10 d'agost de 2019).

REVISTAS BOLIVIANAS.

<http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652014000100010&lng=es&nrm=iso> (Consulta: 11 d'agost de 2019).

REVISTA MEXICANA DE MEDICINA FORENSE.

<<https://www.medigraphic.com/pdfs/forense/mmf-2018/mmf182g.pdf>> (Consulta:
11 d'agost de 2019).

SOY CRIMINALISTA. <http://soycriminalista.blogspot.com/p/blog-page_27.html>
(Consulta: 11 d'agost de 2019).

LA ESCENA DEL

CRIMEN. <<https://www.laescenadelcrimen.com/crimen/investigacion-de-manchas-de-sangre-en-la-escena-del-crimen/>> (Consulta: 11 d'agost de 2019).

LABGENETICS. Laboratorio de genética clínica S.L.

<<https://www.labgenetics.es/pruebas-de-adn-e-identificacion-genetica/deteccion-de-fluidos-biologicos/>> (Consulta: 14 d'agost de 2019).

WIKIPEDIA. Hans Gross. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hans_Gross> (Consulta:
14 d'agost de 2019).

CITA EN LA GLORIETA. <<http://citaenlaglorieta.blogspot.com/2017/05/la-investigacion-criminal-en-el-siglo.html>> (Consulta: 19 d'agost de 2019).

WIKIPEDIA. Eugène-François Vidocq.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Eug%C3%A8ne-Fran%C3%A7ois_Vidocq>
(Consulta: 20 d'agost de 2019).

SEBBM. <<https://www.sebbm.es/web/es/divulgacion/rincon-profesor-ciencias/articulos-divulgacion-cientifica/310-adn-forense-investigacion-criminal-y-busqueda-de-desaparecidos>> (Consulta: 24 d'agost de 2019).

CRIMINAL-MENTE. <<https://criminal-mente.es/2017/05/08/la-escenificacion-del-asesino-alteraciones-en-la-escena-del-crimen/>> (Consulta: 24 d'agost de 2019).

UNDOC. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

<https://www.unodc.org/documents/scientific/Crime_scene_Ebook.Sp.pdf>
(Consulta: 24 d'agost de 2019).

WIKILIBROS. Recolección y conservación de pruebas en casos forenses.

<https://es.wikibooks.org/wiki/Recolecci%C3%B3n_y_conservaci%C3%B3n_de_pruebas_en_casos_forenses> (Consulta: 24 d'agost de 2019).

PDF. Protocolo para la recogida, conservación y remisión de muestras entomológicas en casos forenses. <<http://scielo.isciii.es/pdf/cmfn25/original6.pdf>> (Consulta: 24 d'agost de 2019).

PDF. Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de Identificación Genética. <<http://www.gep-isfg.org/archivos/201301/Recogida%20de%20evidencias.pdf>> (Consulta: 24 d'agost de 2019).

WIKIPEDIA. Diatomees. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Diatomees>> (Consulta: 1 de setembre de 2019).

BALÍSTICA FORENSE. <<http://cienciasforensesycriminalisticas.blogspot.com/>> (Consulta: 1 de setembre de 2019).

WIKIPEDIA. Toxicología forense. <https://es.wikipedia.org/wiki/Toxicolog%C3%ADa_forense> (Consulta: 1 de setembre de 2019).

PERITO JUDICIAL GROUP. <<https://peritojudicial.com/medicina-forense-y-legal/>> (Consulta: 1 de setembre de 2019).

ENCICLOPEDIA JURÍDICA. Criminología. <<http://www.encyclopediajuridica.biz14.com/d/criminolog%C3%ADa/criminolog%C3%ADa.htm>> (Consulta: 1 de setembre de 2019).

YOUTUBE. <<https://www.youtube.com/watch?v=etY3Lkbmlmg>> (Consulta: 3 de setembre de 2019).

YOUTUBE.

<https://www.youtube.com/results?search_query=crimenes+imperdctos+pelo+blanco> (Consulta: 3 de setembre de 2019).

PDF. La criminologia com a ciència empírica i interdisciplinària.

<https://www.academia.edu/12072784/La_criminologia_com_a_ci%C3%A8ncia_emp%C3%ADrica_i_interdisciplin%C3%A0ria> (Consulta: 3 de setembre de 2019).

DIARIO EL MUNDO. Realidad y ficción.

<<https://www.diarioelmundo.com.mx/index.php/2018/10/03/historia-ficcion-y-realidad-2/>> (Consulta: 4 de setembre de 2019).

GENERALITAT DE CATALUNYA. Institut de Medicina Legal i Ciències forenses de Catalunya.

<http://sac.gencat.cat/sacgencat/AppJava/organisme_fitxa.jsp?codi=12880>
(Consulta: 4 de setembre de 2019).

PDF. Identificación de cadáveres y aspectos forenses de los desastres.

<https://www.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Portal/1292428314196?blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadername2=Grupo&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3DIdentificacion_de_cadaveres.PDF&blobheadervalue2=Victimas>
(Consulta: 4 de setembre de 2019).

9. ANNEXOS

9.1. Protocols, informes i formularis



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
**Institut de Medicina Legal
de Catalunya**
Divisió Terres de l'Ebre

FORMULARI I

PER SOL·LICITAR ANÀLISIS QUIMICOTOXICOLÒGUES

Per completar el reconeixement medicolegal de _____ sol·licito un estudi _____

Us adjunto les dades següents per orientar la investigació:

Edat aproximada: _____ Profesió: _____ Sexe: _____
Data aproximada de la mort: _____ Lloc on es va trobar el cadàver: _____
Causa possible de la mort: _____
Dades de la història clínica i tractament (si es coneixen): _____
Possibles substàncies tòxiques trobades prop del cadàver: _____
Altres dades d'interès: _____
Informe d'autòpsia: S'envia S'enviarà més endavant

CADENA DE CUSTÒDIA

Les mostres es van prendre el dia _____
Les mostres han estat envasades i etiquetades per _____
Tipus i/o número de precinte: _____
Data d'enviament de les mostres al laboratori: _____
Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): _____
Transport realitzat per: _____ Signat per: _____

S'envien mostres de:

| | | | | |
|---|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sang | Conservant, anticoagulant: | <input type="checkbox"/> Pulmó | <input type="checkbox"/> Fetge | <input type="checkbox"/> Altres: |
| <input type="checkbox"/> Sèrum | <input type="checkbox"/> Orina | <input type="checkbox"/> Cervell | <input type="checkbox"/> Estómac i contingut | |
| <input type="checkbox"/> Ronyó | <input type="checkbox"/> Cor | <input type="checkbox"/> Pèls | <input type="checkbox"/> Humor vítri | |
| <input type="checkbox"/> Vòmits | <input type="checkbox"/> Vesícula, bilis | | | |
| <input type="checkbox"/> Mostres no biològiques d'interès (xeringues, paperines, medicaments, etc): | | | | |

Totes les mostres s'envien sense haver-hi afegit cap producte conservador (excepte per a la determinació d'alcoholèmia), en recipients nets, ben tancats i etiquetats.


Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____ (tel. _____), procediment _____
 Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de _____, Divisió de _____

El/la metge/essa forense _____

Dr/a. _____

SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA
 DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
Institut de Medicina Legal
de Catalunya

FORMULARI II

PER SOL·LICITAR ANÀLISIS BIOLÒGICS

Per completar el reconeixement medicolegal de _____ us sol·licito un estudi de:

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Intoxicació alimentària <input type="checkbox"/> Microbiològica <input type="checkbox"/> Bolets <input type="checkbox"/> Plantes superiors <input type="checkbox"/> Mort per submersió <input type="checkbox"/> Invest. de restes de semen (veure darrere *) <input type="checkbox"/> Investigació de restes de sang <input type="checkbox"/> Investigació de mort sobtada infantil <input type="checkbox"/> Determinació de MTS <input type="checkbox"/> Determinació de VIH <input type="checkbox"/> Altres: _____ | <input type="checkbox"/> Determinacions bioquímiques, en relació a: <input type="checkbox"/> Intoxicació <input type="checkbox"/> Diagnòstic etiològic de la mort <input type="checkbox"/> Embaràs <input type="checkbox"/> Investigació de la paternitat, en relació a: <input type="checkbox"/> Presumpte/s pare/s, mare/s, fill/s viu/s <input type="checkbox"/> Presumpte pare mort <input type="checkbox"/> Restes fetals <input type="checkbox"/> Identificació genètica de restes cadavèriques <input type="checkbox"/> Identificació genètica de restes de saliva |
|---|--|

Objectiu de la investigació (si ho sabeu, especifiqueu la data dels fets, antiguitat/conservació de les mostres, etc.): _____

Antecedents i dades d'interès:

Informe d'autòpsia: S'envia S'enviarà més endavant

S'envien mostres de:

Sang (especifiqueu: víctima; presumpte/s agressor/s, pare/s, mare/s, fill/s, avi/s; cadàver...)

| | | | |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Sang VD | <input type="checkbox"/> Sang VE | <input type="checkbox"/> Pulmó | <input type="checkbox"/> Moll de fos |
| <input type="checkbox"/> Melsa | <input type="checkbox"/> Fetge | <input type="checkbox"/> Aigua: mi | <input type="checkbox"/> Orina |
| <input type="checkbox"/> Excrements | <input type="checkbox"/> Contingut estomacal | <input type="checkbox"/> Contingut intestinal | <input type="checkbox"/> Cervell |
| <input type="checkbox"/> Ronyó | <input type="checkbox"/> Saliva | <input type="checkbox"/> Líquid amniòtic | <input type="checkbox"/> Humor vitri |
| <input type="checkbox"/> Restes òssies | <input type="checkbox"/> Molars | <input type="checkbox"/> Múscul | <input type="checkbox"/> Mostres clíniques |
| <input type="checkbox"/> Citologies | <input type="checkbox"/> Restes placentàries | <input type="checkbox"/> Restes fetals | <input type="checkbox"/> Biòpsia en parafina |
| <input type="checkbox"/> Aliments | <input type="checkbox"/> Exemplar botànic | <input type="checkbox"/> Bolets | <input type="checkbox"/> Altres: _____ |
| <input type="checkbox"/> Segells/sobres | <input type="checkbox"/> Pèls | <input type="checkbox"/> Burilles | |

| | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> Rentat | <input type="checkbox"/> Escovilló | <input type="checkbox"/> Roba víctima | <input type="checkbox"/> Roba agressor | <input type="checkbox"/> Suports sòlids |
| <input type="checkbox"/> Vestid. a | <input type="checkbox"/> Vestid. a | Estudi de | Estudi de | Estudi de |
| | | <input type="checkbox"/> Semen | <input type="checkbox"/> Semen | <input type="checkbox"/> Semen |

* **Antecedents en cas d'agressió sexual:**

Data i hora en què va ocórrer l'agressió: _____
 Tipus d'agressió: _____
 Data de l'última regla: _____
 Relacions sexuals properes a l'agressió (especifiqueu-les): _____
 Dades d'interès observades en el reconeixement ginecològic: _____
 Altres dades d'interès (nombre d'agressors, parentiu entre víctima i agressor...): _____

Descripció i identificació de les mostres:

CADENA DE CUSTÒDIA

Les mostres es van prendre el _____
 Les mostres han estat envasades i etiquetades per _____
 Tipus i/o número de precinte: _____
 Data d'enviament de les mostres al laboratori: _____
 Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): _____
 Transport realitzat per: _____ Signat per: _____

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____ (tel. _____), procediment _____
 Servei de Clínica Medicoforens. Partit judicial de _____, Divisió de _____

El/la metge/essa forense _____

Dr/a. _____

SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA
 DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA

| |
|---|
| FORMULARI III |
| PER SOL·LICITAR ANÀLISIS HISTOPATOLÒGIQUES |

Per completar el reconeixement medicolegal de _____ us sol·licito un estudi (general, submersió, intoxicació, mort inesperada/sobtada, drogues, asfíxia, traumatisme, vitalitat, anafilaxi, embaràs, iatrogènia, etc.)

Us adjunto les dades següents per orientar la investigació:

Edat aproximada: _____ Professi6: _____ Sexe: _____
Data aproximada de la mort: _____ Lloc on es va trobar el cadàver: _____
Causa possible de la mort: _____
Dades de la història clínica i tractament (si es coneixen): _____
Dades anatomopatol6giques macroscòpiques trobades al cadàver: _____
Altres dades d'interès: _____
Informe d'autòpsia: S'envia S'enviarà més endavant

| |
|---|
| CADENA DE CUST6DIA |
| Les mostres es van prendre el dia _____ |
| Les mostres han estat envasades i etiquetades per _____ |
| Tipus i/o número de precinte: _____ |
| Data d'enviament de les mostres al laboratori: _____ |
| Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): _____ |
| Transport realitzat per: _____ Signat per: _____ |

S'envien mostres de: (totes en líquid fixador)

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Encéfal | <input type="checkbox"/> Fetge | <input type="checkbox"/> Ronyó | <input type="checkbox"/> Úter i annexos |
| <input type="checkbox"/> Cor | <input type="checkbox"/> Melsa | <input type="checkbox"/> Est6mac | <input type="checkbox"/> Músculs |
| <input type="checkbox"/> Pulmó | <input type="checkbox"/> Pàncrees | <input type="checkbox"/> Intestí | <input type="checkbox"/> Altres: _____ |

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

- Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____ (tel. _____), procediment _____
 Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de _____, Divisió de _____

El/la metge/essa forense _____

Dr/a. _____

- SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA
 DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA

| |
|--|
| FORMULARI IV |
| PER SOL·LICITAR ANÀLISIS CRIMINALÍSTIQUES |

Per completar el reconeixement medicolegal de _____ us sol·licito un estudi de
(restes òssies, penjalls cutanis, roba, altres mostres per investigar residus de trets; cartutxos, projectils, armes; pèls,
ungles, fibres, pintures; fauna cadavèrica; vidres; terres; contingut gàstric; contingut bronquial; restes d'explosió i/o
incendis; mostres amb possibles empremtes digitals i/o peïjades; documents)

Us adjunto les dades següents per orientar la investigació:

Edat aproximada: _____ Professiò: _____ Sexe: _____
Data aproximada de la mort: _____ Lloc on es va trobar el cadàver: _____
Causa possible de la mort: _____
Dades de la història clínica i tractament (si es coneixen): _____
Altres dades d'interès: _____

(Empleneu-ho si cal)

Arma i munició utilitzada, si és una ferida per arma de foc: _____

Antecedents del cas: _____

Circumstàncies, troballa de restes òssies: _____

Informe d'autòpsia: S'envia S'enviarà més endavant

| |
|---|
| CADENA DE CUSTÒDIA |
| Les mostres es van prendre el dia _____ |
| Les mostres han estat envasades i etiquetades per _____ |
| Tipus i/o número de precinte: _____ |
| Data d'enviament de les mostres al laboratori: _____ |
| Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): _____ |
| Transport realitzat per: _____ Signat per: _____ |

S'envien mostres de:

Restes òssies:
Penjalls cutanis:
Roba:
Cartutxos, projectils, armes:
Pèls: _____ Ungles: _____
Fibres: _____ Pintures: _____
Fauna cadavèrica: _____ Vidres: _____
Terres: _____
Contingut gàstric: _____ Contingut bronquial: _____
Restes d'explosió i/o incendis:
Mostres amb possibles empremtes digitals i/o peïjades:
Documents:
Altres mostres: _____

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____ (tel. _____), procediment _____
 Servei de Clínica Medicoforens. Partit judicial de _____, Divisió de _____

El/la metge/essa forense _____

Dr/a. _____

| |
|---|
| FORMULARI V |
| PER SOL·LICITAR ANÀLISIS QUIMICOTOXICOLÒGICS EN PERSONES VIVES |

Nom del/de la pacient:
Hospital:
Edat:
Anàlisis sol·licitades:

Mostres enviades: Cabells () Pèls axil·lars Pèls púbics
 Sang Orina Altres:

Dades per orientar la investigació:
Possible etiologia de la intoxicació:
Simptomatologia:
Temps transcorregut:
Tractament a què ha estat sotmès: -
Dades d'interès aportades per la família: -

| |
|---|
| CADENA DE CUSTÒDIA |
| Les mostres es van prendre el dia |
| Les mostres han estat envasades i etiquetades per |
| Tipus i/o número de precinte: |
| Data d'enviament de les mostres al laboratori: |
| Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): |
| Transport realitzat per: . Signat per: |

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

- Jutjat d'Instrucció núm. de (tel.), procediment
 Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de , Divisió de

El/la metge/essa forense

Dr/a.

- SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA
 DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA

| |
|--|
| FORMULARI VI |
| PER SOL·LICITAR ESTUDIS EXPERIMENTALS |

Sol·licito una investigació de

- Toxina botulínica Toxina tetànica Estudi experimental

Dades d'interès per a la investigació de toxines:

- Diagnòstic previ: Botulisme alimentari Botulisme infantil Mort sobtada del lactant
 Ferides Altres:

- Mostres enviades: Sèrum Excrements Contingut gàstric
 Ferida amb profunditat Aliment: tipus

Les mostres es conservaran refrigerades a 4 °C fins que s'enviïn.

Motiu pel qual sol·licita un estudi experimental de toxicitat amb animals o mitjançant mètodes alternatius:

Substàncies que s'han d'estudiar:

- Tipus d'estudi sol·licitat: Toxicitat aguda Toxicitat a llarg termini
 Irritació de la pell Altres:

Via previsible d'entrada:

(Contacteu amb el laboratori, amb la Secció d'Experimentació Toxicològica, per a l'elaboració d'un protocol previ de toxicitat, tenint en compte la legislació vigent sobre protecció d'animals d'experimentació i les normes de pràctiques de laboratori.)

| |
|---|
| CADENA DE CUSTÒDIA |
| Les mostres es van prendre el dia _____ |
| Les mostres han estat envasades i etiquetades per _____ |
| Tipus i/o número de precinte: _____ |
| Data d'enviament de les mostres al laboratori: _____ |
| Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha): _____ |
| Transport realitzat per: _____ Signat per: _____ |

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

- Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____ (tel. _____), procediment _____
 Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de _____, Divisió de _____

El/la metge/essa forense _____

Dr/a. _____

DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA

| |
|--|
| FORMULARI VII |
| PER SOL·LICITAR LA INVESTIGACIÓ D'UN DELICTE ECOLÒGIC |

Per completar les diligències instruïdes pel Jutjat d'Instrucció núm. de sobre la presumpta comissió d'un delictes contra el medi ambient, s'envien mostres per a un estudi:

Químicotoxicològic De toxicitat Microbiològic

Mostres enviades:

Nombre total: Sòlides: Líquides:

Procedència de les mostres:

Abocament Mitjà receptor Aigua Riu Mar
 Residu Llac o embassament
 Altre:
 Sòl

Lloc del mostreig (localitat, polígon industrial, punt quilomètric...):

Causa possible de la contaminació:

Agrícola Industrial
Tipus de procediment:
Productes utilitzats en la indústria:
 Accidental Urbana

Altres:

Motiu de la demanda d'anàlisi:

Mortalitat de peixos Abocament incontrolat
 Intoxicació Altres:

Totes les mostres han estat envasades, precintades i etiquetades d'acord amb les normes de mostreig (si necessiteu informació, contacteu amb el laboratori).

| |
|--|
| CADENA DE CUSTÒDIA |
| Data i dia de la presa de les mostres: |
| Persona (organisme i càrrec) que va prendre les mostres: |
| Tipus i/o número de precinte: |
| Data d'enviament de les mostres al laboratori: |
| Conservació de les mostres: |
| Mitjà de transport utilitzat: |
| Signatura: |

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. de (tel.), procediment
 Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de , Divisió de

El/là metge/ssa forense

Dr/a.

DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA



| |
|---|
| FORMULARI VIII |
| D'IDENTIFICACIÓ GENÈTICA EN PERSONES VIVES |

Aquest formulari s'ha d'enviar amb les mostres biològiques de persones vives de les quals se sol·licita una anàlisi de polimorfismes de l'ADN.

Dades personals

Nom i cognoms: DNI núm:

Lloc de naixement: Data de naixement:

Lloc de naixement del pare: Lloc de naixement dels avis paterns:

Lloc de naixement de la mare: Lloc de naixement dels avis materns:

Grup ètnic:

Antecedents patològics

Malalties personals d'interès:

Malalties familiars d'interès:

Transfusions de sang recents:

Transplantaments:

Altres dades d'interès:

Manifesto la meua conformitat amb les dades que es recullen en aquesta fitxa i consento que es faci una extracció de sang pèls / cabells saliva per a una anàlisi de polimorfismes de l'ADN.
..... d de 20.....

Signatura

Nom i cognoms del signant:

CADENA DE CUSTÒDIA

Les mostres es van prendre el dia:

Les mostres han estat envasades i etiquetades per:

Tipus i/o número de precinte:

Data d'enviament de les mostres al laboratori:

Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha):

Transport realitzat per: Signat per:

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. de (tel.), procediment

Servei de Clínica Medicoforens. Divisió de

El/la metge/essa forense

Dr/a:

Data:

SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA

DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA

FORMULARI IX
PER SOL·LICITAR ANÀLISIS TOXICOLÒGICS EN MORTS PER ACCIDENT DE TRÀNSIT

Us sol·licito una anàlisi toxicològica per mort de

Sexe: Edat:

Anàlisis sol·licitades:

Tipus de persona accidentada: Conductor Vianant

Tipus de vehicle: Cotxe Autobús Camió Moto Altres:

Data de l'accident: Hora:

Lloc on va morir: Festiu No festiu

Es considera festiu a partir de les 22 h del dia anterior al festiu (dissabtes inclosos) fins a les 8 h de l'endemà

Data de la mort: Hora: (No cal omplir-ho si la data de la mort coincideix amb la de l'accident)

Ha estat ingressat/ada a l'hospital: Sí No

Es va prendre mostra a l'ingrés: Sí No

Tractament rebut:

Altres antecedents d'interès:

CADENA DE CUSTÒDIA

Les mostres es van prendre el dia

Les mostres han estat envasades i etiquetades per

Tipus i/o número de precinte:

Data d'enviament de les mostres al laboratori:

Condicions d'emmagatzematge fins la tramesa (si n'hi ha):

Transport realitzat per: Signat per:

S'envien mostres de:

Sang Humor vitri Orina Altres:

La sang ha estat recollida de: Cavitat cardíaca Femoral Altres:

Conservant / anticoagulant: Florur sòdic / Oxalat Altres:

Us sol·licito que, un cop acabat aquest estudi, envieu directament l'informe corresponent a:

Jutjat d'Instrucció núm. de (tel.), procediment

Servei de Clínica Medicoforense. Partit judicial de , Divisió de

El/la metge/essa forense

Dr/a.

SERVEI DE LABORATORI DE L'INSTITUT DE MEDICINA LEGAL DE CATALUNYA

DEPARTAMENT DE BARCELONA DE L'INSTITUT NACIONAL DE TOXICOLOGIA



Jutjat n.º de

Procediment número

AVANÇAMENT DE L'INFORME MEDICOFORENSE D'AUTÒPSIA

Davant el/la magistrat/ada jutge/essa i el/la secretari/ària, compareix el/la metge/essa forense d'aquest Institut, Dr/a. , que, en virtut del jurament que ha fet d'exercir bé i fidelment el seu càrrec, informa que:

D'acord amb el que ha ordenat el/la magistrat/ada jutge/essa, i sense perjudici del que més endavant es dictaminí en l'informe d'autòpsia del / de la Sr/a. , provisionalment i com a avançament d'aquesta, informa:

Primer. Tipus de mort natural violenta

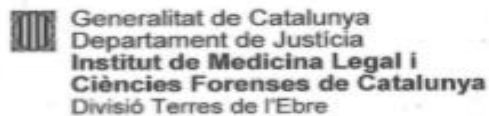
Segon. Etiologia medicolegal: accidental suïcida
 homicida pendent d'estudi

Tercer. Causa de la mort:

Quart.

Cinquè.

Un cop llegit, el ratifica i signa amb el/la magistrat/ada jutge/essa. En dono fe.



Registre Civil de

DICTAMEN MEDICOFORENSE DE DEFUNCIÓ

Metge/essa forense Dr/a.

Com a metge/essa forense de _____, en funcions de Registre Civil (articles 497 i 498 de la Llei orgànica 7/1992 i article 85 de la Llei del Registre Civil) i en virtut del jurament prestat, faig aquest dictamen: m'he assabentat de la defunció de _____, amb DNI núm. _____, que va néixer a _____, fill/a de _____ i de _____, d'estat civil _____
La defunció ha tingut lloc a la població de _____

Antecedents

Exploració física

S'aprecia

Conclusions

1a. Causa immediata de la mort:

2a. Causa fonamental de la mort:

3a. Malalties o mecanismes que hagin pogut afavorir la mort, si n'hi hagués:

4a. Data estimada de la mort: les _____ hores del dia

I, perquè aquest dictamen tingui els efectes legals oportuns, signo aquest document.



Generalitat de Catalunya
Institut de Medicina Legal de Catalunya
Ciutat de la Justícia de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat
Servei de Patologia Forense

AIXECAMENT DE CADÀVER EN SUCESSOS AMB VÍCTIMES MÚLTIPLES (Versió juny 2012)

Un aixecament de Cadàvers en Successos amb Victimes Múltiples pot semblar inicialment una situació caòtica però si es treballa de forma ordenada i sistemàtica se simplificarà la tasca i s'obtidran resultats excel·lents. Presentem una sèrie de preguntes i respostes amb la intenció de simplificar la normativa legal vigent *"(Real Decreto 32/2009, de 16 de enero, por el que se aprueba el Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples.)"*

Què es fa un cop es té notícia d'un succés amb víctimes múltiples?

El més normal és que amb els mitjans de comunicació actuals gairebé tothom coneix la notícia al mateix temps però la legislació estableix una seqüència: la policia comprova la notícia i ho comunica al jutge de guàrdia i aquest al forense de guàrdia. El forense de guàrdia ho comunica al subdirector i aquest al director de l'IMLC .

El millor és no precipitar-se i esperar rebre instruccions i normes d'actuació precises per part del subdirector i director de l'IMLC.

Què es fa abans que arribem al lloc de l'aixecament ?

1. Acondonar el lloc
2. Implantació serveis de seguretat
3. Establir un lloc de comandament conjunt metges forenses i policia
4. Podrem entrar al lloc un cop hagi hagut rescat de persones vives i el lloc sigui segur. Llavors podrà començar a actuar l'autoritat judicial amb el/s metge/s forense/s
5. Per part de la policia es farà una senyalització i quadricula de la zona i una inspecció ocular tècnic policial (IOTP)

Per tant, abans de traslladar-se al lloc hi ha temps suficient per rebre instruccions precises per part dels subdirector i director de l'IMLC sobre el material a utilitzar, equips d'aixecament, coordinadors, etc.

Quins forenses van a l'aixecament ? Quants cal que hi vagin ?

El número de forenses vindrà determinat pel subdirector / director de l'IMLC en funció de les característiques específiques del succés i els equips que decideixi formar.

Com s'organitzen ?

S'organitzaran amb **Equips d'aixecament IVD** (Identification Victim Disasters).
Hi haurà a més a més **Coordinadors d'equips**: Forenses i Policials

Com estan formats els Equips d'aixecament ?

Hi haurà per cada equip un Metge Forense, un Policia i Personal auxiliar que no s'especifica a la legislació però que, donades les característiques dels fets, considerem que han de ser els Tècnics especialistes de patologia forense.

I per qui estan formats els equips de coordinació IVD?

Per responsables de Policia i dels Metges Forenses en el lloc de comandament

Quines competències té cadascú dels membres dels Equips d'Aixecament?

1. Per part dels FORENSES les mateixes que en qualsevol aixecament de cadàver i com a fet diferencial en aquests casos:

- Diferenciar cossos i restes humanes
 - Recollir els objectes que **SÍ** portin els cadàvers
 - Agafar mostres biològiques. *in situ* si cal
 - Resoldre problemes mèdics /biològics que es plantegin
- Seguint el *Real Decreto 32 / 2009* cal no oblidar l'obligació i tasca encomanada al metge forense: "siendo el médico forense quien coordinará las actuaciones que se realicen sobre los cadáveres o restos humanos"

2. Per part dels POLICIES les mateixes que en qualsevol aixecament de cadàver i com a fet diferencial en aquests casos:

- Etiquetat: braçaiets i etiquetes: cossos i restes
- Necrorressenya si és possible
- Objectes que **NO** portin els cadàvers

Quin material hauria de portar?

El material necessari així com qui el portarà al lloc d'aixecament es determinarà per part del subdirector / director de l'IMLC. Un llistat del material podria ser:

- Guants
- Polaines
- Mascaretes
- Protocols i actes
- Suport recolzament per escriure
- Bolígrafs
- Bosses hermètiques transparents

Els protocols i actes, guants, bolígrafs i bosses hermètiques transparents serien el mínim imprescindible.



Generalitat de Catalunya
Institut de Medicina Legal de Catalunya
Ciutat de la Justícia de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat
Servei de Patologia Forense

Quin material haurien de portar els altres equips?

- Bosses sudari: funeràries i equips d'emergència
- Etiquetes, adhesius numerats i brides: Policia

Com hem de recollir cossos i/o objectes ?

No obstaculitzant feines rescat / assistència persones vives si encara s'estan realitzant i estem en una zona de pas d'ambulàncies, etc
Esperant que es faci una fotografia prèvia: CONJUNT i DETALL (competència policial) i sabent prèviament la LOCALITZACIÓ segons la quadrícula del lloc (competència policial)

Quins formularis necessito ?

Els forenses haurem d'omplir els annexos I i IV.

L'Annex I: per part del forense que fa l'aixecament de cadàver i cal que l'ompli conjuntament amb policia. L'Annex IV: l'emplenarà únicament el coordinador de l'equip (lloc de comandament) per a poder traslladar els cossos o restes al servei de Patologia Forense.

Els annexos II i III els omplirà la Policia: el II quan es recullin restes que vagin en el mateix sudari i el III quan sigui per recollir objectes que NO porti el cadàver.

Han de ser AUTOCOPIATIUS i cal enganxar una etiqueta tant a l'ORIGINAL com a la CÒPIA.

Com omple el document de cossos i restes ?

S'omple l'Annex I juntament amb policia.

- Els metges forenses faran les descripcions referents als cadàvers i restes humanes.
- Els agents de policia científica faran la descripció dels efectes, objectes, roba, trets físics, etc...

Enganxarem una **ETIQUETA** amb la mateixa numeració a original i còpia

Com cal fer les etiquetes ?

Serà competència policial.

Caldrà que hi consti:

- Nom del lloc (vindrà donat pels coordinadors).
- Número de la zona on s'està treballant (dos dígit).



Generalitat de Catalunya
Institut de Medicina Legal de Catalunya
Ciutat de la Justícia de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat
Servei de Patologia Forense

- Lletra en funció del tipus de vestigi (C, R i O), sent C= cos, R= resta i O= objecte
- Número de vestigi (tres dígit)

Exemple: Castelldefels Estació RENFE 02-C-001. Es correspon al cadàver número 1 ubicat a la zona 2 de l'estació de RENFE de Castelldefels.

A l'annex I: farem una descripció general de l'estat cadàver o de la resta humana, descriurem els efectes personals que dugui i si hi ha documentació es consignarà i en cas negatiu es farà constar si hi ha una possible filiació.

Com considerarem si és un cos o una resta humana ?

La legislació específica que es considerarà:

- Cuerpo-cadáver: "tronco humano con sus correspondientes extremidades, cuando estén unidas total o parcialmente al mismo"
- Restos humanos "las extremidades del tronco (cabeza, piernas, brazos, etc) cuando hayan sido separadas de éste o las partes mutiladas del mismo".

Per tant:

1. Per a considerar un **cos** cal tenir un **TRONC SENCER**
2. La diferenciació entre resta humana gran i petita vindrà determinada per criteris establerts pel subdirector / director de l'IMLC.

Cal que els cadàvers així com les restes humanes grans (extremitats) vagin en sudaris i portin la brida amb l'etiqueta corresponent. Vigilarom que si cal enviar restes en bosses, aquestes quedin ben tancades.

Quins tipus d'etiquetes es necessiten ?

Posar BRIDES i ETIQUETES és COMPETÈNCIA POLICIAL

Seràn de diferents colors:

Etiquetes **negra** per als cossos.

Etiqueta **vermella** per a les restes humanes.

Etiqueta **verd** quan les restes humanes (per les seves dimensions) es recullin en bosses independents i s'introdueixin en un mateix sudari.

Etiqueta **blava** per als objectes.

Què faig amb els efectes personals que porti el cadàver ?

Els objectes que portin els cadàver i les restes humanes, es trauran, i un cop registrats i fotografiats correctament, es dipositaran en les seves bosses hermètiques transparents corresponents i aquestes es posaran dins de la bossa sudari. Es **sots catalogaran amb el número de referència del cadàver o resta humana** seguit d'un ordinal de dos dígit, començant pel número 01. S'anotaran a l'annex I.



Generalitat de Catalunya
Institut de Medicina Legal de Catalunya
Ciutat de la Justícia de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat
Servei de Patologia Forense

Per exemple, si el cas anterior, porta tres objectes personals:

Castelldefels Estació RENFE 02-C-001-01
Castelldefels Estació RENFE 02-C-001-02
Castelldefels Estació RENFE 02-C-001-03

Ho recullo tot si els cossos estan molt esmicolats ?

Tot i què la llei esmenta que "Se procederá a la recogida de todo cuerpo o resto humano que se pueda reconocer como tal", rebrem instruccions per part del subdirector / director de l'IMLC ja que els criteris de recollida variaran en funció dels casos. Les restes més petites cal que les reculli la Policia així com els objectes dispersos en el lloc. De tota manera ajudarem a identificar anatòmicament les restes humanes petites.

Les restes petites s'anotaran i etiquetaran a l'annex II.

S'enviaran les diferents restes humanes petites recollides de forma individual en bosses hermètiques transparents i es dipositaran en diferents sudaris .

Què faig amb les etiquetes que sobrin?

- Introduir-les en una bossa i deixar-les a dins del sudari.

Qui ha de signar els formularis d'aixecament (Annex I)? A qui li entrego?

Signen els metges forenses i policia que hagin estat els responsables de l'aixecament.

S'entrega l'ORIGINAL al responsable POLICIAL . La còpia anirà dins d' una bossa hermètica transparent dins del sudari.

Com ho envio al servei de Patologia Forense ? Qui omple el formulari de trasllat (Annex IV) ?

- Omple: Responsable forense (coordinador) del IVD
- Signen:
 - Responsable forense i policia (coordinadors) del IVD.
 - Responsable trasllat.
 - Responsable recepció cadàvers a l'arribada al servei de Patologia Forense.

Què faig si m'envien com a coordinador d'equips IVD ?

- Resoldre els problemes i qüestions que es plantegin.
- Mantenir contacte permanent amb el Centre Integració de Dades on, entre d'altres hi ha el Director de l'IMLC.
- Comprovar que l'annex que entrega l'equip IVD i el contingut de les bosses CONCORDIN.
- Si no quadra l'annex amb el contingut demanar a l'equip que ho corregeixi.
- Verificar que a dins del sudari hi hagi la còpia de l'Annex, els objectes personals i les etiquetes que hagin sobrat.
- Donar el vist-i-plau pel trasllat.
- Firmar el document de trasllat (Annex IV).



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
**Institut de Medicina Legal
i Ciències Forenses de Catalunya**
Divisió Terres de l'Ebre

JUTJAT D'INSTRUCCIÓ Nº _____ (en funcions de guàrdia)

DE _____

DILIGÈNCIES _____ Nº _____

INFORME MEDICOFORENSE D'AIXECAMENT DE CADÀVER

A _____, a _____

Dr/Dra. _____

Metge/essa Forense de l'Institut de Medicina Legal de Catalunya en funcions de guàrdia, en virtut del jurament que té prestat d'exercir bé i fidelment la seva comesa, informa:

Que amb l'autorització de S.S^a, d'acord amb l'article 778 de la Llei d'Enjudiciament Criminal, ha assistit en el seu lloc a la Diligència Judicial d'Aixecament de Cadàver efectuada al carrer _____ de _____ a les _____ hores del dia _____, per dictaminar sobre "l'estat, identitat i circumstàncies, especialment les que tinguin relació amb fet punible". Manifesta:

INTERLOCUTOR POLICIAL (cos i TIP)

IDENTIFICACIÓ

- a) Nom i cognoms:
- b) Data de naixement i edat:
- c) Nacionalitat:
- d) Mitjà d'identificació (número de DNI/Passaport, familiars...):
- e) **Telèfon de contacte familiar i relació:**



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
**Institut de Medicina Legal
i Ciències Forenses de Catalunya**
Divisió Terres de l'Ebre

- Es posa en coneixement de la Policia l'obligació de localitzar la família, informar de la mort i de la necessitat de presentar-se al jutjat.
- Es posa en coneixement de la Policia l'obligació d'iniciar les tasques d'identificació amb validesa científica. L'estudi necrodactilar podrà efectuar-se:
- A partir d'aquest moment quan la Policia el consideri oportú.
 - Restin a l'espera de l'autorització del Metge/essa Forense en el moment de la pràctica de l'autòpsia judicial.

CIRCUMSTÀNCIES DE LA MORT

- a) Dades relatives al moment de la mort i fonts d'informació:
- b) Mort presenciada: SÍ NO
- c) Antecedents patològics i fonts d'informació:
- Hàbits tòxics:
- d) Tractament habitual:
- e) Informes clínics aportats i/o Intervenció del SEM
- f) Dades no clíniques que puguin tenir rellevància (desordre en l'entorn, armes, diners, droga, d'altres):
- g) Circumstàncies específiques:
Indicis biològics i altres indicis (descripció i localització):

ESTAT DEL CADÀVER

- a) Lloc on es troba:
- b) Posició:
- c) Roba:
- d) Objectes personals i destí dels mateixos:
- e) Orientació del cronotanodiagnòstic:
 - Rigidesa:
 - Livideses:
 - Deshidratació:
 - Refredament cadavèric:
 - Fenòmens putrefactius:
 - Fenòmens de conservació:
 - Circumstàncies que modifiquen el cronotanodiagnòstic:
- f) Lesions:
- g) Senyals particulars (cicatris, tatuatges, pírcings,...):
- h) Altres:

MOSTRES RECOLLIDES I DESTÍ

- Biològiques:
- Xeringues:
- Armes:
- Objectes:
- Altres:

REPORTATGE FOTOGRÀFIC realitzat per _____

OBSERVACIONS

- S'avisava al Magistral/da-Jutge/essa de guàrdia per les circumstàncies del cas.
- Es considera necessari la realització de l'autòpsia judicial (en cas contrari especificar el motiu).

CONCLUSIONS PROVISIONALS

1. Orientació en l'etiologia medicolegal

- Mort natural sobtada Mort natural no sobtada
- Mort violenta: Accidental Suïcida Homicida
- Mort indeterminada

2. Orientació diagnòstica sobre la causa de mort: _____

Llegit i estant així que firmo el present davant del seu SS^a. Dono fe.



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya
Servei de Patologia Forense
Centre de Patologia Forense de



Necro /

Necròpsia núm. _____
Jutjat d'Instrucció núm. _____ de _____
Diligències prèvies núm. _____

INFORME D'AUTÒPSIA

Metge/essa forense: Dr/a _____

Barcelona, de _____ de _____

Davant del/de la magistrat/ada jutge/essa, i amb l'assistència del/de la secretari/ària, comparec i manifesto que, en compliment del que ha ordenat l'esmentat jutge/essa, he practicat l'autòpsia al cadàver identificat com _____, a les _____ hores del dia _____, amb la finalitat de determinar les causes i les circumstàncies de la defunció.

1. Antecedents

- Circumstàncies de la mort: _____
- Antecedents patològics: _____
- Documentació clínica aportada:
 - Adjunto escanejat l'informe d'aixecament de cadàver realitzat pel/per la Dr/a. _____
 - Adjunto escanejat l'informe hospitalari. _____

2. Examen extern

- Roba i objectes personals
 - Roba: _____
 - La roba es deixa amb el cadàver. _____
 - Objectes: _____
 - Els objectes personals es recullen i etiqueten amb la mateixa referència del cos. _____
- Dades d'identificació i antropomètriques _____



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya
Servei de Patologia Forense
Centre de Patologia Forense de



Necro /

- Cadàver de sexe masculí, de anys i ancestre geogràfic caucasoide.
- Kg de pes i cm d'alçada.
- Índex de massa corporal = Kg/m², indicatiu de: infrapès sever,

● Fenòmens cadavèrics

El cadàver ha estat conservat en cambra frigorífica des del seu trasllat a l'IMLC, per la qual cosa s'ha modificat la seva evolució natural. En el moment de l'autòpsia s'evidencien:

- Livideses cadavèriques de color negre-vinoses, clares d'intensitat, fixació parcial i distribució
- Rigidesa cadavèrica en fase d'instauració.
- Fenòmens putrefactius: absents.
- Fauna cadavèrica: absent.
- Fenòmens conservadors: absents.

● Signes terapèutics i/o quirúrgics recents: no s'evidencien.

Venoclisi.

Pegats de monitorització.

Intubació.

Vies intraòssies.

Equimosi centrotoràcica (estigma de reanimació cardiopulmonar).

Ferida quirúrgica.

Altres:

- Signes de patologia natural: absents.
 - Lesions d'origen traumàtic: no s'observen.
 - Senyals relatius a les circumstàncies de la mort o al medi de permanència del cadàver:
 - Proves complementàries prèvies a l'examen intern: es consideren necessàries: radiologia, necrodactilar, fotografia, vídeo, altres:
- No es consideren necessàries

3. Procediment tècnic

Es dissecciona el cadàver mitjançant la tècnica de Virchow, amb l'obertura de les cavitats cranial, toràcica i abdominal per realitzar una evisceració per peces (Virchow clàssic). Es procedeix a l'estudi del coll



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya
Servei de Patologia Forense
Centre de Patologia Forense de



Necro /

després de la dissecció i extracció, a l'estudi encefàlic protocol·litzat, i es completa amb l'estudi de pelvis i vertebral *in situ*.

4. Morfometria i diagnòstics anatomopatològics macroscòpics

-Encèfal g. Poligon de Willis
-Pulmó dret g i esquerre g
-Cor: g, pes cardíac esperat (g)
Solc aurículo ventricular cm, longitud interventricular cm, diàmetre aòrtic cm.
Vàlvules: tricúspide cm, pulmonar cm, aòrtica cm i mitral cm.
Gruxos: ventricle esquerre cm, envà interventricular cm, ventricle dret cm
Cavitats ventriculars: esquerre cm, dreta cm
Índex relatiu de parat: i tenint en compte el pes cardíac ho considerem com
-Coronàries:
-Ateromatosi aòrtica grau de Montgomery i cols
-Fetge g
-Melsa g
-Ronyó dret g i esquerre g.

5. Proves complementàries

No es consideren necessàries, atesa l'evidència de la causa de la mort.

Estudi toxicològic / biològic / bioquímic:

—Mostres de: sang, humor vitri, bilis, orina, contingut gàstric, vísceres: fetge, ronyó, pulmó, altres:

—Escovilló: nasal, bucal, vaginal, rectal.

—Rentat : vaginal, rectal.

Lloc de remesa: Laboratori Forense del IMLC.



Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia
Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya
Servei de Patologia Forense
Centre de Patologia Forense de



Necro /

Estudi histopatològic:

—Mostres de: cervell, cor, pulmons, fetge, melsa, pàncrees, ronyons, altres:
Lloc de remesa: Secció Histopatologia del IMLC

Estudis genètics:

—Mostres de: sang, escovilló bucal, múscul, kit de genètica, altres:

Aquesta mostra únicament es processarà per part del laboratori al que s'ha remès en els casos que o bé sigui d'una persona menor de 35 anys o en aquells casos de persona d'edat compresa entre els 35-50 anys i que els resultats histopatològics no siguin concloents.

Lloc de remesa: Laboratori Forense del IMLC.

Mostres lliurades a la policia:

- Sang indubtable.
- Ungles.
- Roba.
- Objecte personal.
- Documentació.
- Altres:

Altres estudis:

Mostres:

Lloc de remesa:

6. Consideracions medicoforenses

6.1 Antecedents i orientació de la mort des de l'aixecament de cadàver

6.2 Interpretació de les troballes d'autòpsia

6.2.1 Implicacions d'aquestes troballes en el diagnòstic de la causa de mort:

6.2.2 Implicacions medicolegals

6.3 Etiologia medicolegal

6.4 Cronotanodiagnòstic

7. Conclusions provisionals

1. Es tracta d'una mort:

Natural.

Indeterminada.

Violenta d'etiologia medicolegal: homicida.

2. Causes de la mort:

Immediata:

Intermèdia:

Fonamental:

3. Data de la mort:

4. Les conclusions definitives resten a l'espera de rebre els resultats de les proves complementàries sol·licitades.

Llegit i trobat conforme, signo amb el magistrat/ada jutge/essa, i amb el/la secretari/ària judicial, que en dóna fe.

4

Generalitat de Catalunya.
Departament de Justícia.
Institut de Medicina Legal
i Ciències Forenses de Catalunya.
Servei de Patologia Forense.

Quart de Poblet, 10
08002 Barcelona
Tel. 93 555 11 00
Fax 93 555 11 01
www.imsel.cat

1001-0010-0010
1001-0010-0010
1001-0010-0010

Unitat d'Antropologia Forense

L'any 2003 es va crear la Unitat d'Antropologia Forense que depèn del Servei de Patologia Forense de l'Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya. Actualment formen part 4 metges forenses amb l'especialització en Antropologia Forense.

Entre els seus objectius hi ha: realitzar les tasques d'investigació de causa de mort i identificació en casos de restes òssies, cadàvers en putrefacció molt avançada o en processos de conservació. També dona suport als metges forenses durant la diligència judicial de l'aixecament del cadàver.

Els darrers anys ha hagut un creixement exponencial dels casos que ha participat l'antropòleg forense i a més hem avançat en la protocol·lització de la feina dintre del laboratori. És en la part de l'aixecament de cadàver on s'ha detectat un cert desconeixement d'aquesta vessant en la figura del metge forense antropòleg.


El metge forense antropòleg és qui millor pot assessorar al forense de guàrdia quan es troba davant d'unes restes òssies o un esquelet en superfície o en una exhumació. La participació del metge forense antropòleg estaria especialment indicada en cas de restes òssies amb sospita d'homicidi (participació en la exhumació, indicació de la necessitat de participació d'altres disciplines com l'arqueologia forense). També en casos concrets amb la finalitat de determinar si les restes són recents o antigues i quins són els passos a donar en aquest últim cas (comunicació al departament de Patrimoni de la Generalitat). Aquest assessorament arriba al punt de personar-se i col·laborar en l'aixecament del cos com ja hem dit anteriorment.


La pauta d'actuació seria la següent:

- Davant de qualsevol cas de restes òssies (en superfície, exhumades en obres, o inici d'una exhumació per ordre judicial), el forense de guàrdia informa al jutge de guàrdia que hi ha la necessitat de l'assessorament d'un metge forense antropòleg.
- Si el jutge ho autoritza, es posa en coneixement del Director de l'IMLCFC o persona en qui delegui i del cap del Servei de Patologia Forense d'aquesta necessitat.
- El cap del Servei indicarà quin dels metges forenses adscrits a la Unitat d'Antropologia Forense, pot en aquell moment donar resposta a la demanda d'auxili sol·licitat.
- El metge forense antropòleg que sigui nomenat, es farà càrrec del cas, juntament amb el metge forense de guàrdia, i prèvia valoració conjunta s'adoptarà l'estratègia més adient, amb informació al jutge de guàrdia, Director de l'IMLCFC i del cap del Servei de Patologia Forense.

Així mateix, en els casos en que es decideixi que el metge forense de guàrdia faci l'aixecament d'unes restes òssies, té a al seva disposició el protocol de recollida de les mateixes (s'adjunta) amb indicació de la necessitat d'emplenament.

Barcelona, 6 de maig de 2016


Dr. Jordi Medallo Mufiz
Director de l'IMLCFC


Dr. Josep Castellà Garcia
Cap del servei de Patologia Forense

PROTOCOL D'INVESTIGACIÓ EN EL LLOC DELS FETS EN CAS DE RESTES ÒSSIES

La nostra actuació estarà en funció de si les restes òssies es troben en superfície o inhumats.

En primer lloc tenir en consideració que no hi ha pressa. Sempre es pot vajorar la possibilitat de protegir la zona i seguir més tard o l'endemà si les condicions no són favorables (temps, manca dels mitjans al lloc, etc).

També considerar la possibilitat, en casos dubtosos o amb sospita de criminalitat, d'avisar al Subdirector o al Cap de Servei de Patologia Forense, per si és necessari que un dels nostres especialistes en antropologia forense es personi al lloc del fets.

A. RESTES EN SUPERFÍCIE

1. Organització: s'ha d'establir un responsable de l'observació i recollida de les restes (serà el metge forense). Deixarem constància de qui hi participa.
2. Acordonar la zona, mínim 10 metres al voltant de la màxima concentració d'òssos. Abans d'acordonar, hem fer una recerca ampliada, tipus en graella per descartar la presència d'altres vestigis que tinguin relació amb el cas, per exemple mocadors de paper, restes de sang, armes, empremtes de sabates, etc.
3. No deixar que ningú entri dins la zona.
4. Sense tocar, observar si son òssos de humans o d'animals. Si son humans observar com es trobem, es a dir la seva posició, orientació, si les restes estan unides o separades, si falten peces. Si hi és, observar la roba, com esta posada, si és pròpia de l'època de l'any, presència d'estrips, etc. Observar la presència d' objectes personals, com anells, joies, documents d'identificació (a vegades tan interessant és la presència d'un objecte, com l'absència d'allò que hauria de ser-hi).
5. Fotografiar l'escena en general: amb regle, paral·lel al pla del terra. Fer un croquis. Totes les fotografies i sobre tot les de detall, seran amb escala. .
6. Prendre mesures, de la localització i de les restes, agafant com a referència punts fixos no movibles, p.e un arbre, una roca.
7. Retirar la vegetació sense alterar l'escena.
8. Quadricular l'àrea amb cordes. La grandària de la quadrícula estarà en funció del grau de dispersió de les restes.
9. Senyalar en el croquis totes les troballes; restes òssies, objectes personals, etc, de cada quadrícula.

PROTOCOL D'INVESTIGACIÓ EN EL LLOC DELS FETS EN CAS DE RESTES ÒSSIES

La nostra actuació estarà en funció de si les restes òssies es troben en superfície o inhumats.

En primer lloc tenir en consideració que no hi ha pressa. Sempre es pot valorar la possibilitat de protegir la zona i seguir més tard o l'endemà si les condicions no són favorables (temps, manca dels mitjans al lloc, etc).

També considerar la possibilitat, en casos dubtosos o amb sospita de criminalitat, d'avisar al Subdirector o al Cap de Servei de Patologia Forense, per si és necessari que un dels nostres especialistes en antropologia forense es personi al lloc del fet.

A. RESTES EN SUPERFÍCIE

1. Organització: s'ha d'establir un responsable de l'observació i recollida de les restes (serà el metge forense). Deixarem constància de qui hi participa.

2. Acordonar la zona, mínim 10 metres al voltant de la màxima concentració d'òssos. Abans d'acordonar, hem fer una recerca ampliada, tipus en graella per descartar la presència d'altres vestigis que tinguin relació amb el cas, per exemple mocadors de paper, restes de sang, armes, empremtes de sabates, etc.

3. No deixar que ningú entri dins la zona.

4. Sense tocar, observar si son òssos de humans o d'animals. Si son humans observar com es trobem, es a dir la seva posició, orientació, si les restes estan unides o separades, si falten peces. Si hi és, observar la roba, com esta posada, si és pròpia de l'època de l'any, presència d'estrips, etc. Observar la presència d' objectes personals, com anells, joies, documents d'identificació (a vegades tan interessant és la presència d'un objecte, com l'absència d'allò que hauria de ser-hi).

5. Fotografiar l'escena en general: amb regle, paral·lel al pla del terra. Fer un croquis. Totes les fotografies i sobre tot les de detall, seran amb escala. .

6. Prendre mesures, de la localització i de les restes, agafant com a referència punts fixos no movibles, p.e un arbre, una roca.

7. Retirar la vegetació sense alterar l'escena.

8. Quadrícular l'àrea amb cordes. La grandària de la quadrícula estarà en funció del grau de dispersió de les restes.

9. Senyalar en el croquis totes les troballes; restes òssies, objectes personals, etc, de cada quadrícula.

10. Excavació i cribellat de l'àrea adjacent, pròxima a les restes i objectes, utilitzant un sedàs.
11. Recollir mostres del terra: sota les restes i a distància de les mateixes.

B. RESTES INHUMADES

1. Acondonar la zona.
 2. Si el lloc ha sigut alterat per activitat de construcció, retirar la terra sobrant i realitzar un cribellat de la mateixa.
 3. Si hem de començar nosaltres l'excavació, retirarem la vegetació (agafant una mostra) delinear la tomba i començarem l'excavació amb molta cura. La utilització de maquinària d'excavacions, hem de limitar-la al màxim, correm el risc de produir alteracions o destruccions en les restes. Mai utilitzarem utensilis metàl·lics una vegada s'ha trobat el primer ós, hem de fer servir pinzells o brotxes.
 4. Mai hem d'agafar les restes a mesura que vagin sortint, hem de deixar-les fins que tot l'esquelet sigui al descobert.
 5. Una vegada tenim totes les restes sense terra i sense agafar res, el fotografarem. Hem de fotografiar per capes, no solament quan les restes hagin sortit a la llum.
 6. Mesurar a quina profunditat és troben les restes, la grandària de les mateixes, per exemple des del cap fins el peus. Observar com és troba, l'orientació, posició anatòmica (decúbit supí, lateral), tipus de roba, ornamentació, joies, absència de restes òssies, coloració dels ossos en relació a la terra adjacent, tipus de terra (humida, seca, sorra).
- Es molt important saber si les restes estan unides per parts toves o no (permetrà establir si estem parlant d'una inhumació primària o secundària i en alguns casos no perdre informació sobre possibles patologies.). Establir nombre mínim d'individus (no hem de pensar que solament trobarem un subjecte poden ser varis, o restes de varies persones). Mai hem de fer cap tipus d'estudi, anàlisis, neteja (a excepció d'assecar les peces humides a l'ombra) o manipulació en el lloc del fets, això ho farem en el laboratori.
7. Agafar mostres de la terra que cobreix les restes (per sobre, al mig i per sota) per descartar possibles intoxicacions.
 8. Tot la terra ha de ser cribellada (hem de pensar en la possibilitat de caiguda de peces dentaries, ossos de la mà o del peu és poden confondre amb pedres, etc.)
 9. Extraure totes les restes òssies per enviar-les al laboratori. Continuar l'excavació en profunditat per descartar la presència de més restes. Continuació de l'excavació pels cantons per estudiar el tipus d'objecte que va ser utilitzat per fer la tomba.

La recollida i remissió de mostres en el laboratori hauran de seguir les normes bàsiques d'identificació per mantenir la cadena de custòdia.

Totes les observacions fetes en els dos casos, óssos al aire lliure o inhumats, les hem de reflectir en les fitxes annexes que posteriorment s'hauran de remetre juntament a les restes òssies.

MODEL PER LA RECOLLIDA DE RESTES ÒSSIES PEL POSTERIOR ENVIAMENT AL SERVEI DE PATOLOGIA FORENSE (UNITAT D'ANTROPOLOGIA)

Aquest protocol està configurat en cinc apartats diferenciats, que son:

1. Informació general
2. Informació sobre el lloc on s'han trobat les restes
3. Tipus de mostres que s'han d'agafar i remetre juntament amb les restes
4. Inventari de les restes
5. Condicions bàsiques de remissió

INFORMACIÓ GENERAL

1. Identificació del cas: _____
2. Jutjat de procedència: _____
3. Terme municipal de procedència: _____
4. Metge forense: _____
5. Data de la troballa: _____
6. Data de remissió: _____
7. Tipus de restes
 - 7.1 Restes òssies
 - 7.2 Restes en fase de descomposició
 - 7.3 Fenòmens conservadors del cadàver (quin/s): _____
8. Descripció de les circumstàncies i la manera com es descobriren les restes: _____

9. Possibilitat de que ja s'hagin enviat mostres al laboratori (quin/s): _____

INFORMACIÓ DEL LLOC ON S'HAN TROBAT LES RESTES

1. Característiques geogràfiques del lloc

1.1 -Medi rural

1.2 Medi urbà

1.3 Especificacions: _____

2. Característiques climàtiques del lloc

2.1 En general: _____

2.2 Dies previs: _____

2.3 Dia de la troballa: _____

3. Localització de les restes

3.1 En superfície

3.1.1 Coberts (si / no), tipus de material: _____

3.1.2 Dispersió (si / no), radi: _____

3.1.3 Posició: _____

3.2 Enterrades

3.2.1 Tipus i descripció de la inhumació (fosa, característiques, etc.): _____

3.2.1 Posició de les restes: _____

3.2.2 Tècnica d'exhumació seguida: _____

3.3 Altres localitzacions (riu, pantà, mar, etc.): _____

4. Animals presents al lloc, fauna característica de la zona: _____

5. Observacions complementaries respecte el lloc: _____

MOSTRES RECOLLIDES DEL LLOC

1. Casos en els que les restes apareixen en superfície

1.1 Mostres del material que cobreix les restes (si n'hi ha)

1.2 Mostres de terra agafades por sota de les restes (10cm)

1.3 Altres: , _____

2. Casos en els que les restes apareixen enterrades

2.1 Mostres de la terra que cobreix els restes (10 cm per sobre els restes)

2.1 Mostres de terra de la zona inferior als restes (10 cm per sota els restes)

2.3 Mostres de terra que farceix la cavitat toràctica i abdominal

2.4 Mostres d'arrels, pedres o materials que sobresurtin de la paret de la fosa

2.5 Altres: , _____

3. Casos en els que les restes apareixen en aigua

3.1 Temperatura de l' aigua: _____

3.2 Plantes en relació als restes: , _____

3.3 Mostres d' aigua

3.3 Mostres de sediments del fons

3.4 Altres: , _____

4. En tots els casos

4.1 Roba: _____

4.2 Objectes: _____

INVENTARI DE LES RESTES

Codis a utilitzar en les diferents caselles: 0 Absència
 1 Present i sencer
 2 Present però fragmentat o parcial

1. Esquelet

| | Os esquerra | Os imparell | Os dret |
|---------------|-------------|-------------|---------|
| Crani | | | |
| Mandíbula | | | |
| Hioides | | | |
| Clavícula | | | |
| Escàpula | | | |
| Húmer | | | |
| Radi | | | |
| Cúbit | | | |
| Ma | | | |
| Estèrnum | | | |
| Costelles | | | |
| Atlas | | | |
| Axis | | | |
| Cervical 3-7 | | | |
| Toràciques | | | |
| Lumbar | | | |
| Sacre - coxis | | | |
| Pelvis | | | |
| Fèmur | | | |
| Ròtula | | | |
| Tíbia | | | |
| Peroné | | | |
| Peu | | | |

Observacions complementaries: _____

2. Dentició permanent

| | | Esquerra | Dret |
|-----------|-----------------|----------|------|
| MAXILAR | Incisiu medial | | |
| | Incisiu laterat | | |
| | Ullat | | |
| | 1 Premolar | | |
| | 2 Premolar | | |
| | 1 Molar | | |
| | 2 Molar | | |
| | 3 Molar | | |
| MANDIBULA | Incisiu medial | | |
| | Incisiu lateral | | |
| | Ullat | | |
| | 1 Premolar | | |
| | 2 Premolar | | |
| | 1 Molar | | |
| | 2 Molar | | |
| | 3 Molar | | |

3. Dentició decidual

| | | Esquerra | Dret |
|-----------|-----------------|----------|------|
| MAXILAR | Incisiu medial | | |
| | Incisiu lateral | | |
| | Ullat | | |
| | 1 Molar | | |
| | 2 Molar | | |
| MANDIBULA | Incisiu medial | | |
| | Incisiu lateral | | |
| | Ullat | | |
| | 1 Molar | | |
| | 2 Molar | | |

Observacions complementaries: _____

CONDICIONS BÀSIQUES DE REMISSIÓ

- No s'ha de netejar ni intentar treure la terra enganxada.
- En el cas de que estiguin humits, cal primer deixar-los assecar a l'ombra abans d'embalar-los.
- En el cas de que ja estiguin secs, cal embalar-los, individualitzar-los i identificar-los adequadament:
 - ✓ Embalar els ossos de forma individual o en blocs de zones anatòmiques (p. Ex. la ma o el peu).
 - ✓ Cada o bloc anirà a dins d'una caixa de cartró, un sobre o bossa de paper, un embolcall de paper de diari. Aquests contenidors són els recomanables, si no es possible podem utilitzar una bossa de plàstic on prèviament farem petits forats de ventilació. Cal assegurar la immobilització del os i la protecció de la seva superfície omplint el contenidor de papers, serradures, cotó o material plàstic (Porexpan, poliestrié...). És indispensable identificar amb etiqueta cada element.
 - ✓ La totalitat de les restes, individualitzades com s'ha comentat, anirà a la vegada dins d'un segon contenidor de major grandària que serà remés.

9.2. Entrevistes

ENTREVISTA A ROGER HEREDIA, POLICIA CIENTÍFICA

Benvolgut Roger, sóc l'Alexia Sentis Navarro i estic cursant 2n de Batxillerat a l'IES Julio Antonio de Móra d'Ebre. Estic fent el treball de recerca relacionat amb la criminalística ("Estudi comparatiu sobre dos crims: un del segle XIX i un de l'actualitat" per tal de veure l'evolució que s'ha produït durant aquest temps, juntament amb una mica de teoria introduint tot el tema de les ciències forenses) tutoritzat per Josep Perelló Margalef, i li agrairia molt la seva col·laboració tot responent aquestes preguntes, seria una gran ajuda. Moltes gràcies.

A què es dedica exactament?

Treballo a la policia científica des de fa aproximadament uns 10 anys i soc caporal als mossos d'esquadra i la veritat és que m'apassiona aquesta especialitat i per això hi vaig optar fa gairebé una dècada i espero que hi pugui treballar durant molts anys més.

A quin cos de policies treballa?

Com he dit abans soc mosso d'esquadra des de l'any 2005 i estic a la categoria de caporal.

Quin paper té la policia científica a l'hora de resoldre un crim? / Quin es l'objectiu principal de la policia científica?

La policia científica és aquella especialitat, concretament la de mosso d'esquadra, que s'encarrega de recollir tots els indicis, proves o vestigis que es puguin aportar a l'investigador per a poder encarar la investigació cap a un punt o intentar donar força a l'investigador per tal de traçar la línia per resoldre el crim. Aquest és el principal paper de la policia científica.

El primer objectiu és ajudar a l'investigador i al que porta la investigació sobre un crim i, després, de totes les proves que ens porten per analitzar des d'una escena

d'un crim intentem agafar l'ADN, empremtes, indicis que després tractem al laboratori, petjades i qualsevol vestigi que ens pugui aportar una línia d'investigació.

Això és el que fa bàsicament la policia científica.

Té algun referent que el va animar a triar aquest camí?

La veritat és que no. Vinc de la rama tècnica d'estudis i sempre m'ha apassionat aquesta especialitat i ve a ser un tema vocacional.

Amb quins tipus d'especialistes treballa?

Jo soc especialista en la detecció d'empremtes, per tant, treballo amb el reglat d'empremtes sobre superfícies. Dins del camp de les empremtes hi ha la identificació, que és la part posterior a la que faig jo; jo me'n encarrego, per exemple, de trobar empremtes a un indici, reblar-les amb diferents reactius químics o físics, i després enviar-les als companys d'identificació.

Quines són les normes més importants que tenen?

A nivell de coneixement, a part del curs de formació que tenim del cos de mosso d'esquadra també treballem colze a colze amb la resta de policies de la Unió Europea. Jo soc un enllaç amb la Unió Europea en aquest àmbit de detecció d'empremtes i estem en continua formació i intercanvi d'informació. També tenim una formació interna que ens permet estar actualitzats al dia a dia i treballar sota la norma del nivell de qualitat, la que ens permet que tots els policies treballem en qualitat, amb els mateixos paràmetres i tots plegats.

Hi ha molta diferència entre el què es veu a les pel·lícules de la realitat?

Bé, doncs la veritat és que una mica sí. És cert que a nivell de base més o menys les tècniques són les mateixes, però a la tele tothom és més guapo, tothom va molt ben vestit, tot és més ràpid, etc. Però, a vegades, coses que mostren a nivell de tractament doncs està bastant aproximat, sobretot el CSI i aquestes noves sèries que estan sortint avui en dia.

Com valoraria el nivell de la policia científica catalana i espanyola en comparació de la resta dels països europeus, inclús als Estats Units que tenen tanta fama?

He de dir que a nivell de mossos d'esquadra participem activament amb els fòrums europeus i podem dir que estem a un nivell colze a colze amb les millors policies europees, per tant, estem molt contents que la policia científica catalana estigui a aquest nivell.

Recordem que el cos de mossos d'esquadra aquest any ha fet el seu 300 aniversari; és la policia més antiga d'Europa de naturalesa civil i per tant fa 300 anys Europa era el món i estem molt orgullosos.

A nivell espanyol podem dir que estem també a un bon nivell i la policia nacional també. Per tant, també treballem colze a colze per intentar arribar als màxims a nivell de policia científica.

Bé, als Estats Units sempre van un pas més endavant: tenen l'FBI i el servei secretoamericà que destina molts recursos. Tota la part de la intel·ligència dels Estats Units tenen molts recursos i és cert que ells sempre van més avançats que nosaltres. També participem a fòrums amb els quals ells també participen i sí que estem una mica lluny però intentem seguir els seus paràmetres i treballar tots a una.

Com s'inicia la investigació d'un crim?

Bé, doncs, per exemple, si ha aparegut una persona morta dins d'un pis, la persona que el troba trucaria al SEM, al 112, i aquest enviaria una ambulància per saber si aquesta persona encara té signes de vida. Quan el SEM confirma que no té signes de vida els mossos de seguretat ciutadana activen un protocol d'investigació. Quan es parla d'un homicidi, hi ha diferents especialitats d'investigació; en aquest cas activaríem el que és diu l'AIC, que és l'àrea d'investigació criminal que estaria a un esglaió superior a les unitats d'investigació, aquestes començarien a preservar tota l'escena del crim i els companys de seguretat ciutadana abalisarien l'escena amb cinta. A partir d'aquí activarien a la

polícia científica regional i aquesta aniria al lloc dels fets, la processaria, faria les fotografies, activaria el comitè judicial amb el jutge, es faria l'aixecament de cadàver, se l'emportaria la funerària per fer l'autòpsia i saber de quin motiu ha mort i les causes i la policia científica processaria tota aquella escena recollint empremtes, ADN, indicis i coses que després es puguin treballar a nivell de laboratori. Doncs, com deia abans, per obtenir evidències que puguin ajudar a l'investigador a reforçar la seva línia d'investigació i a intentar trobar l'autor, detenir-lo i a presentar-lo davant de l'autoritat judicial per aquest fet.

Quin percentatge d'incert tenen en la resolució dels casos?

La veritat és que és molt alta i això també és un motiu d'orgull. Hi ha molts pocs casos sense trobar a l'autor, no sabria dir-te el percentatge exacte, però actualment la gran majoria estan resolts.

És equivalent el resultat de la resolució de crims actual amb les tècniques modernes en comparació a les tècniques antigues?

La veritat és que sí. Avui en dia cada vegada la ciència avança; cada vegada tenim noves tècniques, nous equips i això sí que ajuda a resoldre crims més ràpidament del que abans es feia amb les altres tècniques. També el que estem fent és revisar aquells crims que no estan resolts; els estem reobrint amb les noves tècniques de la policia científica, amb els nous reactius per poder intentar processar aquelles evidències que estaven processades i obtenir nous indicis que ens puguin ajudar a identificar a l'autor.

Com ha sigut aquesta evolució?

La ciència avança i no només a nivell d'ADN, si no que també a nivell d'empremtes i a nivell de reactius químics. Aquesta evolució podem dir que durant els últims 10 o 20 anys ha estat bastant potent, i això continua, per tant, l'expectativa és molt bona.

Quina és la tècnica que ha evolucionat més? Com ho ha fet?

L'ADN a nivell de marcadors sí que és cert que durant els últims 10 anys ha avançat moltíssim i, per tant, tenim nous marcadors que ens permeten clarificar i ser més precisos amb la identificació.

La tècnica que ha avançat més a nivell de reactius químics és la que s'utilitza per les empremtes, però la veritat és que no sabria dir-te quina cosa més concreta ha estat. En global, tot el camp de la criminalística ha avançat més a nivell de reactius, de tècniques d'investigació i de processos.

Quina és la tècnica més semblant a alguna tècnica utilitzada en el passat?

La que no ha canviat gens a nivell d'empremtes és la pols, els reactius físics: el pinzell i la pols encara s'utilitza per trobar empremtes al lloc dels fets i té una eficàcia brutal.

Em pot dir quatre tècniques o metodologies que fa dos o tres dècades no existien?

Per exemple, a nivell de reactius químics els tints grocs, el cristalvirole...

Al principi de tot, fer una prova d'ADN era molt costós en termes econòmics i, sobretot, tècnico-logístics. Com és que ara ja no?

Bé, com deia abans, com que s'ha evolucionat en aquestes tècniques els kits s'han pogut abaratir i les maquinàries són més precises. Sí que al principi es va tenir que fer una gran inversió en aquests equips, però ara les mostres no es processen d'una en una, si no que hi ha equips de 25 i això fa que aquestes mostres siguin més barates.

Com l'entomologia i les diatomees poden ajudar en la resolució d'una investigació criminalística?

És evident que tots aquests indicis de l'entomologia i les diatomees quan tu fas una autòpsia, per exemple, i veus aquests indicis, has de decidir si aquestes característiques s'han produït com a conseqüència post mort amb una caiguda o altres elements o pel grau d'incidència i altres coneixements que poden mostrar

que això ha ocorregut com a causa criminal, però això són uns coneixements que haurien de tenir els forenses i no puc dir-t'ho exactament.

Coneix la “Prova del Luminol”? Em podria dir alguna prova més d'aquest tipus?

Sí, la prova del Luminol és una prova que el que fa és que reacciona amb uns components concrets de la sang, els fa reaccionar donant fluorescència i per tant tenim escenes de crims que han estat netejades però que després amb la prova del Luminol es detecta presència de sang. Nosaltres agafem un raspall d'aquesta fluorescència per a determinar si és sang humana i si ho és poder extreure ADN. El Luminol no fa malbé la mostra ni desfà l'ADN, només la dilueix.

Quins són els llocs menys comuns on es pot trobar ADN en l'escena d'un crim?

Podem trobar ADN a tots els llocs depenent d'on ha mort la persona però sí que és cert que els llocs menys comuns on podem trobar ADN són aquells llocs que són de més difícil accés, per exemple la part de dalt d'uns armaris. També és evident que hi ha llocs que l'ADN es destrueix, per exemple tot allò on utilitzem salfumat o lleixiu per netejar-ho; si aquí hi ha una mostra d'ADN no ho trobarem. On hi ha molta brutícia és molt difícil trobar l'ADN. Per tant, l'ADN el trobarem a aquells llocs on estan més nets i on la gent toca habitualment si no s'ha netejat prèviament.

Com es du a terme la recol·lecció d'evidències?

La recol·lecció d'evidències es fa aplicant el sentit comú, que és una cosa que es diu molt, però a vegades el sentit comú que és el menys comú dels sentits. Per tant sempre intentarem recollir els indicis a aquells llocs que ha tocat, que han pogut tocar i que sabem que són importants per a la investigació. Sempre d'una manera objectiva i tenint uns coneixements previs i una experiència que és sobretot el que et fa saber com agafar aquestes evidències.

Com es preserven les mostres i de quina manera es porten al laboratori pel seu posterior anàlisi?

És una pregunta molt bona.

Les mostres s'han de preservar de diferents maneres segons el tipus. L'ADN sempre s'ha de preservar en un material porós, perquè si el posem a un material no porós al tancar aquesta mostra es pot podrir. Per tant, l'ADN en material porós com el paper i la resta d'evidències en material no porós com el plàstic.

En cas de que hi hagi un cadàver, cap a on es porta inicialment? De quina manera? I qui n'és l'encarregat de fer-ho?

Quan hi ha un cadàver primer ve la Comitiva Judicial, fa tot l'aixecament del cadàver, ve la funerària i se l'emporta a la sala d'autòpsia, hi ha un jutjat normalment de la província que estem. Després l'encarregat és la funerària i de fer l'autòpsia els forenses del Departament de Justícia.

S'ha trobat en algun cas en què per culpa d'alguna negligència en la cadena de custòdia hagi repercutit en la investigació?

Sí, m'he trobat casos en que està mal feta la cadena de custòdia i als judicis la defensa intenta anar per aquí. És un tema que es cuida molt i actualment això ja no està passant tot i que m'he trobat en algun cas.

En el cas de què hi hagi trets i no hi hagi arma homicida, de quina manera es pot saber quina ha estat l'arma utilitzada? I com es sap des de quina distància ha estat disparada?

Bé, això és una pregunta molt interessant.

Això passa molt habitualment. Nosaltres el que fem és quan trobem aquests disbars, trobem el que és diu el projectil dins del cadàver, però si ha penetrat i ha traspasat el cos sempre pot estar dispersat per l'escena del crim. Tot això nosaltres ho recollim: la veïna i el projectil. Fem un estudi a la Unitat Central de Balística tant del projectil com de la veïna. Això es mira amb un microscopi comparatiu. Hi ha una base de dades a nivell espanyol on s'introdueix tota aquesta

informació i es pot comparar. Hi ha totes les armes, projectils i veïnes que s'han trobat i es pot buscar i mirar si hi ha alguna correlació.

Tota la informació queda guardada i si algun dia trobem l'arma que podria ser, l'agafem, disparem i comparem els projectils amb els que hem trobat a l'escena del crim. Això es fa habitualment.

La distància també es pot calcular, perquè quan tu fas el curs de la policia científica, depèn de la marca que trobes al cos disparat com que hi ha unes distàncies predefinides (depèn si a curta distància...) es pot saber; això t'ho expliquen a aquest curs. A nivell de reproduïbilitat ho podem fer al nostre laboratori per verificar els estudis.

Quan un vianant ha estat atropellat i el conductor s'ha donat a la fuga, quins tipus d'evidències es poden trobar per arribar a saber qui ha estat el culpable?

Moltíssimes. Des de testimonis que han vist el què ha passat fins a càmeres de videovigilància. Si el vehicle s'ha xafat algun far o ha tingut algun dany, tots aquests elements et porten un número de sèrie que pots recuperar i saber quin vehicle és.

Creu que els criminals ho tenen més difícil ara que abans degut als avenços de les tècniques forenses?

Jo penso que sí. Com he dit, hi ha molts pocs casos d'homicidis, assassinats i altres delictes per resoldre, la ciència juga al nostre favor, nosaltres sempre estem involucrats a tope per trobar-los i ja et dic, tenim la sort que hi ha molt pocs que estan per detenir i la ciència i com dius tu els avenços de les ciències forenses ens estan ajudant moltíssim. Per tant, hem de continuar així, hem de treballar per buscar l'excel·lència i hem d'intentar que totes aquestes persones que a la seva vida fan el mal camí paguin amb la justícia i amb la presó tots els crims delictius que han fet.

Estudi de la criminalística en l'actualitat, la seva evolució i
comparativa de dos casos del segle XX.

Alsena

Moltes gràcies per la col·laboració i per l'ajuda amb l'elaboració d'aquest treball.

Un salut molt cordial.

Alexia Sentis Navarro.

ENTREVISTA A ROSA CABUS, METGESSA FORENSE

Benvolguda Rosa, sóc l'Alexia Sentis Navarro i estic cursant 2n de Batxillerat a l'IES Julio Antonio de Móra d'Ebre. Estic fent el treball de recerca relacionat amb la criminalística, i li agrairia molt la seva col·laboració tot responent aquestes preguntes, seria una gran ajuda. Moltes gràcies.

On treballa vostè?

Des de de el 2002 tinc la meua plaça com a titular l'Institut de medicina Legal de Catalunya, divisió de Terres de l'Ebre a Tortosa.

Pot descriure breument el seu treball i la seva àrea de responsabilitat?

La major part de la meua feina la realitzem sobre persones vives, en el serveis de clínica medico –forense, on realitzem reconeixements de lesionats, reconeixement de dones que pateixen violència masclista, maltractes a la infància, pericials psiquiàtriques, valoracions de capacitat civil, informes de incapacitat laboral, determinacions d'edat, determinacions de filiació, informes de registre civil, assistència al detinguts...etc. Així mateix, en el servei de patologia, que ens suposa molt menys volum de feina, realitzem les autòpsies judicials.

Té algun referent que la va animar a triar aquest camí?

La veritat és que no tinc cap referent i quan vaig ho comentar a casa, un cop vaig finalitzar la llicenciatura de medicina i cirurgia, No els hi va semblar gens bé. El meu pare va estar més d'un any que no hem va dirigir la paraula.

Amb quins tipus d'especialistes treballa?

Els meus companys de feina tenen una formació molt diferent i gairebé tots són llicenciats amb dret. Bàsicament ens relacionem amb els jutges/esses, Fiscals, Lletrats de l'administració de justícia i advocats/ades.

Quines són les normes més importants que tenen?

Moltíssimes. La nostra especialitat és la medicina legal. Hem de conèixer una amplia normativa. Només n'enumeraré les més importants o les d'ús més freqüent: Codi penal, Ley de enjuiciamiento judicial, Codi civil, Ley de enjuiciamiento civil, Llei de la jurisdicció de lo social, Llei del Registre Civil, la normativa per a al donació i extracció d'òrgans, normativa per a la interrupció voluntària de l'embaràs, normativa de donació de sang, teixits i hemo derivats, Llei General de Sanitat, Ley básica reguladora de autonomia del paciente, Codi civil de circulació, Reglament d'armes, Llei del medicament, Llei de protecció integral enfront la violència de gènere, Reglamento de la policia sanitaria mortuoria, Llei de protecció de dades personals, normes de remissió de mostres i un llarg etcètera de Directives europees, tractats signats amb altres països, convencions o Reials decrets o reglaments que les desenvolupen ...

Hi ha molta diferència entre el què es veu a les pel·lícules de la realitat?

Sí, per que normalment en les pel·lícules es reproduïx el model anglosaxó i bàsicament es reflexa la tasca del metge forense quan fa de metge anatomopatòleg i, tal i com us he comentat, és la disciplina que ens comporta menys gruix de feina. Rarament apareix la figura del metge forense com a psiquiatre o com a toxicòleg o odontòleg o antropòleg o traumatòleg o com a metge legista o especialitzat en medicina legal simplement, o com a professor universitari de la càtedra de Medicina Legal dins de la llicenciatura de Medicina etc. Una altra funció que també és totalment desconeguda, és que tenim funcions de salut pública, com per exemple, hem de realitzar els estudis necròpsics de tots els morts per cop de calor. Alerta que en els últims anys s'ha d'activar en els mesos de calor o quan hi ha epidèmies o pandèmies. Així mateix, últimament també realitzem tasques, fora inclús de UE, en desastres naturals (terratrèmols, tsunamis, atemptats terroristes, etc...) o en casos de crims contra la humanitat (països en conflicte bèl·lic). Només es reflexa una petitíssima part de la nostra intervenció o tasques que ens són pròpies.

Quin és el procediment que es segueix per realitzar una autòpsia?

L'autòpsia judicial està regulada per la Ley de Enjuiciamiento judicial i, en la seva execució es segueix de forma protocol·litzada amb la "RECOMENDACIÓN N°(99)3 DEL CONSEJO DE MINISTROS DE LOS ESTADOS MIEMBROS, PARA LA ARMONIZACIÓN METODOLÓGICA DE LAS AUTOPSIAS MÉDICOLEGALES".

Quant de temps requereix més o menys realitzar una autòpsia?

La major part de les necròpsies es duen a terme en una 60-90 minuts per un sol metge/essa forense. En els casos d'homicidis o denúncies per mala praxi professional, el temps no sol ser inferior a 3 hores i realitzades, obligatòriament, per dos metges/esses forenses, un d'ells com a mínim titular.

Quant de temps es triga en saber els resultats?

Aquest potser és el nostre tendó d'Aquil·les, s'ha invertit molt poc en l'administració de justícia des de sempre i el nombre d'actuacions ha anat augmentant exponencialment en els últims anys. Actualment, aquí a Catalunya disposem de dos laboratoris. Tenim l'Intituto Nacional de Toxicologia, amb una seu a Barcelona i des de fa relativament pocs anys, s'ha dotat l'Institut de Medicina Legal de Catalunya d'un servei de laboratori forense. Tenim els resultats dels estudis quimicotoxicològics en uns 3-6 mesos; els histopatològics en 12-18 mesos i els biològics varien moltíssim en funció de si és un homicidi, una agressió sexual, una filiació o una identificació... Honestament, necessitaríem que els temps màxims no fossin superiors a 30 dies.

Quin tipus d'instruments s'utilitzen per realitzar una autòpsia?

Donat que es tracta d'una tasca d'alt risc de contaminació biològica, o química o inclús radiològica, el primer que fem és vestir-nos amb roba apropiada i utilitzar equips de protecció individual, molt més sofisticats que els d'ús corrent. Després utilitzem una àmplia diversitat de material quirúrgic degudament esterilitzat, igual que el que hi ha en qualsevol quiròfan.

Surt molta sang quan es fa una autòpsia?

No, gens. Com que no hi ha batec cardíac no hi ha hemorràgia.

Quan obren el cadàver, com fan per tancar-lo després?

Després es sutura amb una agulla sabatera i fil quirúrgic gruixut.

Un cadàver sempre s'obre en forma de Y o depèn de la zona que es vulgui estudiar?

La forma en Y és la que surt a la televisió. Nosaltres utilitzem majoritàriament el mètode Virchow i menys el mètode Mata.

Si un cadàver està en una fase molt avançada de putrefacció i descomposició, quines tècniques s'utilitzen per estudiar-lo a banda de l'anàlisi dels ossos?

Por ser molt útil realitzar un TAC BODY seriat de tot el cos per visualitzar fractures, col·leccions hemàtiques, projectils, etc. també dona molt bons resultats prendre mostres de fauna cadavèrica per a un estudi entomològic. Això ens permet acotar el període en el qual ha tingut lloc la mort o inclús la regió o zona on ha tingut lloc, en casos de cossos traslladats. Imprescindible l'estudi odontològic per a identificació definitiva de la víctima. També és necessari prendre mostres per a determinacions quimicotoxicològiques, etc.

Em podria descriure les fases de putrefacció d'un cadàver?

La putrefacció evoluciona en el cadàver en quatre fases o períodes ben caracteritzats:

1. Període coloratiu o cromàtic;
2. Període emfisematós o de desenvolupament gasos.
3. Període coliquatiu o de liqüefacció;
4. Període de reducció esquelètica.

Aquest períodes varien molt en funció de les influències individuals (constitució física, edat, factors patològics...) i de les condicions climàtiques d'humitat, fred, calor i grau de ventilació o aeració

Com definiria “morgue”?

Nosaltres no utilitzem aquest terme. Les autòpsies es duen a terme en el dipòsit judicial ubicat a les instal·lacions del servei de patologia de l'Institut de Medicina Legal.

De tots els casos que tracta en un mes, em podria dir el percentatge dels que són a causa de violència?

Gairebé el 90% són casos de violència interpersonal, violència masclista, violència intrafamiliar, violència sexual, maltracte als infants o gent gran i, en menys mesura, en l'àmbit laboral o escolar (bullying o cyberbullying).

Quin percentatge d'encert tenen en la resolució dels casos?

Ho desconec, però no recordo errors ni dels meus companys ni meus. Ara bé, els casos no sempre finalitzen com a mi m'agradaria. De vegades, hi ha procediments que s'han d'arxivar provisionalment per autor desconegut o no es condemna l'investigat per falta de proves... Fa ràbia quan les coses no surten com un voldria. Has d'aprendre a canalitzar la frustració.

És equivalent el resultat de la resolució de crims actual amb les tècniques modernes en comparació a les tècniques antigues?

No, des de el coneixement de l'ADN i, especialment, des de la irrupció de la PCR (reacció en cadena de la polimerasa) s'ha aconseguit donar resposta a molts problemes medico-legals que, fins fa relativament poc temps, no tenien solució.

Per un altra banda, actualment es disposen de tècniques analítiques altament sensibles i específiques que ens permeten fer deteccions i determinacions de substàncies amb una alta fiabilitat.

Quina és la tècnica més semblant a alguna tècnica utilitzada en el passat? I quina és la que ha evolucionat més?

Pel que fa a les tècniques d'apertura del cadàver (Virchow o Mata) bàsicament, no s'han modificat. Tampoc s'han modificat els estudis antropològics o els estudis entomològics.

Les que més han evolucionat són els estudis complementaris en general, químicotoxicològics, histopatològics, estudis biològics (ADN) i estudis complementaris d'imatge (RX, TAC, RNM).

Com es determina l'hora i dia de la mort? Quina és la tècnica més usada?

D'entrada, he de dir que és extremadament difícil, per la qual cosa sempre ens pronunciem donant el resultat en un període de temps, excepte en els casos de mort en un hospital, on es sap l'hora exacta de la mort.

Si un cadàver és fresc, recent, és molt més senzill: mesurem temperatura, explorem les livideses, la rigidesa, etc. També podem utilitzar la tanatoquímia, però a la pràctica són estudis que no s'utilitzen.

En els cadàvers ja no tant recents, la cosa és més complexa. És de molta utilitat avaluar de forma metodològica les diferents fases de putrefacció del cadàver, tenint en compte l'època de l'any. També és útil dur a terme un estudi entomològic de la fauna cadavèrica.

En cadàvers més antics, pot ser útil l'estudi de la presència o absència de fenòmens de conservació natural com: la saponificació, corificació, momificació, etc. que depenen especialment de la temperatura ambient i de la humitat. També s'ha de tenir en compte si el cos està a la intempèrie o enterrat o submergit en medi aquós.

Per a cadàvers en fase d'esqueletització seguim a grans trets l'esquema de B. Mueller.

De quina manera ajuda l'entomologia a saber quant de temps fa que ha mort una persona?

En el procés de destrucció d'un cadàver participen diverses espècies d'insectes que acudeixen a sobre dels cadàvers a depositar els seus ous, trobant les seves larves un medi nutritiu adequat a les seves necessitats. Megnin designava a cada agrupació d'insectes que participaven en la destrucció del cadàver en un període concret amb el nom de *cuadrilla de obreros de la muerte*. Segons aquest autor, els insectes dels diferents grups no es presenten a la vegada en el cadàver; es van

substituint els uns pels altres, essent atrets cada grup per una etapa especial de la fermentació cadavèrica. Dins d'unes condicions concretes de regió, clima, estació de l'any... la composició de les quadrilles és constant i específica de cada fase de descomposició.

Actualment, també es pot fer detecció de tòxics (cocaïna, psicofàrmacs...) en la fauna cadavèrica, especialment útil en cadàvers en avançat estat de descomposició.

Quina utilitat tenen les diatomees en la resolució d'un crim per ofegament a l'aigua?

Es coneixen com a marcadors biològics de la submersió i es duen a terme estudis a nivell de pulmó, fetge, ronyó, cervell o moll de l'os.

Quines tècniques hi ha, a part de les diatomees, per saber si una persona ha mort per ofegament a l'aigua?

Primerament s'ha de fer l'estudi necròptic, en el qual ja podem trobar troballes que són pròpies de la mort per submersió. Per exemple, a nivell extern el cos pot presentar: mans de rentadora, cutis anserina, maceració cutània, fong escuma, livideses clares o inexistents. A nivell intern, els pulmons presenten un gran augment de volum, fòvea, taques de Pataulf, etc...

En relació als estudis complementaris són d'utilitat: estudi radiològic dels sinus paranasals, estudis bioquímics d'estrónci sèric, fluor, nivells de pèptic natriurètic atrial, etc...

Com es sap si una persona ha mort per estrangulació si hi ha manca de marques físiques?

En aquest casos és essencial l'estudi detallat de la zona del coll. Hi ha casos, en els quals si el llaç és suau (ex. un mocador de seda) i es manté la pressió poc temps, pot no haver la presència de solc a nivell extern. Al dur a terme la dissecció del coll, en el pla cel·lular subcutani trobem la línia argèntica, infiltrats hemorràgics en músculs i adventícia del vasos (signe de Martin), esquinços a nivell de les

íntimes vasculars (artèria caròtida-signe d'Amusat; venes jugulars-signe de Otto) i en el pla osteocartilaginós, fractures de les astes majors de la hioides i de les astes superiors del cartílag tiroides.

Com es du a terme la identificació d'un cadàver? Qui són els encarregats?

Hi ha les tasques policials d'identificació que són bàsicament la necrorresenya (comparativa d'empremtes) i també fan ADN. Aquestes són realitzades per la policia judicial.

Els metges/esses forenses fem: estudis antropomètrics, estudis antropològics, estudis d'ADN i són especialment útils, els estudis odontològics. Aquests són els més ràpids, econòmics i fiables, permetent una identificació definitiva al moment. Són especialment útils, per exemple, en accidents d'aviació o de trànsit terrestre o grans catàstrofes naturals amb un elevat nombre de víctimes.

Es poden trobar empremtes digitals al cadàver? En cas de que sí, com es du a terme l'anàlisi?

Seria una raresa, però podria ser possible. Utilitzaríem un compost que, actuaria com a revelador químic de la empremta i, després, realitzarien una fotografia amb testimoni mètric de la mateixa.

I sobre el transport de cadàvers? Em podria explicar com funciona?

Pel que fa al transport de cadàvers, està estrictament regulat i s'han de complir unes normes higiènic-sanitàries. Pel que fa a la legislació tenim el Reglamento de la Policia Sanitaria Mortuoria.

Com es pot saber la posició del tirador respecte a la víctima en cas de tret d'arma de foc?

Realitzem estudis d'orificis d'entrada i de sortida i estudis del trajecte/s de projectil.

Com es sap si el tret ha estat realitzat a boca de canó, a curta distància o a llarga distància?

Realitzem estudis d'orificis d'entrada on s'analitza: restes de gasos, restes de pólvora, restes de pólvora cremada, el negre fum, efectes de la flama, estudis de

la cinteta de contusió, morfologia de l'orifici d'entrada, tatuatge deletable i el tatuatge indeleble, grau de dispersió de balins... Amb aquestes dades es determina la distància.

Com s'identifica l'arma de foc que ha estat utilitzada?

Mitjançant el tipus de projectil o cartutx, es pot determinar el tipus d'arma i realitzant estudis de balística, es pot identificar l'arma concreta.

En el cas de que s'hagi utilitzat una arma blanca, com s'identifica quin tipus d'arma ha sigut?

Podem trobar ferides per instruments punxants (clau, llança, floret...), instruments tallants (bisturí, gabinets en general), instruments tallants i contundents (destral, aixades). Les característiques de les ferides ocasionades per aquestes armes blanques presenten petites variacions que fan possible la seva diferenciació.

Si es troba alguna prova a l'interior del cadàver, com fan per treure-la i guardar-la sense que es contami?

Segons la prova utilitzarem diferents estris: agulles, pinces, els dits... Es netejaran per a inspecció visual i fotografia amb testimoni mètric o es depositaran en un tub de recollida de mostres adient i remissió posterior al laboratori per a l'estudi.

Com es pot distingir entre suïcidi i assassinat?

En els assassinats la víctima sol presentar lesions compatibles amb lluita o de defensa o de contenció (lligadures). Aquestes són excepcionals en els suïcidis. Per un altra banda, s'ha de valorar si són lesions que per la seva direcció o localització corporal poden ser o no auto infligides (auto produïdes) per la víctima o necessàriament tenen de ser produïdes per una tercera persona.

Algun cop ha hagut d'anar a un jutjat per ajudar a una defensa amb les proves que ha obtingut fent una autòpsia?

Sí, és la base del mètode científic. Nosaltres únicament podem pronunciar-nos en relació a les troballes i els resultats obtinguts a partir dels estudis complementaris.

Això en permet afirmar hipòtesis de treball o descartar-ne d'altres i arribar a resultats definitius d'autòpsies judicials.

Moltes gràcies per la col·laboració i per l'ajuda amb l'elaboració d'aquest treball.

Un salut molt cordial.

Alexia Sentis Navarro.

ENTREVISTA A GERARD NAVARRO, ADVOCAT.

Benvolgut Gerard, sóc l'Alexia Sentis Navarro i estic cursant 2n de Batxillerat a l'IES Julio Antonio de Móra d'Ebre. Estic fent el treball de recerca relacionat amb la criminalística, i li agrairia molt la seva col·laboració tot responnent aquestes preguntes, seria una gran ajuda. Moltes gràcies.

A què es dedica exactament?

Soy abogado.

Té alguna especialitat?

Sí, me dedico básicamente a Derecho civil y Derecho Penal.

De tots els casos que porta, de quin tipus són els que més abunden?

En relación a derecho civil, en los últimos años se están haciendo muchas reclamaciones a las entidades bancarias por productos que han comercializado con personas físicas, consumidores, incumpliendo la normativa imperativa, como deuda subordinada, acciones preferentes, Swaps, cláusula suelo, gestos, etc. También abundan supuestos de derecho de familia, como separaciones, divorcios, ejecución de sentencias, etc.

Y en relación al derecho penal, los casos que más abundan son los delitos económicos, como robos, hurtos, estafas, etc. También abundan los delitos contra la salud pública y delitos contra la Seguridad vial. Según un estudio que se ha realizado, el hecho que se cometan más un tipo de delitos que otros, está relacionado con la eficacia de las fuerzas y cuerpos de Seguridad en descubrir a los autores, y no tanto con la gravedad de la pena prevista para el tipo de delito.

Quan va començar a dedicar-se al seu ofici?

En el año 2000.

Des de llavors, hi ha hagut algun tipus d'evolució dins del dret? En el cas de que sí, en quins aspectes ha evolucionat més? I com?

Las herramientas de los profesionales del derecho son siempre las mismas y son tres básicamente: la ley, la jurisprudencia y la doctrina. Y las tres están sometidas a continuos cambios y reformas, lo que nos obliga a mantenernos al día de todas las modificaciones.

Los cambios principales los han introducido las nuevas tecnologías; actualmente se presentan las demandas y se reciben notificaciones de forma telemática. Los juicios y las diferentes diligencias se graban y lo puedes repasar en el despacho para preparar los recursos.

Las fuerzas y cuerpos de seguridad utilizan nuevas técnicas para descubrir a los autores de los hechos delictivos, cada vez son más eficaces.

Quina diferència hi ha entre assassinat i homicidi?

Estos dos delitos están descritos y regulados en diferentes artículos del Código Penal. La parte mayoritaria de la doctrina entiende que el asesinato es un delito Autónomo, mientras que una parte minoritaria de la doctrina entiende que se trata de un tipo agravado de homicidio.

Ambos delitos protegen el mismo bien jurídico, el derecho a la vida. Existe asesinato, si concurre una o varias de las siguientes circunstancias: Alevosía, ensañamiento o precio.

Las penas previstas son de 10 a 15 años de cárcel para el homicidio y de 15 a 20 años de cárcel para el asesinato.

Es cometen delictes dins de la presó? Alguns d'aquests són homicidis?

En prisión se cometen delitos a diario. La vida en prisión gira alrededor de la droga, por una parte, hay mafias organizadas que la introducen y la comercializan, y por otra, está el grupo de internos con un gran deterioro físico y politoxicómanos. Esta situación genera muchos conflictos y la comisión de muchos delitos, se generan deudas, coacciones, ajustes de cuentas, etc.

También se cometen homicidios y asesinatos entre los internos, pero en la gran mayoría de las ocasiones, la intervención de los profesionales que trabajan en prisión, y sobre todo los servicios médicos impiden que se consumen. Es decir, se cometen homicidios en grado de tentativa.

Quin càstig tenen els criminals de la presó quan cometen un crim greu dins d'aquesta?

Las consecuencias jurídicas son las mismas. Lo que sucede, es que el código penal prevé el tiempo máximo que puede estar una persona en prisión, y algunos internos que llevan años en prisión cuando cometen un delito se benefician de esos límites. Hace unos años para evitar que quedasen impunes algunos delitos se aplicaba lo que se conocía como la doctrina Parot, y cuando se cometía un nuevo delito los cómputos para ese delito empezaban de cero. Actualmente esa doctrina no se aplica, fue declarada inconstitucional por el Tribunal de la Unión Europea.

Què fan el funcionaris de la presó quan es troben davant d'un homicidi o assassinat?

La forma de actuar de los funcionarios es parecida a la de las fuerzas y cuerpos de Seguridad en la calle. Tienen unos protocolos de actuación. Aíslan el lugar de los hechos y cachean y aíslan a las persona implicadas hasta que llega el juez de guardia, con el médico forense y llevan a cabo la diligencia de levantamiento de cadáver.

De tots els casos que porta en un any, porta molts casos d'homicidis o assassinats?

Afortunadamente no son muchos y la mayoría en grado de tentativa

Em podria explicar una mica el procediment que segueix en concret quan porta els casos d'homicidis i assassinats?

Cuando se me asigna un caso de homicidio o asesinato, o viene un cliente al despacho, lo importante es tener una buena recepción de todo lo ocurrido y de

toda la información posible. Acto seguido, me persono en la causa, en el procedimiento abierto, ya sea como defensa o acusación particular, para tener acceso a todas las diligencias de investigación que se han realizado y poder proponer otras.

Las diligencias de investigación deben dirigirse, además de averiguar el autor de los hechos, a averiguar las posibles circunstancias agravantes, atenuantes o eximentes que puedan concurrir.

Moltes gràcies per la col·laboració i per l'ajuda amb l'elaboració d'aquest treball.

Un salut molt cordial.

Alexia Sentis Navarro.