

DE QUÈ VA MORIR EL RODAMÓN? PROVES FORENSES

La Medicina Legal utilitza molts recursos per saber tot el que envolta la mort d'una persona. Per exemple les anàlisis toxicològiques, les autòpsies, les proves d'anatomia patològica, etc.

Les autòpsies són les actuacions dels metges forenses que sovint estan molt vinculades a resoldre casos d'investigació criminal, per la qual cosa els departaments de Justícia demanen informes amb la informació bàsica d'una autòpsia realitzada. Observeu amb atenció els següents informes.

14 OCT. 2008
COPIA

**MINISTERIO PÚBLICO
INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL
DIVISION MEDICO LEGAL LA LIBERTAD**

**PROTOCOLO DE AUTOPSIA
N° 310 - 08**

DIVISION MEDICO LEGAL: La Libertad.
DISTRITO JUDICIAL DE: Trujillo.
MORGUE: DML Trujillo
AUTORIDAD POLICIAL QUE REMITE: CPNP. DEPINCRI- H. OFICIO: N° 2348-08
INFORME SOLICITADO POR: 2° FISCALIA PROVINCIAL PENAL CORPORATIVA DE TRUJILLO.

FECHA: 17/07/08.

DATOS DEL FALLECIDO:
NOMBRE: FERNANDEZ BAZAN ALEXANDER ROMAN
EDAD: 35 Años. RAZA: Mestiza SEXO: Masculino
ESTADO CIVIL: Soltero PAIS: Peru.
DIO: La Libertad. PROV: TRUJILLO DIST: TRUJILLO
OCUPACION O PROFESION: ELECTRICISTA
LUGAR DE FALLECIMIENTO: TRUJILLO (CERCANIA DE PLAZA MALL)

AUTOPSIA:
PRACTICADA POR: Dr. Manuel Darío Pesantes Shimajuko.
AUTORIDADES PRESENTES: Fiscal Dra. Cecilia Zavala Corcuera
LUGAR Y HORA: Trujillo 17 de julio 2008-----11:45
PRENDAS DE VESTIR: Polo con listas marrones, negras y blancas con perforaciones de 0.5 cm en su parte anterior; pantalón jeans; frusa azul, medias blancas.
OBJETOS: -----

FENOMENOS CADAVERICOS Y TIEMPO APROXIMADO DE LA MUERTE.
LIVIDEZ: Dorsales.
RIGIDEZ: Moderada a predominio miembros superiores.
FENOMENOS OCULARES: Ligeramente opacos.
FAUNA CADAVERICA: ----- PUTREFACCION: ----- OTROS: -----
TIEMPO APROXIMADO DE LA MUERTE: ± 12 - 14 horas

AL EXAMEN FISICO EXTERNO: RETRATO HABLADO.
ESTATURA: 1.63 cm. CONSTITUCION: -- PESO: No hay balanza.
ESTADO DE NUTRICION: Eutrófico ESTADO DE HIDRATACION: --
PIEL: Sin tatuaje y/o cicatrices; excepto heridas perforantes.
CABEZA: Región frontal izquierda con orificio de ingreso de 0.8 cm. de diámetro con halo contuso erosivo ovalado. Se aprecia exposición de masa encefálica. Estallamiento globo ocular izquierdo con herida confusa en el arco supraocular.
CUELLO: Orificio de bordes irregulares a nivel submaxilar izquierdo de ± 10 mm. Con aspecto de salida de proyectil.
TORAX: Orificio de bordes irregulares a nivel supraclavicular izquierda de 10 mm características de orificio de reingreso por proyectil deformado A nivel de cuerpo paravertebral izquierdo se aprecia orificio de 0.5 cm. de diámetro con halo contuso erosivo (hueso). En la parte posterior se observa orificio de salida de 0.8 cm nivel paravertebral

Exemple d'informe d'autòpsia.

Font:

<http://www.diariolaprimeraperu.com/online/trujillo/noticia.php?IDnoticia=346>

**METROPOLITAN NASHVILLE AND DAVIDSON COUNTY
OFFICE OF THE MEDICAL EXAMINER**
84 HERMITAGE AVENUE, NASHVILLE, TN 37210-2110
(615) 862-8940
REPORT OF INVESTIGATION BY COUNTY MEDICAL EXAMINER

State # _____
County # 98-0796

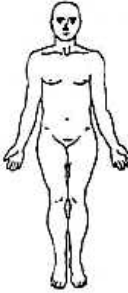
PRECEDENT: Virginia W Richardson RACE: White SEX: Female AGE: 55 Years
HOME ADDRESS: 4916 Franklin Road ; Nashville TN MARITAL STATUS: Married
OCCUPATION: Entertainer SS#: _____ DATE OF BIRTH: 05/05/1942

TYPE OF DEATH: Violent () Casually () Suicide () Suddenly when in apparent health ()
Found Dead (X) In Prison () Suspicious, unusual or unnatural () Cremation ()
Motor Vehicle Accident () Check One Driver () Passenger () Pedestrian () Unknown ()
COMMENT: _____

AGENCY INVESTIGATOR AND COMPLAINT # MNPD


DESCRIPTION OF BODY: Clothed () Unclothed () Partly Clothed () Circumcised? ()
Eyes: Hair: Blonde Mustache: No Beard: No
Weight: 100 (Lbs.) Length: 64 (In.) Body Temp: Cold
Rigor? () Lysed? () Livor Color Purple Fixed? ()

Marks & Wounds



No acute injuries

Multiple abdominal scars (see autopsy report)



CERTIFIED COPY
Date: 6-21-99
Certified by: *[Signature]*
Forensic Medical - Metro Davidson
County Medical Examiner's Office

Probable Cause of Death	Manner Of Death	Disposition Of Case
Heart Failure with cardiac arrhythmia due to Chronic pulmonary emboli with pulmonary hypertension Contributing Cause: Intestinal dysmotility on chronic pain management	Accident () Homicide () Suicide () Natural () Could Not Be Determined () Pending Investigation () Cremation Approved ()	Medical Examiner Jurisdiction Ratified () Autopsy Ordered () Toxicology () Responsible For Death Certificate: Medical Examiner () Other MD () Dr. Wallis Marsh Funeral Home: Woodlawn Funeral Home

I hereby declare that after receiving notice of death described herein, I took charge of the body and made inquiries regarding the cause of death in accordance with Section 38-7-101-117 Tennessee Code Annotated and that the information contained herein regarding such death is true and correct to the best of my knowledge and belief.

May 21, 1999 DAVIDSON
Date County of Appointment

[Signature]
Signature of County Medical Examiner

Exemple d'informe d'autòpsia.

Font:

<http://www.rockmine.com/Archive/Vault/Autopsy/Tammy.html>

- Escriviu els elements que es tenen en compte en un informe d'autòpsia.

A continuació veureu amb detall què observen exactament els metges forenses quan fan una autòpsia.

1. Exploració externa en una autòpsia

Abans d'obrir el cos el forense pren nota d'algunes dades respecte al cos, que podeu veure en el següent apartat.

Fenòmens cadavèrics

Després de la mort es produeixen canvis en el cos que van apareixent a mida que passen les hores. D'aquesta manera el propi cos es converteix en un camp d'evidències que permeten conèixer el temps que ha passat des de que s'ha produït la mort, i sovint també com s'ha produït. Els forenses aporten molta informació per aquest motiu a la investigació criminal en casos d'homicidis. Els més característics són, la temperatura corporal, les rigideses dels músculs del cos, les livideses o taques violàcies de la pell, la presència i extensió de taques verdes a la pell o la presència de dípters que evidencien descomposició. Cadascun d'aquests fenòmens però, pot variar depenent de les condicions de la persona en el moment de morir, del clima de les condicions climàtiques del lloc, o situació en la que s'hagi trobat el cadàver, per aquest motiu és fonamentalment el conjunt de la informació que aporten les evidències, per conèixer exactament quan s'ha produït la mort de la persona.

Si en voleu saber més aneu a:

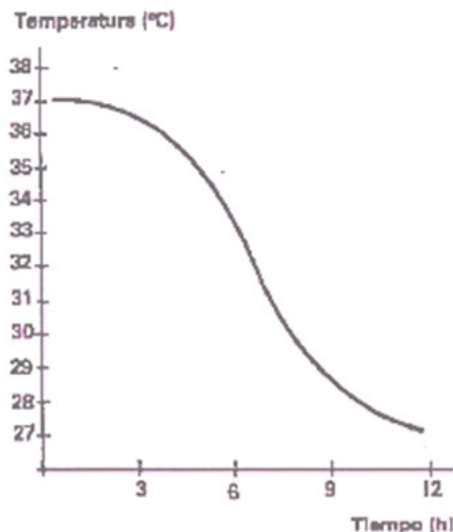


[Fenòmens cadavèrics](#)

gemma-medicinafacil.blogspot.com

a. La Temperatura

La temperatura corporal interna es situa, normalment, entre 36 i 37,5 graus. A partir de la mort comença a baixar, aproximadament 1 grau cada hora que passa, com es veu en el gràfic.



curva de la temperatura de un cadàver

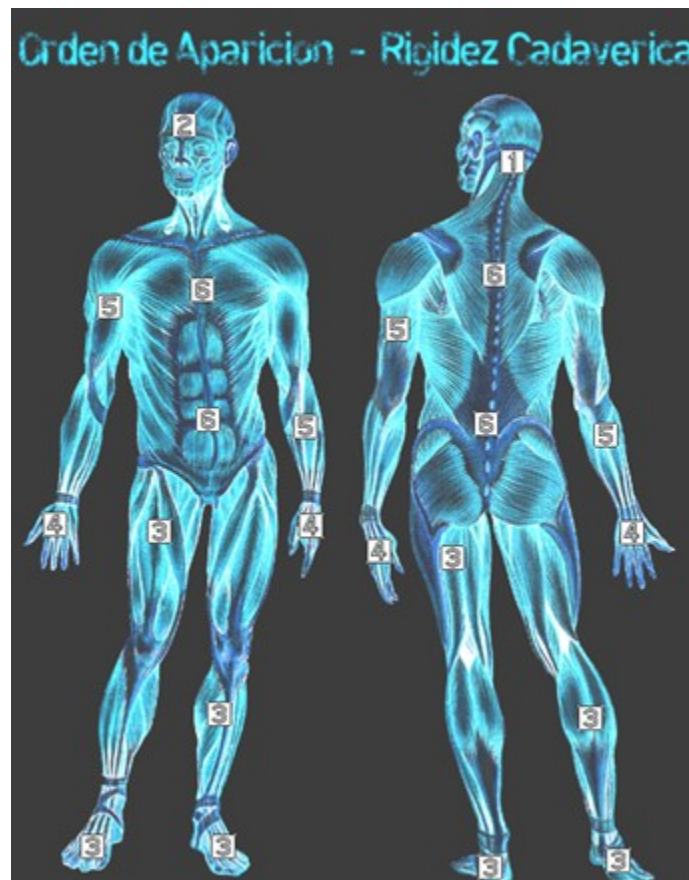
- A què creus que és deguda la baixada de la temperatura corporal?

Hi ha però situacions en les que aquest patró varia una mica, per exemple quan una persona mor amb una febre elevada o al contrari, amb hipotèrmia, el cos inicia el refredament des d'un punt diferent, i per tant evoluciona diferent a l'habitual.

- Així mateix si la persona ha mort ofegada dins de l'aigua, creieu que es refredarà abans, o més tard? Recordeu l'elevada capacitat calorífica de l'aigua

b. La rigidesa del cos i l'acidesa

Després de la mort esdevé el relaxament total dels músculs, però a poc a poc es comencen a contraure. El procés dura unes hores i segueix un ordre, com es pot veure a la figura següent:



Font: <http://criminaldescubierto.blogspot.com/2011/03/signos-de-muerte-tanatologia.html?zx=7290b962bb302919>

L'origen de la rigidesa és la manca d'oxigen en els teixits que produeix falta d'ATP. D'altra banda, després de la mort comença a baixar el pH dels teixits de manera progressiva.

- Quin ordre segueix la contracció del cos?
- Creieu que moments després de la mort es pot produir ATP malgrat la manca d'oxigen?
- Pot justificar aquest procés la baixada de pH que acompanya la mort?
- Creieu que pot variar la formació d' ATP depenent de les reserves de glicogen que tingui la persona en el moment de morir?
- Doneu una explicació, a partir dels vostres coneixements de contracció muscular, sobre el perquè la manca d' ATP provoca rigidesa muscular.

Els músculs de fibra llisa, el cor i el diafragma estan rígids al cap de 30' fins a 2h després de la mort, en tant que els músculs estriats triguen més, iniciant el rigor entre 3h a 6h després de la mort, i arribant al màxim entre 12 i 24h.

Passat aquest temps començarà el relaxament definitiu, de manera progressiva amb el mateix ordre amb el que es va produir la rigidesa.

Tipus de Mecanisme	Comença	Evident	Màxim	Desapareix

Característiques de la rigidesa post mortem.

Font: http://es.wikipedia.org/wiki/Rigor_mortis

- Quina informació pot aportar per a la investigació criminal i pels metges forenses en general, la rigidesa muscular?

c. Livideses

Quan el cor deixa de batejar, la sang de les artèries flueix cap la perifèria del cos, i s'acumula en les zones declivis, per acció de la gravetat. Apareixen així taques violàcies o livideses. Les livideses es mantenen constants sempre i quan no es mogui el cos durant les 3 primeres hores de la mort, per això són bones indicadores de quan s'ha produït aquesta. Si el cadàver és mogut en aquest temps, canvia la ubicació de les livideses. Passat aquest temps les livideses queden situades de manera permanent, i si el cos es torna a moure,

n'apareixeran de noves, amb una tonalitat més clara. Passades 24h no es formen ja noves livideses.

Tenen molta importància en la investigació criminal, atès que donen pistes sobre el que hagi pogut passar després de la mort d'una persona. També aporten informació sobre com s'ha produït la mort.



Les zones de recolzament del cos amb una superfície, no fan livideses.

Font: <http://criminaldescubierto.blogspot.com/2011/03/signos-de-muerte-tanatologia.html?zx=7290b962bb302919>

Observeu com les livideses junt a altres fenòmens cadavèrics permeten afirmar quan s'ha produït la mort en el següent cas:

"No hay ninguna duda de que este cadáver tenía veinticuatro horas de muerto", dijo el forense de la querrela, lo que indica que el horario del asesinato fue a la 1 del 10 de enero de 2007, cuando L.P. estaba en la vivienda que compartía con la víctima, en la localidad bonaerense de Florida, partido de Vicente López.

K.V. basó su estimación en la rigidez, las livideces -manchas por acumulación de sangre- y la temperatura cadavérica, datos anotados en este caso por el forense de la Policía Científica bonaerense que la noche del hallazgo se presentó a levantar el cadáver de Solange".

Text extret de
<http://www.lacapitalmdp.com/noticias/Policiales/2011/06/14/185995.htm>

- Com creieu que era la rigidesa del cos d'acord el temps que diu el forense que ha passat després de la mort de L.P.?
- Com han de ser les livideses perquè evidenciïn que la persona està morta des de fa 24h?

d. Descomposició del cos

Passa per etapes consecutives, des de estat "fresc", a inflamació del cos, putrefacció i restes secs. En cada etapa els processos que es desenvolupen són diferents. A la següent pàgina podeu consultar les fases que tenen lloc en la descomposició d'un animal en la natura.



[Descomposició](#)
Wikipedia

- Quins procés bioquímic important té lloc a les cèl·lules en l'etapa "fresc"?
- Com es forma la inflor del cos que s'inicia al final de l'etapa "fresc"?
- En les persones, al cap de 24h a 36h després de la mort, apareix una taca verda a la part dreta del baix ventre. Busca en la pàgina web anterior quin pot ser l'origen bioquímic d'aquesta pigmentació. Quina importància tenen els bacteris que escapen dels budells durant el procés de descomposició?
- En la natura en la fase de putrefacció s'alliberen minerals al medi, al sòl. Quins són?
- Creieu que té alguna importància biològica la incorporació de minerals al sòl provocada pels bacteris?. Raoneu la resposta.
- Quines parts del cos originen restes secs?
- Com afecta La temperatura ambiental en el procés de descomposició?

e. Els insectes (Entomologia forense)

Quan el forense veu indicis de violència en un cos i activitat d'insectes, envia mostres a l'entomòleg forense, que aportarà, com has vist, informació molt precisa del moment en el que s'ha produït la mort.

Constitueixen bioindicadors molt útils en investigació criminal. Les mosques són els primers animals que arriben al lloc del cadàver. L'entomòleg forense és l'encarregat d'agafar mostres d'insectes dels cadàvers, i amb l'estudi de les seves característiques podrà donar informació molt precisa del moment en el que s'ha produït la mort.



Calliphora (mosca blava)



Sarcophaga carnaria



Chrysomya albiceps
(mosca verda)



Lucilia sericata (també mosca verda)

Fons: www.flogup.vom/orcen/703598, www.galerie-insecte.org/galerie/calliphora_vicina.html, bugguide.net/node/view/393807/bgimage, www.diptera.info/photogallery.php?photo_id=7858

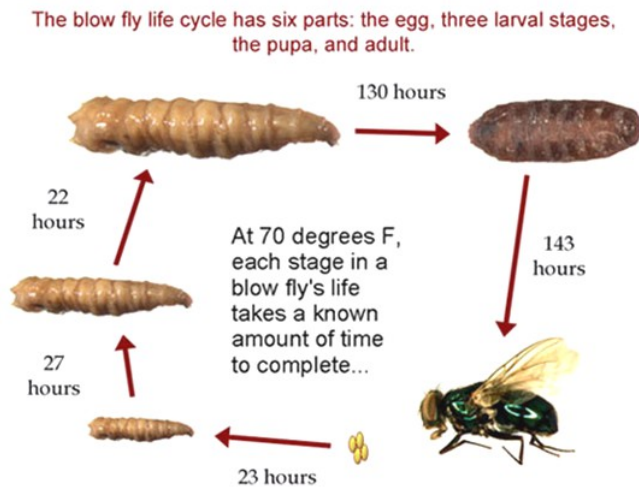
Lucilia i *Chrysomyia* (mosques verdes) i *Calliphora* (mosca blava), formen part d'un grup de dípters molt habituals com a decomponedors de cadàvers, els quals saben trobar molt fàcilment ja que poden detectar les olors a kilòmetres de distància.

A sota pots veure el cicle reproductor de *Calliphora*, que passa per un seguit de fases, com qualsevol altra espècie de mosca.

Els adults posen ous, dels quals neixen larves blanquinoses sense cap i sense potes. Aquestes travessen diferents estadis, que s'inicien amb la muda de la larva. D'aquesta manera amb la nova pell la larva pot créixer fins assolir el següent estadi. Quan el desenvolupament larvari conclou s'inicia la fase de pupa. Llavors el cos del dípter està aparentment molt estàtic, però en realitat tenen lloc profundes transformacions que deixaran a l'organisme preparat per l'emergència dels adults, mosques, amb finalitat bàsicament reproductora. Normalment l'emergència dels adults s'afavoreix amb unes condicions mínimes d'humitat en el seu ambient.



Detall del cap de les larves amb els ganxos per alimentar-se.
 Font: <http://es.wikipedia.org/wiki/Mosca>



Font: <http://www.cmnh.org/site/ResearchandCollections/vertebrateZoology/Research/ForensicEnt/ForensicBlowfly.asp>

- Si es troba en un cadàver larves de segon estadi, que podem deduir respecte al moment de la mort?

Els ous són dipositats en obertures del cadàver, nas, boca etc o bé en ferides de la seva superfície, normalment en grans quantitats, més de 100 ous per cada posta. Les larves al néixer ja estan en contacte amb el seu aliment, en tant que i les pupes busquen racons fora de la carn per transformar-se en adults, per exemple entre el pèl dels animals, o en la roba de la persona morta.

La durada dels cicles de reproducció pot variar depenent de la temperatura, si bé cada espècie té un patró definit per la durada del seu cicle i de cada fase, per cada temperatura. D'aquesta manera el pas d'una fase larvària a la següent, o a altres fases del cicle, és molt regular, la qual cosa permet la determinar el temps que ha passat des de la mort.

Els insectes descomponedors no són a tot arreu els mateixos, ja que cada espècie té una distribució geogràfica diferent. Per exemple a la regió mediterrània són importants Calliphoridae y Muscidae, i també *Lucila sericata*, i *Chrysomya albiceps* (veure les fotografies).

En una experiència es pretenia es volia conèixer la distribució mensual de 4 espècies de dípters descomponedors de cadàvers a Xile. Pera tal motiu es van fer captures dels adults al llarg de l'any.

Observeu els resultats en el gràfic.

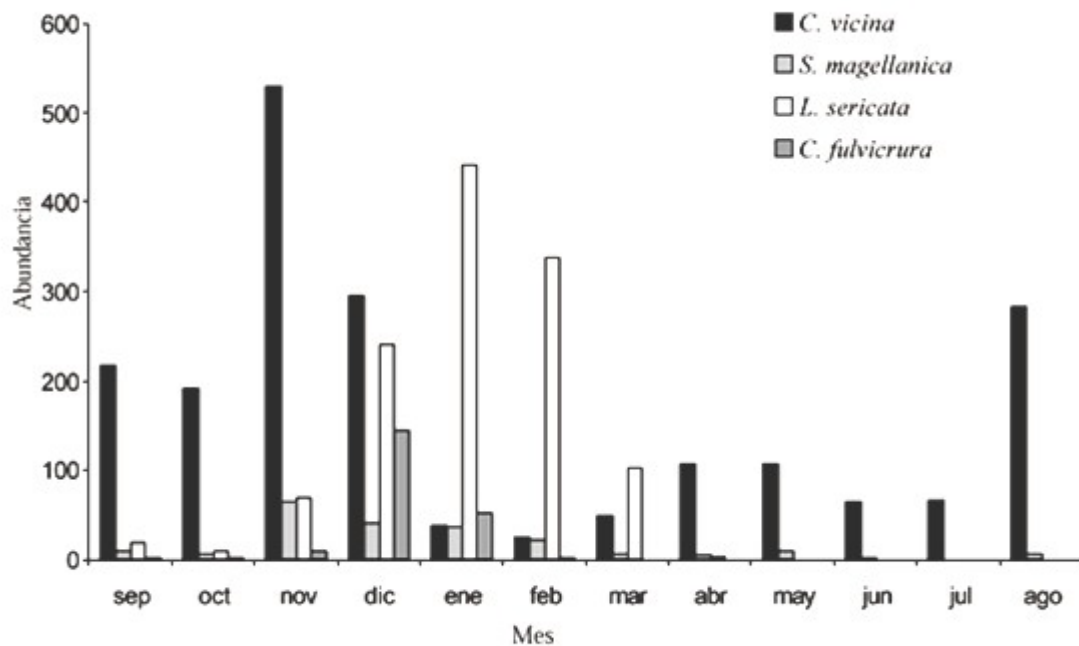


Figura 1. Distribución mensual de cuatro especies de Calliphoridae colectadas en la región de Valdivia, Chile de Septiembre de 1996 a Agosto de 1997.

Font: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X20020002000

- Creieu que hi ha un component estacional en la distribució de les 4 espècies?
- Quina època és la més favorable per que els adults s apareguin?
- Hi ha alguna espècie diferent a les altres respecte al component estacional?
- Quan no es recullen adults en les trampes, què creieu que deu estar passant amb el cicle de reproducció dels insectes?.
- Les èpoques més plujoses en la zona de l'experiència coincideixen en els mesos de octubre a febrer, creieu que això pot estar relacionat amb la presència d'adults?.

A Catalunya *Calliphora vicina* (mosca blava) és abundant a l'hivern, *Cryomya albiceps* és més freqüent a la tardor, i altres espècies són més freqüents a l'estiu. L'estacionalitat marca així una regularitat que permet als entomòlegs forenses facilitar la identificació d'espècies, que sovint s'assemblen molt físicament.

Als especialistes però, els interessa no només la identificació d'una espècie que es troba en un moment concret, si no la seqüència en la que van apareixent diferents tipus d'espècies en la descomposició del cadàver.

Les primeres en arribar són les espècies *necròfages*, la majoria són dípters *Calliphora*, *Sarcophaga*, i escarabats com dermèstids, i sílfids, que s'alimenten del cadàver. A continuació venen altres espècies que s'alimenten de les espècies anteriors, són *predadores o paràsites*. Després apareixen vespes i formigues que s'alimenten tant del cos com dels insectes. Generalment es troben altres artròpodes com aranyes, milpeus, etc, accidentals, relacionats amb la presència de fongs en el cadàver, dels quals s'alimenten. Més a baix tens una imatge amb alguns d'aquests insectes.

Els ecòlegs anomenen a aquest procés successió ecològica, i es pot comparar a com diferents espècies d'éssers vius colonitzen una àrea no habitada anteriorment. Cada grup d'insectes que s'alimenta d'un cos li provoca canvis que resulten atractius per un grup diferent d'insectes. Aleshores es produeix una segona onada de necròfags que també produirà altres canvis en el cos que afavoriran l'arribada d'un tercer grup, i així successivament. En la següent imatge s'hi representa la successió en el temps de diferents grups i espècies d'insectes descomponedors. Els patrons que segueixen són molt regulars, facilitant així el coneixement del moment en el que s'ha produït la mort.

En l'entomologia forense, tant el temps que triga una espècie en passar per cada fase del seu desenvolupament, com el tipus d'insecte dins de les successions, permetran saber de forma molt segura de quan s'ha produït la mort.

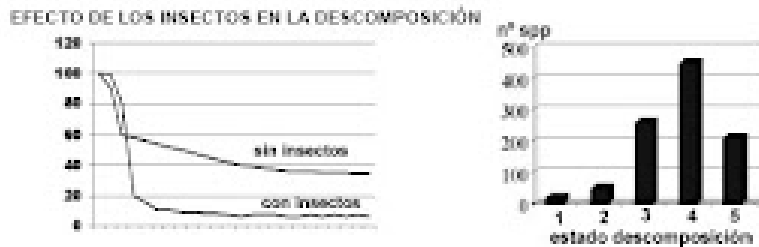
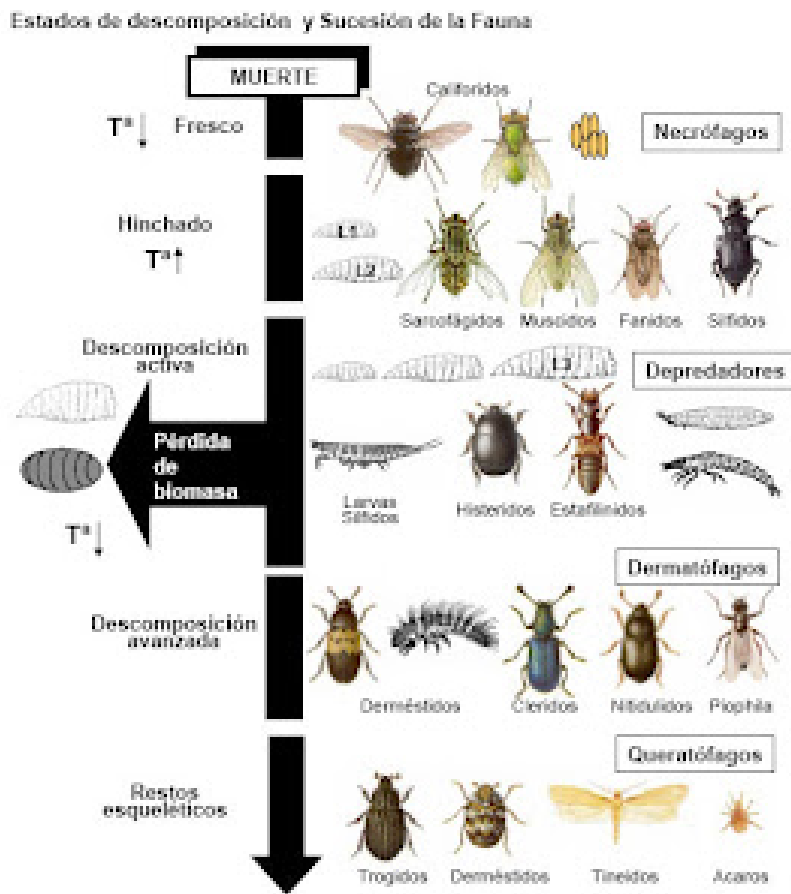
Artròpodos asociados		Tiempo (días)																							
Orden	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30	40	50	60	80	100	150	365
DIPTERA	Calliphoridae	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Sarcophagidae										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Muscidae	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Piophilidae										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Fanniidae										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
HYMENOPTERA	Vespidae																								
	Formicidae																								
COLEOPTERA	Staphylinidae																								
	Dermestidae																								
	Histeridae																								
	Scarabaeidae																								
	Tenebrionidae																								
	Cleridae																								
	Silphidae																								
DERMAPTERA																									
COLLEMBOLA																									
BLATTARIA																									

Insectes i artròpodes en l'escenari d'un cadàver

segons els dies que fa que s'ha produït la mort (successió).

Font <http://www.monografias.com/trabajos31/cronotanato-diagnostico/cronotanato-diagnostico.shtml>

- Quan arriben els *Calliphoridae*? Durant quans dies permeten datar?
- Quan arriben els *Piophilidae*?
- Qui creieu que serà més útil per datar, els *Calliphoridae* o bé el coleòpters *Staphylinidae*? Per què?



Insectes i artròpodes en cada fase de la descomposició d'un cadàver.

http3.bp.blogspot.com/_3Zzieo_UMpgRrEbc2YMwglAAAAAAAVMIB_3HpAArWos400entomologia%2Bforense.jpg

Actualment però, la medicina utilitza les mosques verdes amb finalitat terapèutica:



[Las moscas, esas interesantes aliadas de la medicina](http://mondomedicinao.es)
mondomedicinao.es

- Quines mesures d'higiene s'han de prendre abans de posar larves d'insectes en una ferida?
- En que consisteix el vessant terapèutic de les larves de mosca verda?

Normalment després de l'exploració externa, l'especialista fa una punció a la bufeta de l'orina per poder extreure orina i fer-ne el seu estudi. També realitza una extracció de sang. Aquests fluids es deriven a un laboratori de proves toxicològiques, on determinaran la presència de drogues i altres substàncies tòxiques, fàrmacs i també microorganismes patògens.

2. Exploració interna d'una autòpsia

Molt sovint, si amb les dades obtingudes de l'exploració exterior no són suficients, el forense inicia l'obertura del cos. L'autòpsia pot aportar evidències per afirmar si la mort s'ha produït de manera accidental, natural, o violenta. També informa de si s'ha produït un suïcidi, un homicidi, un enverinament, si la víctima ha mort electrocutada, asfixiada, estrangulada. També es poden conèixer característiques de l'assassí, en casos d'homicidi, per exemple si era dextre o esquerrà, el seu pes i altura, i si va actuar sol o amb altres persones. També del tipus d'arma utilitzada en l'agressió.

Així doncs el forense inicia l'autòpsia. Anirà obrint successivament el tòrax, l'abdomen i la cavitat cranial. Posteriorment fa l'observació general dels òrgans a mida que van quedant al descobert, mirant de trobar evidències de malalties, tumoracions, coàguls, hemorràgies, etc. Després, si cal, va fent l'extracció dels diferents òrgans per ser pesats i analitzats.

Pots fer una idea de la informació que es recull en una autòpsia que serveixen per identificar les possibles causes de mort, hipertensió, infart cerebral, shock anafilàctic, pneumònia, infart, septicèmia, etc.. en la següent aplicació:



[The virtual autopsy](http://www.le.ac.uk/forensic/virtual-autopsy/)
University of Leicester

- El cas nº7 és el d'un pacient amb SIDA, quina és la causa més habitual de mort en aquests tipus de pacients?

Actualment però s'estan desenvolupant altres tècniques d'autòpsia en les quals no es necessari obrir el cadàver. Un exemple n'és una *virtòpsia*, una tècnica molt utilitzada en alguns llocs, que aprofita les tècniques de resolució per imatge, per detectar la causa de mort d'una persona. L'inconvenient principal és que és molt costós i no és a l'abast de la majoria de centres de medicina legal.

Per saber-ne més:



[The virtual autopsy](#)
Visualserinqscenter



[Virtopsy](#)
telegraph.co.uk



Video. [Virtual Autopsy Table](#)

Quan l'autòpsia acaba, es recull al cap d'uns dies tota la informació recollida a partir de totes les analítiques i proves toxicològiques, i normalment el forense pot conèixer la causa de la mort, a la vegada que es coneix la identitat del cadàver. Així es pot realitzar la inhumació del cadàver.

- Feu un quadre esquemàtic anotant totes les proves de les que s'ha parlat anteriorment i indiqueu quines dades aporten sobre l'individu:

Prova	Dades que pot aportar