

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO PENAL**

**“NECESIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE
COMO PRUEBA PERICIAL EN LA DETERMINACIÓN
DEL CRONOTANATODIAGNÓSTICO EN CADÁVERES ANTIGUOS,
ENCONTRADOS AL AIRE LIBRE.”**

PROTOCOLO DE TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A LA C.

MYRIAM PAOLA QUIROZ CARMONA

ASESOR: DR. PAÚL OCTAVIO GARCÍA TORRES

CIUDAD UNIVERSITARIA.

2007

Para procesar Enero 08

Autoriza a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Miguel Poch Quiroz
Carolina

FECHA: 23/01/08

FIRMA: [Firma]



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE DERECHO PENAL
OFICIO INTERNO FDER/206/SP/11/07
ASUNTO: APROBACIÓN DE TESIS

DIRECTOR GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LA U.N.A. M.
P R E S E N T E .

La alumna **QUIROZ CARMONA MYRIAM PAOLA**, ha elaborado en este Seminario a mi cargo y bajo la dirección de el **DR. PAUL OCTAVIO GARCÍA TORRES**, la tesis profesional titulada **"NECESIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE COMO PRUEBA PERICIAL EN LA DETERMINACIÓN DEL CRONOTANATODIAGNÓSTICO EN CADÁVERES ANTIGUOS, ENCONTRADOS AL AIRE LIBRE"** que presentará como trabajo recepcional para obtener el título de Licenciado en Derecho.

El profesor **DR. PAUL OCTAVIO GARCÍA TORRES** en su calidad de asesor, informa que el trabajo ha sido concluido satisfactoriamente, que reúne los requisitos reglamentarios y académicos, y que lo aprueba para su presentación en examen profesional.

Por lo anterior, comunico a usted que la tesis **"NECESIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE COMO PRUEBA PERICIAL EN LA DETERMINACIÓN DEL CRONOTANATODIAGNÓSTICO EN CADÁVERES ANTIGUOS, ENCONTRADOS AL AIRE LIBRE"**, puede imprimirse para ser sometida a la consideración del H. Jurado que ha de examinar a la alumna **QUIROZ CARMONA MYRIAM PAOLA**.

En la sesión del día 3 de febrero de 1998, el Consejo de Directores de Seminario acordó incluir en el oficio de aprobación la siguiente leyenda:

"El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes (contados de día a día) a aquél en que le sea entregado el presente oficio, en el entendido de que transcurrido dicho lapso sin haberlo hecho, caducará la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional, misma autorización que no podrá otorgarse nuevamente sino en el caso de que el trabajo recepcional conserve su actualidad y siempre que la oportuna iniciación del trámite para la celebración del examen haya sido impedida por circunstancia grave, todo lo cual calificará la Secretaría General de la Facultad"

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÉ EN ESPÍRITU"
Cd. Universitaria, D. F., a 6 de noviembre de 2007

LIC. JOSÉ PABLO PATIÑO Y SOUZA.
DIRECTOR DEL SEMINARIO DE DERECHO PENAL



FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE
DERECHO PENAL

*Al menos los hijos se nos parecen,
Y así dan la primera satisfacción.
Esos que se menean con nuestros gestos,
Echando mano a cuanto hay a su alrededor.*

*Esos locos bajitos que se incorporan,
Con los ojos abiertos de par en par,
Sin respeto al horario y a la costumbre
Y a los que por su bien hay que educar.
¡Niño, deja ya de molestar con la pelota!
¡Niño, que eso no se dice!...¡Que eso no se hace!, ¡Que no se toca!*

*Cargan con nuestros dioses y nuestro idioma,
Con nuestros rencores y nuestro porvenir.
Por eso nos parece que son de goma
que les bastan nuestros cuentos para dormir.*

*Nos empeñamos en dirigir su vida,
sin saber oficio, sin vocación,
les vamos transmitiendo nuestras frustraciones.
Con la leche templada y en cada canción...
Y nada ni nadie puede impedir que sufran
Que las agujas avancen en el reloj,
Que decidan por ellos, que se equivoquen,
Que crezcan y que un día nos digan...*

...ADIOS

Aclarar y profundizar el problema de la muerte, es aclarar y profundizar el de la vida:

ambos sólo se pueden aislar por una abstracción que los hace inexplicables y también insignificantes, como si la vida estuviera aquí y la muerte allá, en aquel cadáver que mañana será también el mío. El cadáver no es la muerte, es el muerto: la muerte es un acto de existencia y pertenece a la existencia misma en esta vida; en el muerto no está la muerte, sino el hecho: el acto de morir cada uno. La propia muerte está en cada uno de nosotros, pertenece a nuestra vida, que por aquel acto se cumple terrenalmente. En la experiencia concreta, vivir es un continuo morir y morir es existir.

Michele F. Sciacca.

La muerte es, el mudo alegato de la vida, en el que se defiende el más íntimo secreto de la naturaleza, al mismo tiempo que la más profunda sentencia de la sabiduría universal.

Poco podemos hacer frente al enigma de la muerte; las palabras se diluyen como el agua en las manos y el entendimiento se ensombrece en el silencio fantasmal que rodea el cadáver de un ser, que en un solo instante, breve como un suspiro, misterioso como un murmullo, paso del movimiento a la quietud, del estertor a la calma, de la luz a las tinieblas lóbregas e incomprensibles.

Enrique Martín Retiff

Agradezco a Dios por haberme permitido terminar con éxito este maravilloso paso en mi vida, el cual será el comienzo de mi vida profesional.

A mi Alma Mater la "Universidad Nacional Autónoma de México"

A mi querida Facultad de Derecho.

A mi esposo, amigo y compañero Alejandro Hernández Martínez," quien me ha mostrado un mundo maravilloso y nuevo".

A David, el Tesoro que Dios me ha prestado para que lo eduque conforme a su palabra.

Al nuevo ser que se encuentra fecundado en mi vientre, que aun sin conocerlo ya lo amamos y lo estamos esperando.

A mi papá Victor Hugo gracias por todo Papito, Te quiero mucho, sin ti este trabajo no vale lo mismo, te dedico este trabajo de investigación y las horas en él invertidas, gracias por tu apoyo incondicional.

A mi mamá Rosa Maria, gracias por darme la vida.

A mi familia política la Sra. Luz Maria Martínez y a la Licenciada Ana Maria Hernández, gracias por su apoyo y comprensión.

A mis hermanos Alejandro, Fernando, y en especial a Jorge y a Vitos, por su apoyo incondicional.

A mis sobrinos.

A mi abuelita, a mis tíos en especial al Dr. Manlio S. Quiroz Salas y primas en especial a Yuri y Elenita.

Con especial afecto y cariño al Sr. Luis Herrera.

A todos y cada uno de mis amigos y amigas, que han estado conmigo.

*Con mucho afecto a mi asesor el Dr. Paúl O. García Torres y a su familia
Al grupo de Tesistas e Investigadores que conocí en el trayecto de tan apasionante investigación.*

Al Dr. Arturo Cortés del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal.

Al caricaturista Eduardo Gómez del Periódico "El Universal", por los dibujos realizados para el trabajo de esta investigación.

Al Dr. Miguel A. Morón del Instituto de Biología de la UNAM, por su orientación.

A todas y cada uno de las Representaciones Estatales en el Distrito Federal.

A los trabajadores de los diferentes Servicios Periciales de la República Mexicana, que hicieron posible de manera directa y/o indirecta los resultados de esta investigación.

**“NECESIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE
COMO PRUEBA PERICIAL EN LA DETERMINACIÓN DEL
CRONOTANATODIAGNÓSTICO EN CADÁVERES ANTIGUOS,
ENCONTRADOS AL AIRE LIBRE.”**

Índice de contenido

INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. LA ENTOMOLOGÍA	14
1.1. Origen de la entomología como ciencia.....	25
1.1.1. Arribo de la entomología a México.....	30
1.1.2. El entomólogo.....	32
1.2. Origen de la entomología forense.....	36
1.2.1. La fauna cadavérica como objeto de estudio de la entomología forense.....	53
1.2.2. Concepto de entomólogo forense.....	56
1.2.3. Condiciones ambientales que pueden acelerar o retardar la aparición de los insectos necrófagos.....	58
CAPÍTULO II. EL CRONOTANATODIAGNÓSTICO	64
2.1. Fenómenos cadavéricos.....	72
2.1.1. Procesos conservadores del cadáver.....	95
2.1.2. Procesos destructores del cadáver.....	120
2.1.2.1. Fauna de cadáveres.....	145
2.1.2.2. Método entomológico para determinar el cronotanatodiagnóstico.....	151

CAPÍTULO III. LA LABOR PERICIAL ENTOMOLÓGICA.....	157
3.1. El perito entomólogo forense en otros países.....	160
3.2. La entomología forense y su relación con el cronotanatodiagnóstico	161
3.3. Importancia del dictamen pericial entomológico para determinar el cronotanatodiagnóstico.....	163
3.3.1. Valoración de la pericial entomológica.....	166
3.4. Utilidad y efectividad de la entomología forense.....	175
3.4.1. Entomotoxicología.....	177
CAPÍTULO IV. REALIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE EN LA REPÚBLICA MEXICANA.....	183
4.1. Antecedentes de la aplicación de la entomología forense en la República Mexicana.....	184
4.2. Realidad actual de la aplicación de la entomología forense en la República Mexicana.....	189
4.3. Necesidad de la pericial entomológica forense.....	194
4.4. La formación del perito entomólogo forense.....	197
4.4.1. Capacitación del perito entomólogo forense.....	202
4.4.2. Incorporación de peritos entomólogos a la Procuraduría.....	204
CONCLUSIONES.....	207
PROPUESTA.....	211
BIBLIOGRAFÍA.....	214
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se abordará la importancia de la Prueba Pericial Entomológica Forense en la determinación del Cronotanodiagnóstico, se analizarán algunos de los antecedentes del estudio de la Entomología y su arribo a México, el Origen de la Entomología Forense, el Cronotanodiagnóstico y los fenómenos cadavéricos que se van presentando en el cuerpo sin vida, así como la Fauna que arriba a los cadáveres, cuando estos ya se encuentran en estado avanzado de descomposición, así como el método para determinar el Cronotanodiagnóstico, auxiliándonos del estudio de los insectos.

También se estudiará la labor pericial en el Proceso Penal, y la labor Pericial Entomológica, así como algunas imágenes de recolección de insectos en un caso suscitado, la valoración que se le da a ésta prueba entomológica en otros países y el porqué se le da esta importancia y valor.

El perito médico forense y la labor que realiza en la etapa probatoria del proceso penal constituye un elemento necesario en la relación procesal penal; el perito emite a través de sus conocimientos especializados, la forma y medios de interpretación y apreciación de los hechos o actos probablemente delictivos, sometidos a su pericia, los cuales rinde a los órganos jurisdiccionales y a las partes involucradas en un procedimiento penal

La labor del perito entomólogo forense, así como el dictamen que rinda se encuentran dentro de las disciplinas penales como ciencia causal-explicativa, auxiliar de la Medicina Legal y Criminalística, de ahí la necesidad de contar, con un perito entomólogo forense capacitado en la determinación de un cronotanodiagnóstico efectivo.

La necesidad de que el impartidor de justicia, (jueces, magistrados, Ministerios Públicos, etcétera) se allegue de personas (peritos) que conozcan de una determinada área o ciencia obedece a que en algunos casos la autoridad no cuenta con un amplio dominio de la ciencia, arte o técnica de que se trate, consecuencia lógica de que dichas áreas se encuentran avanzando a pasos agigantados, debido a una alta aplicación de tecnología o que simplemente el juzgador no conozca el tema, resulta pues evidente que en ocasiones sea imposible para el juzgador conocer y dominar todos estos conocimientos.

El juez debe contar con personas doctas en la materia, que conozcan y dominen un determinado arte, técnica u oficio, para aportarle los elementos de prueba y conocimientos específicos del asunto planteado que le ayuden en la etapa de instrucción durante el proceso y por ende en la emisión de la resolución final.

La apreciación correcta y válida de un dictamen pericial por parte del juez debe basarse en la debida fundamentación y motivación, dando con ello una respuesta objetiva derivada de razonamientos científicos y técnicos de una determinada cuestión planteada.

Conforme a la legislación vigente, y a los criterios sostenidos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, la valoración de la prueba pericial permite al juzgador examinar a conciencia, de acuerdo con los conocimientos que él tenga, el contenido de los dictámenes elaborados antes y durante el proceso, atendiendo a las normas de la sana crítica, reglas de lógica y experiencia. El juzgador debe también expresar los motivos que lo condujeron a emitir su fallo, razonándolos y fundamentándolos.

La medicina forense cumple una labor insustituible como prueba pericial vinculada a hechos en los que el resultado material es la muerte de una o de varias personas producto del delito de homicidio, muerte natural o accidental, estos hechos requieren de un estudio específico para diferenciarlas entre sí y en un momento dado, aportar al juzgador elementos indubitables para fincar una responsabilidad penal a uno o varios sujetos determinados.

La existencia de un cuerpo sin vida da lugar a un universo de estudios periciales que pueden ayudar a determinar la causa de la muerte, el tiempo de la misma, el autor material, el lugar del hecho o del hallazgo y los hechos o actos que pudieron causar la muerte. Para el derecho penal, una de las interrogantes más importantes es la determinación del tiempo de muerte de una persona desde que se produjo hasta su hallazgo y una de las maneras más eficaz es con la ayuda de la Entomología Forense, de conformidad con los razonamientos precisados en el cuerpo de este trabajo

En México, existe un desconocimiento y desinterés generalizado por parte de las Instituciones Judiciales y personas que laboran en ellas relacionadas directa o indirectamente con la procuración e impartición de justicia, derivando que no se vea a esta ciencia como una coadyuvante efectiva en sus determinaciones legales.

En el ámbito judicial y forense se ha otorgado poca importancia al estudio de los insectos, limitando con ello la investigación y desarrollo de varias cuestiones legales como lo pueden ser: a) Uso y abuso de drogas, (Entomotoxicología), b) Tráfico de drogas, en específico para la marihuana, amapola, hongos alucinógenos, peyote o cualquier otro vegetal que produzca efectos alucinógenos de acuerdo con el artículo 245 de la Ley General de Salud, c) Abandono de Infantes y personas mayores o enfermas, d) Lesiones ante y post-mortem, e) Traslado de cadáveres de un lugar a otro, f) y en

específico para el tema que se desarrolla en este trabajo es: la aplicación de la entomología forense en la determinación del cronotanatodiagnóstico en cadáveres antiguos, distinguiéndose de los recientes que aun no presentan un estado de descomposición avanzado, esto debido a que es más fácil y claro establecer cuadros de aparición de insectos necrófagos, encontrados al aire libre.

En México la biodiversidad animal y vegetal, con múltiples especies endémicas por hábitat y climáticas que tiene el territorio nacional, constituye una fuente diversa de fauna, flora, clima, suelos, etcétera, empero no es, un impedimento real para realizar una clasificación de la entomología forense por zonas geográficas, con el trabajo comprometido y conjunto de entomólogos capacitados, personal de las procuradurías, personal pericial, médicos forenses, agrónomos, biólogos, meteorólogos, etcétera podrían muy bien realizarse tablas o cuadros de aparición de moscas en cadáveres, con las variables que pudieran darse a consecuencia del clima, luz, humedad, temperatura, de cada región geográfica.

Por otra parte para la *Aplicación de la entomología forense en la determinación del cronotanatodiagnóstico en cadáveres antiguos, encontrados al aire libre*, debo señalar que el arribo de los insectos ocurre dependiendo en cada caso de: la temperatura, del tipo de alimentación que llevaba en vida la víctima, de la ventilación del lugar donde se encontró el cadáver, de la humedad, del frío, del período del año en que sucedió el deceso en resumen de las condiciones que rodearon en vida y posterior al deceso de la víctima. Existen también otras variables que obedecen por ejemplo a la actividad de los insectos respecto de la luz, la iluminación a que fue expuesto el cadáver como los insectos, del tipo de alimento que prefiere cada familia de insectos, el tiempo que tarda en salir del huevo la larva, el crecimiento medio diario de las

larvas, el momento en que se transforman en pupas o cuando la mosca adulta sale de ellas, la presencia o ausencia de ropas o telas en el cadáver, factores que pueden determinar el retraso o aceleramiento del proceso de descomposición e ir sufriendo más rápido o más lentamente los cambios bio-químicos, físico-químicos, micro-biológicos.

Es importante señalar que los organismos vivos tienen su lugar dentro de un ciclo, en el que nacen, se desarrollan, se reproducen y mueren, en este ciclo de vida en el que intervienen muchos animales, bacterias y humanos, constituye el elemento invariable y sustentador de cualquier ser vivo "el alimento", para lograr obtener estos alimentos se requiere de una transformación y descomposición en la materia orgánica, para que este ciclo concluya correctamente se requiere la intervención de consumidores específicos para la materia en descomposición, tanto de animales o sus restos, plantas, cadáveres inhumados, en algunos casos exhumados o expuestos al aire libre.

El éxito en la aplicación de la Entomología Forense en cuestiones de carácter legal en otros países, obedece a que esta ciencia y el sistema judicial penal interactúan y se complementan recíprocamente; las investigaciones con fines entomológicos forenses se han incentivado, los resultados en las investigaciones entomológicas forenses realizadas han tenido utilidad y aplicación en el campo forense ampliando su difusión en la comunidad científica Internacional.

Es así que con la ayuda de la entomología forense se pueden resolver importantes cuestiones legales.

La Entomotoxicología se abordará de manera general, pero no por ello menos importante, cómo es que los insectos indican si la persona en vida hizo uso o abuso de alguna(s) droga(s).

Por último se dan a conocer los resultados de la Investigación de campo que se realizó en las Direcciones de Servicios Periciales de la República Mexicana, con la finalidad de dar a conocer la realidad de la Aplicación Entomológica Forense, así como la capacitación que requieren los profesionistas que llevan a cabo este trabajo.

CAPÍTULO I. LA ENTOMOLOGÍA.

El interés por el estudio de los Insectos no es una inquietud propia de las culturas del presente siglo, ya desde épocas remotas, diversas fuentes señalan el interés de varios grupos sociales en el estudio de los insectos como elemento significativo para el conocimiento científico, anterior y paralelo a la existencia del hombre.

“Los insectos son actualmente el grupo más numeroso de los animales sobre la tierra. Varios cientos de miles de diferentes especies han sido descritas, tres veces más de las que hay en el resto del reino animal y hay probablemente muchos más que faltan por clasificar.”¹

Ninguna otra clase de animales ha invadido y colonizado de forma tan completa la Tierra, como lo han hecho los insectos **carroñeros**², **endoparásito**³, **parásitos externos**⁴ constituyéndose así también en **vectores**⁵ de muchas enfermedades que padecen aves y mamíferos

“Los insectos han vivido en la Tierra cerca de 350 millones de años, mientras que el hombre ha vivido menos de dos millones; durante este tiempo se han desarrollado adaptándose a casi todo tipo de hábitat.”⁶

Este nivel de adaptabilidad ha contribuido a la permanencia y distribución de los insectos en los más diversos ecosistemas, lo que ha generado un gran interés en la comunidad científica durante diversas etapas de la humanidad.

¹ CABEZAS MELARA, Fidel A. Introducción a la Entomología. Editorial Trillas, México 1996, pp.9

² Carroñero: Referente al animal o insecto que come carroña o carne podrida.

³ Endoparásito: Parásito que vive en el interior de otro animal o planta.

⁴ Parásito Externo: animal o planta que se alimenta o crece con sustancias producidas por otro a quien vive asido.

⁵ Vector: Origen de algo

⁶ CABEZAS MELARA, Fidel A. Op cit. pp. 9

Entre los antecedentes más remotos se encuentran los egipcios quienes veneraban al escarabajo; en la Biblia se hace referencia a los insectos que causaban daños como las langostas, que perjudicaban las cosechas, o considerando a las moscas y avispas como instrumentos de la justicia divina para castigo de los pueblos pecadores.

De trascendental importancia en el estudio de los insectos es: el desequilibrio en la cadena alimenticia propiciado por la intervención del hombre en los ecosistemas, los insectos que en un principio son un elemento significativo en la cadena alimenticia, pueden representar serias plagas que perjudiquen y amenacen las cosechas que representan el sustento alimenticio para el hombre lo que puede traducirse en pérdidas millonarias, en los niveles de exportación de cultivos de un país.

“En el trabajo de Wu Chun, Pollitzer y Wu (1936) se ha incluido una reseña histórica de la peste bubónica. Desde tiempos remotos se han conocido epidemias y pandemias de esta enfermedad. La gran pandemia en Europa, en el Siglo XIV, le costó la vida a 25,000 millones de víctimas, la cuarta parte de la población del continente; y la epidemia de 1666 en Londres, exterminó a 70,000 personas de una población urbana de 450,000.

El progreso actual en el estudio de la epidemiología de la peste tuvo su origen en el éxito obtenido por Simona (1898) en la transmisión del patógeno de la peste de una rata enferma a una sana a través de la intervención de pulgas.”⁷

Estos aspectos han hecho que los Gobiernos e Instituciones Médicas y de Investigación desvíen la atención, los recursos económicos y humanos al

⁷ HARWOOD Robert F. JAMES Maurice T. Entomología Médica y Veterinaria. Edit. Uteha Noriega, México, 1993. Página 15.

Tratamiento y manejo controlado de plagas que afectan a las personas, ganado y cultivos.

De lo anteriormente mencionado se deriva que surjan principalmente dos grandes ramas de la ciencia entomológica: la Entomología Médica y la Entomología Económica, por lo que respecta a la primera señalaré que:

“En 1879 Patrick Manson descubrió en el sur de China que los mosquitos transmitían el agente de la filarosis⁸. En 1889 Theobald Smith descubrió en Texas que una garrapata transmite el organismo que causo la ‘Fiebre de Texas’ al ganado vacuno. En 1898 Ronald Ross demostró en la India la asociación existente entre la malaria y los mosquitos del género Anopheles. En 1900 Walter Reed y colaboradores probaron que el mosquito Aedes aegypti transmite la fiebre amarilla. Esta serie de descubrimientos solventaron el misterio de la transmisión de algunas de las peores enfermedades conocidas y probaron la importancia del papel desempeñado por los insectos y otros artrópodos en relación con la salud humana... Investigaciones posteriores han ido revelando un número de enfermedades siempre en aumento que son propagadas principalmente por insectos o arácnidos, tales como la peste bubónica, dengue, fiebre tifoidea, fiebre de las Montañas Rocosas, fiebre de las trincheras, y otras.”⁹

Para Harwood la Entomología Médica es:

“El estudio de los insectos y organismos afines en relación con la salud humana fué denominada: Entomología Médica en el año de 1909.

⁸ Filarosis o Enfermedad del Gusano del Corazón, Es un serio proceso parasitario transmitido por mosquitos y producido por un verme redondo grande que vive en el lado derecho del corazón y vasos sanguíneos pulmonares. Sobrevive de nutrientes que roba desde la circulación sanguínea: El gusano del Corazón puede crecer una longitud de 15 a 30 cms.

⁹ ROSS, Herbert H. Introducción a la Entomología General y Aplicada, 3ª. Edición, Editorial Omega, España 1973, pp. 33.

En la actualidad, los campos de la Entomología Médica y Veterinaria son complejos y especializados, siendo imposible estar totalmente instruido en todas las demás ciencias y disciplinas relacionadas.

Para la investigación de los aspectos más amplios de este tema, es necesaria la participación de grupos de investigadores más que de individuos o la cooperación con especialistas de otras áreas.¹⁰

Dentro de la Entomología Médica los artrópodos se relacionan con la salud y el bienestar del hombre dentro de tres grandes grupos:

A. "Artrópodos¹¹ como agentes directos de enfermedades o molestias.

- 1. Entomofobia (incluyendo parásitosis ilusoria.)*
- 2. Molestias y pérdida de sangre.*
- 3. Daño accidental a los órganos de los sentidos.*
- 4. Envenenamiento.*
- 5. Dermatitis*
- 6. Miasis¹² e infestaciones asociadas*
- 7. Alergia y condiciones asociadas.*

B. Artrópodos como vectores o como huéspedes Intermediarios.

- 1. Vectores mecánicos (transmisión más o menos casual).*
- 2. Vectores obligatorios (incluyendo algún grado de desarrollo dentro del artrópodo).*
- 3. Huéspedes Intermediarios (como portadores pasivos; si un huésped Intermediario transmite el patógeno a un huésped vertebrado mediante la picadura o cualquier otro medio, se le considera un vector en la categoría 2).*
- 4. Portadores foréticos¹³ de artrópodos perjudiciales.*

¹⁰ HARWOOD, Robert F., James, Maurice T. pp 9 Entomología Médica y Veterinaria. Editorial Uteha Noriega, México 1993, pp. 9

¹¹ Artrópodo: Zool. Animal articulado.

¹² Miasis. Término que describe las infestaciones de los animales domésticos y salvajes, así como del hombre por las larvas de las moscas (díptera) de diferentes especies, que al menos por un período de su desarrollo, se alimentan de tejidos vivos o muertos o del alimento ingerido por el huésped.

¹³ Portador Forético. Movilidad de un organismo en virtud de otro que le sirve de soporte físico durante la transportación.

C. *Artrópodos como enemigos naturales de insectos médicamente nocivos.*

5. *Competidores*

6. *Parásitos o depredadores.*¹⁴

Respecto al estudio enfocado a la Entomología ganadera¹⁵ y agrícola Herbert Ross menciona:

*“Cada una de las ‘batallas’ entre los entomólogos y un nuevo insecto enemigo provocaron el descubrimiento de nuevos insecticidas, equipos o métodos, que frecuentemente tuvieron una amplia aplicación que fué mucho más allá que el tratamiento del insecto objeto de estudio intensivo. Pero estos descubrimientos, naturalmente requirieron más hombres y más estaciones agrícolas, y precisaron investigaciones coordinadas respecto de los hábitos del insecto, morfología, fisiología, agricultura, bacteriología y otras ciencias.”*¹⁶

El autor Metcalf en su libro: *Insectos Destructivos e Insectos Útiles* da una aproximación de lo que para él significa la Entomología Económica y sus consecuencias a nivel nacional:

*“Las pérdidas ocasionadas por las enfermedades transmitidas por insectos es aproximadamente tan grande, como la mitad de las pérdidas ocasionadas por los insectos a todos los productos agrícolas”*¹⁷

La Entomología Económica es una especialidad derivada de cada una de las batallas que se han ido librando con los insectos que perjudican las cosechas, la cual se encarga de evitar pérdidas económicas, que afectan

¹⁴ HARWOOD, Robert F., James, Maurice T. Op Cit. Pp.19-20.

¹⁵ Véase Anexo 1.

¹⁶ ROSS, Herbert H Op. Cit. Pp. 34

¹⁷ METCALF, C.L. y Flint, W.P. *Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus Costumbres y Su Control*. 6ª. Edición, Editorial Continental, México 1975. pp. 1129.

seriamente a las cosechas y al ganado, esto se puede evitar detectando oportunamente las plagas y el lugar donde estas se hospedan, en el momento en que se encuentran en:

"Primera fase, es decir cuándo estos aún no se han distribuido, ya que al detectar las plagas o enfermedades en su etapa inicial ayuda o facilita mucho el control de los mismos.

...el interés es el tener la composición y distribución de éstos en determinada región y con base a esto poder concentrar el control de la plaga o enfermedad en las hospederas indicadas según la época del año de que se trate"¹⁸

La importancia y atención que recibe la Entomología Económica podría concluirse de la siguiente manera:

"...las familias botánicas más atacadas son aquellas en las cuales están considerados los cultivos básicos, tal vez debido a que para ellos se dedican grandes extensiones de tierra para su cultivo, siendo por lo general zonas de monocultivos, lo cual favorece el ataque periódico y sistemático de plagas."¹⁹

Para Herbert Ross la Entomología Agrícola, es la ciencia que se encarga de:

"La utilidad de estos avances entomológicos se ha acentuado por los cambios económicos en la economía rural. Especialmente en las zonas irrigadas y en las de pluviosidad relativamente elevada, los valores por

¹⁸ Memorias del XVIII Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología Tapachula, Chiapas, México, 17 al 20 de abril de 1983, pp. 65.

¹⁹ Memorias del XVIII Congreso Nacional de Entomología, Op. Cit. pp. 65.

hectárea de los cultivos se han elevado rápidamente, así como también los gastos por hectárea que soporta actualmente el agricultor. Estos gastos incluyen una mayor aplicación de fertilizantes, mayor empleo de semillas mejores y más caras, y mayor número de máquinas agrícolas de mayor rendimiento.

Como resultado el agricultor obtiene un mayor rendimiento económico por hectárea, pudiendo y queriendo gastar más para luchar contra los insectos a fin de salvaguardar sus inversiones. En contraste con su indiferencia de hace sólo una década, la clase agrícola está empleando conscientemente en la actualidad métodos científicos, incluso la más reciente información que el entomólogo puede ofrecerle.²⁰

Pero no todos los insectos son perjudiciales para el hombre, el ganado y los cultivos, existe la denominada Apicultura, en la cual las abejas del orden Himenópteras, son altamente benéficas, en la industria apícola así como su efecto polinizador. Se dice que en algunas tribus africanas supieron utilizar las hormigas para suturar las heridas; las hormigas mordían la piel y se decapitaban después, las mandíbulas permanecían cerradas, se comprobó también que algunas larvas de dípteros introducidas en llagas purulentas aceleraban la curación de estas, debido a que las larvas eliminaban las partes contaminadas y putrefactas de los tejidos.

Otra de las aportaciones recientes de los insectos que no es nueva pero aún se encuentran en fase de investigación es la representada por los insectos como fuente de alimentación, la entomóloga Julietta Ramos Elorduy autora del libro; "Los insectos como fuente de proteínas en el futuro" menciona al respecto:

²⁰ ROSS, Herbert H Op. Cit. Pp. 35

“Los insectos constituyen el grupo zoológico que ha dominado en la tierra donde forman colosales masas de materia viva. Constituyen las cuatro quintas partes del reino animal gracias en buena parte a su gran potencial reproductivo.

Cuándo se sabe que son nuestros principales competidores por la comida, la importancia de los insectos se vuelve obvia. Según algunos autores, ellos ingieren cerca de la tercera parte de la comida, parte durante el ciclo de cultivo y parte durante su estado de almacenamiento. ... como objetivo primordial obtener mediante la explotación industrial de los insectos una fuente de proteína animal, para lo cual habría que cultivarlos en forma masiva.

De hacerse así, se podría disponer de abundantes proteínas animales, las que, como ya se ha visto, desempeñan un papel esencial en el funcionamiento de los organismos. No hay que perder de vista que según estudios realizados por Josué de Castro existe una correlación inversa entre el consumo de proteínas y el índice de natalidad. En otras palabras, estas desempeñan un papel vital en el desarrollo de los pueblos.

El contenido vitamínico que tienen los insectos no es despreciable y sabiendo que los vegetales de los trópicos son especialmente pobres en vitaminas del grupo B, la cantidad de vitaminas que aquellos contienen tendría gran importancia en la nutrición humana. Y es que las vitaminas son reguladores muy precisos del funcionamiento del organismo que entra en la composición de numerosas enzimas catalizadoras de procesos bioquímicos esenciales.”²¹

²¹ RAMOS ELORDUY, Julieta, Los Insectos como Fuente de Proteínas en el Futuro, 2ª. Edición, Editorial Noriega Limusa, México, 1991, pp. 20, 58, 78.

Existen además aspectos sociales y económicos en el cultivo regional de insectos como lo pueden ser:

- Absorción de mano de obra*
- Abastecimientos del mercado interno*
- Captación de divisas*
- Elevación del nivel de vida de la población rural.²²*

De lo anteriormente mencionado es de recalcar que la Entomología no debe encasillarse como una ciencia útil solamente para cultivos, plantas, ganado y aspectos médicos o alimentarios puesto que además constituye un elemento bio-indicador de gran importancia para el derecho penal, al ayudar en la determinación de delitos con carácter ecológico por ejemplo: el tráfico de especies animales y vegetales en peligro de extinción, explicándolo de la siguiente manera: Insectos de un determinado orden atacan o habitan en una especie de plantas o animales en peligro de extinción, para determinar si existe el tráfico de estos, bastará con realizar una inspección entomológica en el lugar u objeto que se utilizó para transportar las plantas o animales en peligro de extinción, en busca de los insectos que ataquen o vivan a expensas de estas plantas o animales.

En lo referente al tráfico de plantas con efectos alucinógenos lo explicaré de la siguiente manera; Un grupo de personas presuntamente involucradas en el tráfico de drogas, niegan el manejo y transportación de estas, con la ayuda de un entomólogo capacitado en la determinación de plagas o insectos que atacan en específico a las plantas señaladas en el Capítulo V bajo el Título de Estupefacientes de la Ley General de Salud, vigente para el Distrito Federal, las cuales pueden estar representadas por la amapola, la marihuana, el peyote,

²² RAMOS ELORDUY, Julieta Op. Cit, pp. 81.

las hojas de la coca, la cannabis sativa, Indica y americana, su resina, y semillas, el concentrado de paja, la adormidera, el opio, entre otras plantas, los entomólogos, podrían realizar una búsqueda de los insectos en los lugares u objetos donde presuntamente se transportó la droga y en caso de encontrar algunos de ellos se podría determinar efectivamente la transportación de estas plantas.

Otra aportación de la Entomología forense es la denominada Entomotoxicología, que determina con base en el estudio de los insectos, larvas y huevecillos que arriban y se alimentan a expensas del cadáver, el nivel de drogas que usó o de las que abusó, la persona fallecida, aún con vida, y del cual ahondaré en el punto 3.4.1. de este trabajo.

En el caso de abandono de un niño incapaz de cuidarse a sí mismo o a una persona enferma, previsto en el Artículo 335 del Código Penal Federal vigente, la Entomología juega igualmente un papel destacado, una de las evidencias más notables es el descuido y abandono que se hace en estos inmuebles y con estos individuos al dejar la ropa sucia o pañales sucios del menor incapaz o persona enferma, que pudieron haber ocupado, al dejar esta fuente de atracción para los insectos, los primeros en arribar a estos lugares serán las moscas atraídas por el olor que despiden las pertenencias del sujeto o menor que presuntamente fué abandonado, con la presencia de estos insectos (pupas y larvas) se podrá determinar el tiempo durante el cual estas personas fueron descuidadas y abandonadas, debido a que estos insectos y los desechos irán evolucionando de manera diferente al paso del tiempo.

Para el caso de lesiones ante y post-mortem, la Entomología también interviene como un elemento indicador y coadyuvante de la Investigación policial y en ocasiones hasta médica, lo ejemplifico de la siguiente manera: una determinada persona sufrió lesiones en vida, está herida obviamente

evolucionará de manera muy diferente a la herida que pudo sufrir después de haber muerto, la herida en la persona viva tiende a conservarse limpia o por lo menos alejada de los insectos que intentan depositar sus huevecillos, al observarse si existen huevecillos o larvas en una herida post mortem, se determinará con certidumbre dependiendo del estado larval o pupal que presente, si el cadáver tiene mucho o poco tiempo de haber fallecido.

La Entomología también interviene en el caso de traslado de cadáveres de un lugar a otro, sobre todo en los casos de muerte al aire libre, esto se explica de la siguiente manera cuándo un cadáver es abandonado por su homicida las larvas arribarán al cadáver en no menos de dos horas, esto es dependiendo de las condiciones climáticas que rodean al cadáver; si en un momento dado, una tercera persona o el mismo homicida decide trasladar o cambiar el cadáver de un lugar a otro, los resultados de la investigación de un entomólogo forense capacitado podrán determinar que el tipo de insectos que habitan en un tipo de hábitat, son diferentes a los que se encuentran y se analizan en el cuerpo del occiso o si el insecto encontrado corresponde o habita en otro tipo diferente de hábitat donde el cadáver fue hallado.

De especial importancia para el tema que se pretende desarrollar a lo largo de este trabajo lo constituye la Medicina Forense y la Entomología Forense en la determinación del Cronotanatodiagnóstico, el cual será explicado a lo largo del desarrollo de este trabajo.

1.1. Origen de la Entomología como Ciencia.

El estudio de los insectos se encuentra documentado en el Código de Hurra-Hubulla, consistente en una lista sistemática de animales salvajes terrestres del tiempo de Hammurabi, de hace 3,600 años, basada a su vez en una lista sumeria aún más antigua. Se encuentra escrita en lenguaje cuneiforme y es, hasta ahora, el primer libro de zoología que se conoce.

Entre los 396 animales citados, 111 son insectos y de ellos 10 son diferentes moscas. La "mosca verde" (Phaenicia) y la "mosca azul" (Calliphora), muy comunes hoy en los casos forenses.

En las civilizaciones antiguas, las moscas aparecen como *Amuletos* (Babilonia, Egipto), como *Dioses* (Balzebub, El Señor de las Moscas), y en la Biblia la langosta tiene un significado de plaga:

"Y extendió Moisés su vara sobre la tierra de Egipto, y Jehová trajo un viento oriental sobre el país todo aquel día y toda aquella noche; y al venir la mañana el viento oriental trajo la langosta.

Y subió la langosta sobre toda la tierra de Egipto, y se asentó en todo el país de Egipto en tan gran cantidad como no la hubo antes ni la habrá después;

Y cubrió la faz de todo el país, y oscureció la tierra; y consumió toda la hierba de la tierra, y todo el fruto de los árboles que había dejado el granizo; no quedó cosa verde en árboles ni en hierba del campo, en toda la Tierra de Egipto" (Éxodo 10:13-15).

La metamorfosis de las moscas ya era conocida en el antiguo Egipto, pues un papel encontrado en el interior de la boca de una momia contenía la

siguiente inscripción: **"Los gusanos no se volverán moscas dentro de ti"** (**Papiro Gized n° 18026: 4:14**). La mayoría de los insectos evitados en los embalsamamientos son los que ahora ayudan en las investigaciones relacionadas con un probable hecho delictivo (Greenberg, 1991). El interés que despertaron los insectos entre los hebreos y egipcios fué indudable, sin embargo este interés se debió más al ámbito religioso y económico, pero no científico.

Aristóteles representa al primer naturalista interesado en estudiar los insectos, empleando ya para designarlos la palabra entomon y para describirlos la voz elytron, pero incluyendo entre ellos, además de los hexápodos²³, a los miriápodos²⁴ y arácnidos.

El tamaño pequeño que poseen los insectos dificultó en un principio su estudio, para los pioneros de esta ciencia, por lo que desviaron su mirada hacia los insectos de mayor tamaño.

El origen de la palabra Entomología tiene su origen del:

*"... griego entomon, Insecto y logos tratado.) Se denomina así la parte de la zoología dedicada al estudio de los insectos."*²⁵

Los insectos fueron estudiados ya en el siglo IV a.c., en especial por Aristóteles, la ciencia moderna no empezó a desarrollarse hasta el siglo XVII d.c. La ciencia de la Entomología experimentó un gran impulso en el siglo XIX, en gran medida como resultado de la publicación de "El origen de las especies" (1859) de Charles Darwin, que demostró que el estudio de los insectos arroja luz sobre ciertos aspectos de la evolución.

²³ Hexápodo: Que tiene seis pies.

²⁴ Miriápodos: Clase de articulados que tiene uno o dos pares de patas en cada artejo.

²⁵ Enciclopedia Universal Ilustrada, Europeo -Americana; Tomo XX, Editorial Espasa-Calpe, Madrid España, s.n.e. s. edit pp. 151.

En el siglo XX, la investigación entomológica cobró aún más auge por los éxitos logrados en la búsqueda de soluciones a problemas médicos y económicos.

Los insectos han jugado y jugarán un papel de suma importancia a lo largo de la vida en este planeta como lo señala a continuación el entomólogo Cabezas Melara:

*“Gran cantidad de insectos son muy valiosos y sin ellos el hombre probablemente no existiría. Por su actividad polinizante hacen posible la producción de muchos cultivos agrícolas, como hortalizas, frutales, tabaco, algodón y otros; estos insectos producen miel, cera, seda y otros productos de gran valor; sirven de alimento a peces, aves y diversos animales útiles; **dan valiosos servicios como desintegradores**, ayudan a controlar plantas y animales nocivos, y han proporcionado una valiosa ayuda en investigaciones científicas y problemas relacionados con la salud.*

Los insectos han vivido en la Tierra cerca de 350 millones de años, mientras que el hombre ha vivido menos de dos millones durante este tiempo, los insectos se han adaptado a casi todo tipo de hábitat.”²⁶

Las Investigaciones entomológicas Iniciales están basadas en animales de mayor tamaño, debido a la facilidad que representaba su estudio y a la carencia de instrumentos adecuados para la observación de insectos de menor tamaño.²⁷

A continuación trataré de integrar un cuadro de lo que ha sido el desarrollo de la Entomología a lo largo del tiempo:

²⁶ CABEZAS MELARA, Fidel A. Introducción a la Entomología. Edit. Trillas, México 1998, pp. 9

²⁷ Véase Anexo 2 y 3

En Europa:

- -En 1667 Francesco Redi utilizó a los insectos en sus experimentos para comprobar la Teoría de la Generación Espontánea.
- -En 1668 Malpighi, publicó estudios anatómicos del gusano de seda.
- -Jan Swammerdam, publicó sus primeros estudios sobre la metamorfosis de los insectos quien también describió los huevos de los insectos.
- -A finales del siglo XX, Ray introdujo el concepto de especie.
- -En 1750 Lyonet, publicó la anatomía de la larva de la mariposa del sauce.
- -En 1758 Karl Von Linneo, publicó la 10ª. Edición de su obra Sistema Naturae, utilizando el sistema binario o binomial, lo que estableció un precedente invaluable para realizar una clasificación susceptible de ser admitida de forma general.
- -A mediados del siglo XVIII Frish y Roesel Van Rosenho dan a conocer las costumbres y transformaciones de gran cantidad de especies de artrópodos. El más destacado de los Investigadores de esa época, dadas las profundas observaciones que realizó fué Reaumur, cuyas memorias acerca de la historia de los insectos se han constituido como uno de los monumentos de la ciencia entomológica, mismos que sirvieron de base para los estudios de Charles De Geer, su continuador sueco.
- En 1775 Fabricius, discípulo de Linneo, publica la obra El Sistema Entomológico, misma que refleja el desarrollo obtenido por todos sus predecesores y establece además una clasificación basada en la conformación de las piezas bucales.

- -Geoffrey finalmente dentro de aquel siglo logró clasificar los coleópteros, los estudios de Latreille, sirvieron para establecer las familias naturales, introduciendo la noción de afinidad y fundando así la sistemática entomológica moderna.
- -Para el siglo XIX, con conocimientos ya más sistematizados y con las bases y principios fijados, Jean Henri Fabre fue el primero que supo interesar al gran público por las costumbres de los insectos, gracias a las elocuentes observaciones descritas, lo que contribuyó no tanto al perfeccionamiento de este conocimiento científico, sino más bien a su difusión.

En **España** han destacado especialmente Mariano de la Paz, Graells e Ignacio Bolívar.

En el **Continente Americano:**

- ✓ De 1679 a 1749, el naturalista Marck Catesby, hizo las primeras descripciones de insectos norteamericanos en sus publicaciones.
- ✓ En 1780, John Abbott, colectó una gran cantidad de insectos para sus colegas europeos.
- ✓ En 1782, Jefferson, señaló la importancia de estudiar a los insectos para combatir sus daños, basándose en las pérdidas económicas que estos causaban a los granos almacenados.
- ✓ De 1795 a 1819, W.D. Peck, publicó varios estudios sobre insectos nocivos
- ✓ En 1806, F.V. Melsheimer, publicó; A catalogue of insects of Pennsylvania y llevó a cabo una amplia colección de insectos.
- ✓ En 1812, se organiza la Academy of natural sciences of Philadelphia, lo que constituyó un antecedente importante para la formación de asociaciones de entomólogos profesionales y aficionados, dando origen

- ✓ al estudio colectivo de esta disciplina, lo que a la postre se convirtió en la difusión de sociedades y asociaciones entomológicas en todo el mundo.
- ✓ En 1817-1828, Tomas Say, publicó en tres volúmenes su obra clásica y de gran utilidad "American Entomology, or Descriptions of the Insects of North America"; Say fué conocido como el "Padre de la Entomología Americana".
- ✓ En 1841, T.W. Harris, publicó su obra: Report on Insects Injurious to Vegetation, considerada como el primer libro de texto sobre Entomología Económica, fué considerado el fundador de la Entomología aplicada en América.
- ✓ En 1866, B.D. Walsh, fué nombrado entomólogo por el Estado de Illinois.
- ✓ En 1870, se establece la "Ontario Entomological Society" en Canadá.
- ✓ En 1888, se establecen estaciones agrícolas experimentales en Estados Unidos.

Como se puede observar, a través de los siglos, la ciencia entomológica se ha desarrollado con diferentes intereses científicos, que han variado desde el estudio de la generación espontánea y clasificación de los insectos hasta el estudio de las plagas y su repercusión en la economía.

1.1.1. Arribo de la Entomología a México.

La Entomología en México ha tenido históricamente tres etapas; la primera es la: Precortesiana, la segunda la del México Colonial y la tercera etapa la del México Independiente, para el Profesor Barrera:

“En relación con la primera etapa existen evidencias de que nuestros ancestros fueron conocedores de la naturaleza, la etimología de muchos lugares del país está relacionada con los insectos, plantas y animales.

Entre los pocos documentos que avalan lo anterior se tiene al Códice Chimalpopoca, el Códice Náhuatl, el Chilam-Balam y el Popol Vuh.”²⁸

Respecto de la Segunda Etapa que corresponde a la del México Colonial diré que:

“Se tienen registradas varias actividades de tipo industrial basadas en técnicas indígenas, como el aprovechamiento y cría de la cochinilla de nopal, así como la explotación de lacas derivadas de una escama. Importantes investigadores de esa época se tienen a Francisco Hernández, a Thomas Gage, al jesuita Clavijero, el barón de Humboldt y a Antonio Alzate como aportadores al conocimiento de la Entomología. Por ese tiempo se fundan las sociedades científicas tales como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Sociedad Científica “Antonio Alzate”, la Sociedad Mexicana de Historia Natural y la Sociedad Agrícola Mexicana. Poco después se crea la Dirección General de Agricultura, dentro de la cual se forma la división de Parasitología.”²⁹

Por lo que al México Independiente se refiere los sucesos más relevantes fueron:

“La creación de la Comisión Investigadora de la Langosta (1925) y la Oficina Federal para la Defensa Agrícola (1927). Personajes y aportaciones importantes a principios de siglo fueron: Alfonso L. Herrera,

²⁸ CABEZAS MELARA Fidel A. *Introducción a la Entomología*, Edt. Trillas, México 1996, pp. 15

²⁹ CABEZAS MELARA Fidel A. *Op. Cit.* pp. 15

Guillermo Gándara (1906)-1920), Julio Riquelme Inda (1906-1923), Román Ramírez (1912-1929) y Moisés Herrera (1921). La Oficina Federal para la Defensa Agrícola publicó la obra: "Principales Plagas y Enfermedades de los Cultivos de la República Mexicana", incluyendo las más importantes de Estados Unidos que es considerada como una de las primeras en su género en nuestro país.³⁰

Actualmente existen diversas dependencias públicas y privadas cuyo objetivo es estudiar a los insectos; algunos de los principales trabajos editoriales publicados es el de: Folia Entomológica Mexicana, publicación oficial de la Sociedad Mexicana de Entomología

Como se puede observar la Entomología en México es una ciencia que desde nuestros antepasados se ha enfocado principalmente al aspecto alimentario, empero existen diversidad de trabajos entomológicos enfocados al aspecto agrícola y ganadero, aunque en menor grado, los hay también en el aspecto médico.

Con estos antecedentes de la Entomología en México, se podrá advertir el poco auge y estudio forense que se le ha dedicado a esta ciencia Entomológica que aún no tiene cabida en México.

1.1.2. El Entomólogo.

Para llegar a ser Entomólogo se requiere primero estudiar y concluir la licenciatura de Médico Veterinario Zootécnico, puesto que hasta este momento la Entomología únicamente es impartida como una materia adicional de esta carrera en la mayoría de las Universidades.

³⁰ CABEZAS MELARA Fidel A. Op. Cit., pp. 15 y 16.

El aprendizaje y la empatía que demuestre el alumno por esta materia durante y después de la carrera sentarán y definirán las bases del futuro entomólogo.

Se define al entomólogo como el naturalista encargado del estudio de la Entomología. La profesión del entomólogo se ha visto limitada al estudio de plagas o insectos con repercusión en el campo agrícola y ganadero, con consecuencias económicas o en los mejores casos a la parasitología, en la que fundamentalmente este trabajo es realizado por los médicos que cabe aclarar y puntualizar en este momento no son las personas idóneas para realizar estos trabajos entomológicos, actuando únicamente como coadyuvantes de esta ciencia.

Uno de los primeros entomólogos fue Lázaro Spallanzani, en su época la opinión pública se inclinaba por la aparición espontánea de la vida y sostenían que:

"...no era necesario que todos los animales tuvieran padres, sino que podía haber entre ellos hijos ilegítimos..."

Los mismos hombres de ciencia eran partidarios de este modo de ver...

'Poner en duda que los escarabajos y las avispas son engendrados por el estiércol de vaca, es poner en duda la razón, el juicio y la experiencia.

Incluso animales tan complicados como los ratones no necesitaban tener progenitores."³¹

Spallanzani leyó en un libro que encontró en aquella época en el que se hablaba erróneamente sobre:

³¹ DE KRUIF, Paul. Los Cazadores de Microbios, 7ª. Edición. Editorial Época, México, 1992. pp.36-37.

"...la generación espontánea de las larvas y de las moscas... eran engendrados por la carne putrefacta."³²

Si bien es cierto que es al médico a quien se recurre en casos de infecciones o enfermedades, y son ellos los que conocen de los casos médicos y sus consecuencias en los organismos de las personas, esta labor podría realizarse en conjunto con el Entomólogo para, más que resolver, se deben prevenir enfermedades parasitarias, puesto que es; el Médico Veterinario Zootécnico, especializado en Entomología quien conoce ciclos de vida, comportamiento de los insectos, condiciones ambientales en las que se pueden o no reproducirse los insectos, ciclos de apareamiento de los insectos, etcétera, reduciendo así el distanciamiento que existe entre los entomólogos y los profesionales de la medicina.

Desgraciadamente por parte del Gobierno Mexicano se observa poco o nulo apoyo en el fomento de trabajos de investigación que no sean los encaminados a investigaciones en el campo agrícola por las cuestiones que anteriormente se han venido señalando. Esto se ha dado a tan gran escala que existe actualmente una rama de la Entomología que se denomina "Entomología Económica".

El poco apoyo que existe para el desarrollo de la Entomología en otros ámbitos como lo pueden ser el área médica, el área forestal, el área forense, el área penal, el área ecológica, el área alimentaria, el área epidemiológica entre muchas otras, ha limitado de manera relevante el ámbito de trabajo del entomólogo, encasillándolo en un campo muy restringido, que puede ser exclusivamente el aspecto agrícola y ganadero.

En la mayoría de las Universidades de México, la asignatura de "Entomología" se da como una materia más en el Plan de estudios, sin darle

³² DE KRUIF, Op. Cit. Pp. 38.

mayor importancia que la mencionada con anterioridad o sea enfocada al aspecto ganadero. En la Universidad de Chapingo por ejemplo se refiere más al estudio de la Parasitología.

En consecuencia la labor del Entomólogo se percibe como un especialista enfocado al estudio de insectos para controlar plagas en la agricultura, sin percatarse que los conocimientos de estos científicos pueden ser explotados a mayor escala para aprovecharlos y aplicarlos en otras facetas de la ciencia, que ya anteriormente se han venido mencionando.

Para Herbert Ross los orígenes de la enseñanza entomológica se encuentran en:

"Hasta alrededores de 1867 la Entomología fué enseñada en las escuelas americanas sólo como parte de los cursos de biología o historia natural. Pero en 1866, B.F. Mudge dió un curso titulado Insects Injurious to Vegetation en el "Kansas State Agricultural College"; y en 1867 A. J. Cook dió por su parte un curso de Entomología en el "Michigan Agricultural College"; en 1870 Hagen dió también cursos más bien irregulares de Entomología en Harvard; en 1872 C.H. Fernald empezó a enseñar en el "Maine State Collage"; en 1873 Comstock empezó a enseñar en la "Cornell University", y en 1879 Herbert Osborn enseñó en el "Iowa State Collage of Agricultura". Estos hombres fueron los verdaderos fundadores de la enseñanza de la Entomología en los Estados Unidos. Dispusieron de pocas publicaciones periódicas o generales para emplear como base en la enseñanza y, como dice Osborn: fueron tanteando su propio sistema, tanto respecto al contenido como al método para la enseñanza de la Entomología."³³

³³ ROSS, Herbert H., pp 32

Para poder realizar esta labor estos hombres aprendieron y descubrieron la multitud de pormenores relacionados con los insectos, como lo son sus ciclos de vida, morfología, desarrollo y clasificación, paralelo a estos conocimientos obtenidos los combinaron con los nuevos conceptos de fisiología general, embriología, filogenia y evolución.

Los espléndidos y coherentes cursos que desarrollaron mediante la unión de todos estos materiales representan, naturalmente, un triunfo para estos profesores precursores. De especial importancia a este respecto fueron los primeros libros de texto escritos por A.S. Packard, quien fué un verdadero guía en este campo.

La creación de las estaciones agrícolas experimentales en 1888 provocó una enorme demanda de entomólogos mejor preparados para puestos remunerados y estimuló la enseñanza en este campo. A fines de siglo se habían organizado cursos de Entomología en varias escuelas y universidades, de las más reconocidas, dando más importancia a las ciencias naturales. Esto fué cierto en los Tand-Grant Colleges. Hombres notables, en Illinols; G.A. Dean, en Kansas, y M.V. Slingerland, en Cornell, establecieron un ejemplo de cómo combinar los aspectos fundamental y práctico, en lo que podría llamarse, los primeros cursos de Entomología.

1.2. Origen de la Entomología Forense.

Durante muchos años en determinados ambientes, se pensaba que al morir una persona, las larvas que aparecían en el cadáver para devorarlo aparecían por generación espontánea, o bien salían del propio cadáver. Estas creencias perduraron hasta que Francisco Redi, (1577-1644), un médico y naturalista que vivió en Florencia, Italia, realizó los primeros experimentos para

demostrar que las larvas de los insectos procedían de otros insectos (BIOGENESIS), para ello realizó los siguientes trabajos:

“Colocó en cuatro frascos abiertos una serpiente, peces, algunas anguilas y un trozo de carne de ternera. Del mismo modo procedió con otro frasco, al que posteriormente cerró y selló. Después de cierto tiempo, comprobó que el grupo de frascos destapados se llenaban de gusanos y de moscas, mientras que en el otro (tapado), no se observaba ningún organismo.

En respuesta, se le acusó de haber incurrido en un error experimental, ya que se podía aducir que si no aparecían gusanos y moscas en el frasco tapado, era debido a que se impedía el paso del aire, que representaba el vehículo de la fuerza vital indispensable (según los Abiogenistas), para que se pudiera realizar la generación espontánea. En vista de ellos, sin desanimarse, repitió el experimento, sólo que en lugar de dejar todos los frascos con tapa, les puso una gasa que permitía el paso del aire, pero no el de las moscas. Gracias a tal experimento logró ratificar sus resultados. No hay que dejar de hacer mención, de la precaución que tomó Redi de apartar los gusanos que aparecían en la carne descompuesta y comprobar cómo al paso de los días se transformaban en moscas adultas, como las que había visto posarse sobre los animales muertos. Redi observó que evidentemente los pedazos de carne se descomponían, pero no aparecían sobre ellos ninguna larva. También observó que las hembras de las moscas intentaban introducir la extremidad del abdomen por las mallas tratando de hacer pasar a través de ésta sus huevos y que algunas moscas no depositaban sus huevos, sino larvas vivas, dos de las cuales pudieron

introducirse a través del tejido. El libro en el que Redi anotó sus resultados Esperienze in Torno alla Generazione degli Insett apareció en 1668 y hubo de editarse 7 veces en 20 años.

Con este experimento logró distinguir cuatro tipos de moscas: la mosca azul (Calliphora vomitoria); moscas negras con franjas grises (Sarcophaga carnaria); moscas análogas a las de las casas (Musca doméstica o quizás Curtonevra stabulans), y por fin moscas de color verde dorado (Lucilia caesar)³⁴

Redi también demostró que las moscas no cavan en la tierra y que las lombrices de tierra en ningún caso se alimentan de los cadáveres enterrados.

El interés de conocer cuál es la entomofauna asociada a los cadáveres esta en su aplicación a la Entomología forense, ciencia que combina los conocimientos de Entomología con los de medicina legal, para intentar esclarecer algunas de las incógnitas que rodean a los cadáveres encontrados en circunstancias consideradas fuera de lo normal.

Los centenares de especies de artrópodos son atraídos por los cadáveres, sobre todo moscas (Dípteros), escarabajos (Coleópteros), y sus larvas, pero también ácaros, isópodos, opiliónidos, lepidópteros y nematodos.

Estos viven a costa del cadáver, y dependerá de sus preferencias biológicas y el estado de descomposición en que se encuentre el cadáver, la presencia o ausencia de ellos. Pero no fué hasta 1805 cuándo Bergeret comienza a utilizar de una forma más o menos continua y seria la Entomología como una ayuda en la medicina legal, Él, junto con Orfila y Redi, realizaron estudios los cuales constituyeron el punto de partida para que Brouardel solicitará el concurso de Megnin, quien amplió y sistematizó la Entomología forense.

³⁴INCERA UGALDE, Francisco Javier, Et. Al. Origen de la Vida. Un enfoque Histórico Metodológico para la Enseñanza Aprendizaje de las Teorías de la Biogénesis y la Abiogénesis. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, México 1994, pp.15-16.

Leclercq y Lambert en 1976 observaron la preferencia de ciertas moscas por la sangre, encontraron que la *Calliphora Vomitoria* ponía sus huevos en un cadáver en las primeras seis horas post-mortem (pero no en las heridas) de los cadáveres.

Además de expertos médicos-legales, los escultores, los pintores y los poetas han observado de cerca la descomposición de cuerpos humanos, observando en detalle, la actividad de los insectos.

Los documentos donde se ilustran los gusanos en los cadáveres fechan a las edades medias, incluyendo el tallado en madera "Danzas de la Muerte", del siglo XV, e intrincado tallado en marfil "El Esqueleto en la Tumba", del siglo XVI, tales ilustraciones representan exactamente el patrón del Insecto en la reducción de la masa del cuerpo, particularmente la esqueletización del cráneo y la reducción de órganos internos, con las partes grandes de la piel a la izquierda intacto. El poema "Une Charogne" escrita por el poeta francés Charles Debaudelaire (1821-1867) se debe mencionar en este contexto, puesto que contiene observaciones respecto al decaimiento de cuerpos humanos, incluyendo una referencia exacta al sonido del gusano que arriba al cadáver.

Un siglo anterior en 1767, el biólogo Karl Von Linneo hizo la observación que tres moscas destruirían un caballo tan rápidamente como un león (en el sentido de que ellos producen masas grandes de gusanos).

En Francia y Alemania se dieron casos de exhumaciones que se realizaron en los siglos XVIII y XIX, donde los doctores observaron que los cadáveres inhumados eran habitados por muchas clases de artrópodos.

En 1831, el famoso Doctor francés Orfila observó una gran cantidad de exhumaciones. Él observó que los gusanos desempeñan un papel importante en la descomposición de los cadáveres.

El primer informe forense donde se aplicó la Entomología para hacer una valoración del Intervalo Post-Mortem (IPM) fué dado por el Doctor francés Bergeret en 1855. El caso trató de las crisálidas de la mosca del soplo y de las polillas larvales. Aunque Bergeret era por profesión médico su interés en el estudio de cadáveres era claro, indicaba que un cadáver observado se asemejaba a otros que había observado en diversas localidades donde la tierra era caliente y seca, en el cementerio de Capucins de Palermo, en Touose. Su informe original entregado a la Corte fué fechado el 28 de Marzo de 1850. Sin embargo Bergeret no indica si su trabajo lo realizó junto con otra persona. En su trabajo Bergeret da una breve descripción del ciclo vital de insectos en general. Él asume equivocadamente, que la metamorfosis de los insectos requería generalmente un año completo. Además, él asume que las hembras ponen generalmente los huevos en verano y que las larvas se transformaban en crisálidas.

En retrospectiva, uno debe entender que Bergeret no se centró en la Entomología forense, pero utilizó este método como una herramienta forense.

En 1879, el Presidente de la Sociedad Francesa de Medicina Forense, Brouardel divulgó otro caso. En su informe, después de referirse al trabajo de Bergeret, describe el caso de un niño recién nacido que él examinaba después de haber muerto, el 15 de enero de 1878: el cuerpo momificado fué habitado por varios artrópodos, incluyendo las larvas y ácaros que condujeron a pedir la ayuda de Monsieur Perier, profesor en el Museo de Historia Natural en París, y Pierre Megnin veterinario del ejército.

Perier divulgó que el cuerpo del recién nacido había sido desecado muy probablemente antes de ser abandonado: Megnin concluyó por su parte lo referente a los ácaros que presentaba el cadáver: las larvas de la mariposa "D'Aglosses de los Chenilles", es decir las larvas del género Aglossa (polilla

pequeña de la familia Pyralidae), del estado de la preservación, y de las larvas encontradas. Monsieur Perier Indico...

“ El bebe pudo haber estado vivo y morir antes del verano, es decir, alrededor de seis o siete meses antes de que el cadáver fuera hallado e investigado. Megnin observó y constató que el cuerpo entero había sido cubierto por una capa pardusca integrada exclusivamente por pieles y heces de ácaros. Dentro del cráneo, él encontró una gran cantidad de una sola especie de ácaro. Inicialmente algunos ácaros larvales deben haber sido llevados al cadáver por otros artrópodos. Megnin calculó que cerca de 2.4 millones de ácaros se encontraban por todo el cadáver hasta el momento de la investigación, también observó que la primera generación de insectos había arribado al cadáver después de 15 días de haber fallecido este bebe, con 10 hembras y 5 machos, después de 30 días la segunda generación con 100 hembras y 50 machos, la tercera generación a los 45 días con 1,000 hembras y 500 machos y finalmente la cuarta generación con 1 millón de hembras y 500,000 machos, puesto que este era el número de organismos que según él estimaban se encontraban en el cadáver e hizo divulgar la siguiente conjetura: el cadáver se abandonó por lo menos cinco meses atrás (tres meses de desarrollo de los insectos y dos meses subsecuentes más para la desecación).”³⁶

En otras exhumaciones, el 6 de abril de 1881, el Doctor alemán Reinhard divulgó el primer estudio sistemático en Entomología forense. Se trata de exhumaciones de cuerpos en Saxonía, recogiendo principalmente Phoridos, (Identificados por el entomólogo Brauer en Viena). Describió también

³⁶ Información proporcionada por el Médico Veterinario Forense Arturo Cortés del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal

escarabajos en sepulcros con más de 15 años, en algunos casos encontró insectos desarrollándose dentro de las grietas de adipocira. Reinhard concluyó que el aumento de insectos puede deberse a la presencia de raíces de las plantas que resaltan en los sepulcros.

El trabajo de Reinhard fué reconocido durante mucho tiempo, y en 1928, Schmitz un experto de la mosca Phoridos, reallzó una amplia cita del trabajo de Reinhard en un trabajo que Schmitz se encontraba realizando.

Otro informe entomológico de exhumaciones, fué hecho por Hofmann en 1886, en este trabajo señaló que había encontrado Phoridos y los identificó como tibialls Schmitz de Conicera, conocido hoy como la mosca del coffin.

Alrededor del mismo tiempo, con 60 años de edad el Doctor Jean Pierre Megnin comenzó a desarrollar su teoría de ondas flables, ecológicas de la vida del insecto en los cadáveres. Megnin publicó los sigulentes libros "DES Animaux de Maladies de la Peau" (Las Enfermedades de la Piel Animal, 1867-1882) y "Parasitaires de los Maladies" (Las enfermedades causadas por parásitos, 1880). Megnin trabajo además en Ácaros (publicaciones en esta fecha de la materia entre 1876 y 1879) y divulgó algunos de sus resultados en su libro "DES Tombeaux de Faune" (Fauna de las Tumbas, 1887). No se mencionó ninguna afiliación a Universidad o Museo en sus artículos, se hizo miembro de la Academia Francesa de Medicina en 1893. Encontró el error en que incurrió su colega George P. Yovanovitch, de la Facultad de Medicina de Paris, en el mismo tema (1888).

Megnin dijo que los datos de Yovanovitch no eran suficientemente exactos, Yovanovitch había utilizado los datos de Megnin, incluyendo las tablas de ácaros y la tabla de sucesión de cinco ondas de fauna cadavérica, los cuales Yovanovitch nombro "Les Travailleors de la Mort" (Los Trabajadores de la Muerte).

Finalmente en 1894, Megnin publicó su "DES; FAUNA DE LAS TUMBAS" más importante, en él describe ampliamente su teoría anterior de cuatro ondas de insectos para los cadáveres libremente expuestos a ocho ondas de sucesión de los insectos. Para los cadáveres enterrados sostenía que eran cuatro las ondas que arribaban al cadáver.

El libro se ocupó de las formas larvales de un número de familias, sus dibujos se centraron en la venación del ala, espiráculos posteriores y la anatomía total de los insectos para la identificación, Megnin también describe 19 informes de casos, incluyendo los comprendidos entre 1897 y 1888, (Algunos estaban en cooperación con Brouardel.)

En 1895, los canadienses Wyatt Johnston y Geoffrey Villeneuve, inspirados por los trabajos de Megnin, comenzaron una serie de estudios entomológicos sistemáticos en cadáveres humanos, en los cuales pretendieron señalar "Las deducciones de Megnin son erróneas, *el principal peligro es intentar acomodar los datos en los distintos países, los cuales pueden diferir en clima debido a su geografía*", decidieron pulir el trabajo de Megnin y adaptarlo a las faunas locales en las que ellos se encontraban. De mayo de 1899 a septiembre de 1900, usando fetos, zorros, ratas, topos y becerros muertos, que se pusieron en el Instituto Windows Hill y otras muestras dentro de un jardín vegetal próximo, se observó que los principales insectos que arribaron a estas muestras fueron las moscas: Calliphoridos, *Lucilia Caesar*, la *Sarcophaga Carnaria* y la *Pyophila nigriceps*, los escarabajos, del orden de los Silpha, *Necrophorus* o *Dermestes*, y al final determinaron que: Los cadáveres humanos comparten la misma fauna que la de los cadáveres de los animales.

En 1907, Claude Morley publicó en Inglaterra un artículo que se ocupaba de la cuestión para clasificar cada una de las especies de escarabajos carroñeros. Él indicó que durante diez años, en sus muestreos encontró que el

invierno era la mejor época para los escarabajos carroñeros que actúan como barredores finales del cadáver. Estas consideraciones constituyeron la base temprana para los estudios ecológicos sistemáticos que han influenciado en la Entomología forense desde los años 20's, cuándo también se dieron a conocer las listas de especies de insectos con importancia forense, describiendo su metabolismo y anatomía.

El control de parásitos, en aquellos tiempo eran de interés cada vez mayor, muchas contribuciones provinieron de estos campos, creando una fuente científica importante para la interpretación del insecto como evidencia forense.

El Interés de las larvas de los cadáveres seguía siendo alto en 1922, cuándo el profesor Karl Meixner, del Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Innsbruck Viena divulgó casos donde los cuerpos se desintegraron rápidamente por la acción de los Insectos cuándo estos estaban expuestos, a diferencia de los almacenados en el sótano del Instituto, esta desintegración era más rápida y dramática en los cadáveres juveniles, aparte de las referencias de Orfila y Megnin, no recogió ningún otra dato.

Años más tarde Herman Merkel, profesor del Instituto de Medicina Legal en Munich, trabajaba con las observaciones de Meixner y demostró que las circunstancias de la muerte podrían influir en la sucesión de los insectos.

En un caso suscitado en un verano de 1919, un hijo había matado a sus padres y había almacenado los cuerpos por tres semanas. En los tres casos se encontraron diferentes etapas de descomposición. El cuerpo obeso de la madre presentaba un tiro en el corazón, se encontraba completamente hinchado, ambos globos oculares destruidos por la acción de los gusanos, presentes también en el interior de la cavidad craneana alimentándose del tejido cerebral en licuefacción. Sus órganos internos estaban intactos y no

había larvas en el interior ni en el tejido graso. Numerosas larvas habían infestado el delgado cadáver del padre en todas las cavidades, con todos los órganos internos destruidos. La razón de la presencia creciente de larvas en el cuerpo, era que a él no únicamente le habían disparado sino que además le habían apuñalado en varias ocasiones.

En Italia, G. Bianchini, Director del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Bari, escribió "Una Contribución al Estudio Práctico-Experimental de la Fauna de Cadáveres", en 1929. El informe del caso de Bianchini se trataba del cadáver de un niño de cuatro años, que se le habían desecado las lesiones de la piel de los oídos, de los brazos, del área abdominal y del lado superior de los muslos. Los artrópodos recogidos en el cuerpo incluían ácaros, escorpiones muy pequeños, escarabajos y hormigas. La identificación de las hormigas fué realizada por el profesor Carlo Minozzi, después de la experimentación adicional, Bianchini concluyó que las lesiones debieron haber sido causadas por las hormigas de la misma especie según lo encontrado en el cadáver dentro de un período de 24 horas aproximadamente.

Durante los años cuarenta, una nota de Bequaert parece ocuparse del uso que se les dio a los insectos en la determinación del Intervalo Post-Mortem, durante la Guerra Mundial.

En los años 50's, Hubert Caspers del Museo-Zoológico del Hamburgo, introdujo el uso de nudas (Pupas) de mosca Cádiz, como herramienta para la investigación forense. En 1948 en una fosa de molino de viento se encontró el cadáver de una mujer, que llevaba puesto únicamente unos calcetines rojos, el cadáver se encontraba envuelto en un saco, la pregunta era si el cuerpo había sido depositado en el lugar después de matarla, o si había sido guardado en otra parte antes de tirarlo a la fosa. En una pupa de la mosca de Cádiz, encontrada en uno de los calcetines, se observaron en la pupa restos de fibra

de los calcetines las cuales le sirvieron a la pupa para construir su cubierta. Sin embargo las fibras encontradas indicaban que la pupa se formo antes de que la víctima fuera envuelta en el saco, ya que no presentaba fibras del saco, y la elaboración tomo varios días. La evidencia criminalística-entomológica adicional condujo a la conclusión que el cuerpo había sido almacenado en otra parte antes de que fuera llevado al lugar del hallazgo.

Entre los años 60's y mediados de los 80's la Entomología Forense fué llevada acabo por el médico Marcel Leclercq de Bélgica, profesor de Biología en Pekka Nourteva (primero Museo de Helsinki y más adelante Zoológico).

La primera publicación se realizó en "La Gazette Hoddomaire de Medicine et de Chirugle" en un artículo titulado "De l'Application de l'Entomologie a la Médlcine Légale", y después en una combinación a la Academia de Ciencias, en 1887, bajo el titulo de "La Faune des Tombeaux".

Aunque según otros datos el nacimiento por escrito de la Entomología Médico-Legal tuvo lugar en 1894, en el Occidente con la publicación de "La Fauna de los Cadáveres. Aplicación de la Entomología a la Medicina Legal". Los diferentes grupos de artrópodos fueron definidos por Megnin como "escuadrillas de la muerte". Según el autor (Megnin), estas escuadras son atraídas de una forma selectiva y con un orden preciso: tan preciso que una determinada población de Insectos sobre el cadáver Indica el tiempo transcurrido desde el fallecimiento.³⁶ Estudios posteriores han demostrado que esto no es tan exacto como pensaba Megnin y los impulsores de este autor.

A mediados del siglo XIX, la Entomología Médico Criminal vió su uso registrado en Occidente, con Bergeret en 1855, el cual investigó la muerte de un Infante cerca de Paris, Francia, donde el cuerpo había sido descubierto debajo de una manta, al evaluar y realizar un estudio de la fauna que se encontraban en los restos, Bergeret concluyó que el cadáver tenia

³⁶ Véase Anexo 4

aproximadamente dos años de haber fallecido. A pesar de algunos errores, este caso representa la primera aplicación de una sucesión de datos de insectos en la Entomología forense y consolidó las bases del camino para los estudios posteriores citados por Nourteva en 1977, por Keth en 1985 por Smith en 1986, y por Catts y Goff en 1992.

Las ocho etapas de la descomposición humana descritas ahí, las cuales fueron seguidas por Leclercq en 1969 y por Easton y Smith en 1970, y los insectos asociados con ellas, quizás han servido tanto como obstáculo como de ayuda para la comprensión de la Entomología relacionada con el proceso de descomposición. Un análisis de 11 estudios de insectos realizado por Schoenly y Redi en 1987, sugirió que el fenómeno representaba una continua descomposición en vez de las "oleadas" descritas por Megnin.

A continuación intentaré describir en qué consistió el trabajo de Megnin como lo señala el Doctor Enrique Marín Retiff:

"Mientras bacterias y hongos emprenden y prosiguen, en la Intimidad de los despojos, su labor transformadora y destructora, van creando a la vez, medios propicios a otras actividades de organismos de más compleja organización biológica, como los artrópodos, los cuales se aprestan a cumplir, por etapas, su labor de destrucción cadavérica.

Los trabajadores de la muerte de acuerdo con Megnin se suceden por periodos.³⁷

Megnin y Retiff señalan que los insectos arriban al cadáver de manera sucesiva y exacta sin considerar que esto no puede ser posible puesto que Megnin y el autor no han considerado aspectos internos y externos que pueden rodear el cadáver y de esta manera modificar cada caso.

³⁷ MARIN RETIFF, Enrique, La Fauna y la Flora de los Cadáveres, 1ª. Edición, Edit. Instituto Politécnico Nacional, México, 1996, pp. 67-68.

“Cada especie llega a su tiempo, de manera que puede saberse la edad de un cadáver por la clase de insectos que en él se encuentran. Se observa en los cuerpos sin vida ocho inmigraciones sucesivas, que corresponden a las ocho fases de la fermentación pútrida.

Unas moscas muy pequeñas, las Curtonevras, revolotean en torno del cuerpo algunos instantes antes de la muerte, atraídas por ciertos olores que anuncian la iniciación de un suceso y que va a procurarles succulento alimento para sus larvas, cuyos huevecillos serán depositados en las fosas nasales, la boca y los ojos del moribundo.³⁸

El olor característico que desprende el cadáver, aunado con la putrefacción que se está dando por dentro del cadáver atraen a los insectos como se señala enseguida:

“No bien cesa la vida, acuden otros parásitos atraídos por el olor desprendido del cadáver: la mosca azul y el moscardón llamado “el gran sarcófago” que tiene el tórax surcado de rayas blancas y negras.

Sigue luego la fermentación butírica, que produce unos ácidos grasos, llamados comúnmente sebo de los cadáveres. En este estado aparecen los Dermates, insectos carnívoros que producen larvas provistas de largas cerdas, y mariposas que reciben el nombre de Aglosas. Las larvas de los Dermates y las orugas de las Aglosas, tienen la particularidad de que pueden vivir en las sustancias grasas que se forman durante el proceso de fermentación.

Después aparecen otros parásitos que acompañan a la fermentación caseica y son unas moscas, las Plofilas y unos coleópteros los Corinetes. La fermentación amoniacal, la licuefacción negra de las carnes, atrae

³⁸ MARIN RETIFF. Op. Cit. Pp. 68

una quinta invasión, formada por moscas que reciben los nombres de Loncheas, Ofiras y Foras, que se reproducen tan abundantemente que, en los cadáveres exhumados en el curso de este quinto período, los restos negruzcos de sus crisálidas cubren con una capa gruesa el interior del ataúd, y cuándo se exhuma el féretro y se le destapa, durante esa fase, salen de él miles de moscas.

La descomposición delicuescente negra atrae también unos coleópteros, las Silfides y las nuevas especies necróforos.³⁹

El cadáver ya prácticamente se encuentra en las últimas etapas de descomposición:

“La putrefacción ha consumado ya casi toda su obra. Sigue luego ya el período de desecación y momificación de lo que resta del cadáver envuelto en su mortaja de un líquido gelatinoso y nauseabundo del período anterior. Lo que queda de materia blanda, pasta orgánica harinosa y jabones amoniacales, lo devora otra especie de insectos: unos ácaros redondos y ganchudos, casi invisibles a simple vista.

A los ácaros, sucede una séptima inmigración, conformada por las Aglosas, que ya están presentes al empezar la destilación de los ácidos grasos. Estos insectos roen, asierran, desmenuzan los tejidos apergaminados, los ligamentos y los tendones, transformados en una materia dura de apariencia resinosa, así también los pelos y las ropas. El cuerpo toma entonces un color bronceado y emite un fuerte olor a cera rancio.

Por último, al cabo de 3 a 4 años, acude el último enjambre de obreros que son los encargados de devorar todo lo que queda, todo, hasta los

³⁹ MARIN RETIFF. Op. Cit. Pp. 69

restos de los insectos que en estado de larva se sucedieron en el cadáver y es el Tenebrio Obscurus.

Este coleóptero no deja nada tras de sí, a no ser algunos restos alrededor de los huesos blanquecinos cubiertos por la acumulación de caparazones, pupas, crisálidas y excrementos de las últimas generaciones de los trabajadores de la muerte; para esto han transcurrido de tres a cuatro años.⁴⁰

Actualmente se han detectado y constatado en el trabajo de Megnin varios errores, pero debo aclarar y hacer hincapié que para su tiempo Megnin fué uno de los veterinarios más avezados y vanguardistas en lo que a Entomología Forense se refiere, y los resultados de sus trabajos e investigaciones hoy constituyen uno de los mejores precedentes sobre este tema, sus Investigaciones aportarán el mayor número de datos sobre esta materia.

“A Megnin, le corresponde el mérito de haber realizado un conjunto de investigaciones de esta índole, y que se divide en cuatro períodos que se suceden con una regularidad notable, desde el momento en que se exhala el último suspiro, hasta la desaparición completa de las partes blandas:

- Primer período o sarcófágico;*
- Segundo período o dermásteriano;*
- Tercer período o silfiano;*
- Cuarto período o acariano.*

El mismo Megnin, en sus numerosas observaciones que llevó a cabo sobre el desarrollo de la fauna cadavérica, indica: que el primer período

⁴⁰ MARIN RETIFF, Enrique, Op. Cit. pp. 69-70.

dura tres meses; el segundo período de 3 a 4 meses; el tercero dura de 4 a 8 meses y el cuarto dura de 6 a 12 meses. Asimismo, hace mención de la fauna que aparece en cada uno de estos períodos...

Estos cuatro períodos se suceden con regularidad, pero una vez pasado el primer período, los que siguen pueden presentarse conjuntamente, así se ve con frecuencia que mientras una parte del cadáver esta ocupado por escuadras de trabajadores del segundo período, en otra parte existen ya algunos del tercero, y todavía no han desaparecido estas por completo, cuándo alguna parte del cuerpo, entra en vías de momificación, gracias al trabajo de ciertos ácaros.

En una palabra, pueden hallarse varias escuadras de períodos inmediatos ocupados en trabajar al mismo tiempo, aunque nunca se les ve en el mismo sitio, porque cada una de ellas caracteriza estados distintos de fermentación.

La presencia de los distintos géneros biológicos es muy complicada y, además, parece que se presentan grandes diferencias entre un país y otro y, dentro de este, según sea la cuestión y conforme hayan sido las causas de la muerte y la edad del fallecido.⁴¹

Por otra parte se dice que los principios de esta disciplina se encuentran escritos en un Manual de Medicina Legal chino del siglo XIII, referente a un caso de homicidio en China, en el siglo XIII, con el criminalista Investigador chino Sung Tz'u que escribió el origen de: "Los Lavados lejos de males" (Washing Away of Wrongs), traducido por Mc Knight, en 1981 para investigar sobre el homicidio de un labrador degollado por una hoz en la población.

⁴¹ Retiff, Marin. Loc. Cit. Pp. 71-72

“Para resolver este caso, citaron a todos los labradores de la zona para que mostraran sus hoces al aire libre para una inspección, al observar todas las herramientas el chino Sung Tz’u, observó que las moscas se posaban sobre una sola hoz, lo que llevó a la conclusión de que el dueño de dicha hoz debía ser el asesino, puesto que las moscas eran atraídas por el olor de la sangre, ya que existían diminutas muestras de sangre y tejido humano imperceptibles a simple vista, adheridas al arma. Confronto esta evidencia con el dueño de la herramienta, y logró que el poblador y dueño de la hoz, confesará su crimen.”⁴²

La rápida aparición de más de una docena de insectos durante la temporada de calor, y el potencial de utilidad de infestación de gusanos en el reconocimiento de heridas antes de la muerte, han servido y servirán de ayuda para el efectivo esclarecimiento del tiempo de muerte de una persona.

Esta área continúa como un campo activo de investigación en la Entomología forense y la tecnología computacional ya ha sido incorporada a esta valiosa ciencia biológica.

Quizás el uso forense más frecuente de las sucesiones de colonizadores de insectos en cuerpos y cadáveres ha estado en las Islas de Hawai, probablemente debido a la estabilidad climática y a la predecibilidad de fauna que existe en el lugar. Los investigadores en esta área geográfica también han notado los posibles efectos de ciertas drogas ilícitas sobre el desarrollo de las moscas.

Desde entonces la investigación básica y el uso avanzado de la Entomología forense en los Estados Unidos, en Rusia y en Canadá, han abierto la aplicación de estos estudios de manera rutinaria. Ahora, algunos investigadores utilizan la Entomología en las investigaciones criminales.

⁴² [http://Entomologia .rediris.es/aracnet/](http://Entomologia.rediris.es/aracnet/). Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal

1.2.1. La Fauna Cadavérica como Objeto de Estudio de la Entomología Forense.

Acompañado a la Fauna cadavérica se encuentra también la Flora Forense que hace su arribo como lo señala Marín Retiff:

“Los hongos, lamas o mohos estudiados por Thomas, quien reconoce tres géneros: Mucor, Penicillium y Aspergillus, son vegetales inferiores de evolución mayor que las bacterias en la escala botánica, por estar desprovistos de clorofila por lo cual no necesitan de la luz para su desarrollo y pululación. Es por ello que en lugar de descomponer el ácido carbónico del aire como las demás plantas, toman su nutrición carbonada de las materias orgánicas en descomposición (saprofitos) o vivientes (hongos parásitos) por adaptación más avanzada. Tales características les permiten proliferar en la más profunda oscuridad y en la intimidad de los tejidos animales y vegetales, que pueden invadir enfermándolos (hongos patógenos) y que, en descomposición, constituyen su material nutritivo por excelencia o cuyas alteraciones destructivas inician al invadirlos. La aparición de los hongos en los cadáveres, según observaciones, es más retardado en invierno que en verano: 10 a 14 días para el primero y 4 a 6 días para el segundo. Una putrefacción rápida parece impedir la aparición de esta flora; en cambio la momificación las mantiene.”⁴³

Este autor afirma que la flora bacteriana se hace presente peculiarmente en los cadáveres inhumados:

⁴³ MARIN RETIFF, Enrique, La Fauna y la Flora de los Cadáveres. Edit. Instituto Politécnico Nacional, México, 1996, pp. 59-60.

“Las sustancias antisépticas y desodorantes, introducidas en el ataúd para evitar los malos olores, retardan, en parte, la putrefacción, y por lo mismo favorecen el desarrollo de la flora.

Los hongos se desarrollan en cadáveres inhumados, no así en cuerpos expuestos al aire libre.”⁴⁴

Por otra parte del Dr. Gisbert Calabuig en su libro sobre Medicina Legal sostiene:

“Los gérmenes responsables de la putrefacción pueden proceder directamente del exterior a través de la boca, nariz y órganos respiratorios. Pero el papel principal es el desempeñado por los gérmenes existentes en el tramo intestinal, cuya flora es relativamente fija

En la mayor parte de los casos los gérmenes comienzan su generalización en el organismo penetrando por el aparato digestivo, cuyas células endoteliales desorganizan y rompen la unión intercelular por la acción de la diastasa que segregan; penetran así fácilmente en las venas, las arterias y linfáticos del abdomen, produciendo grandes cantidades de gases. La presión intraabdominal que estos originan da lugar a una verdadera circulación postmortem, por expresión de los vasos sanguíneos, que disemina los gérmenes por todo el organismo.”⁴⁵

En los primeros instantes que siguen a la muerte, y a veces ya en la agonía, ciertos insectos acuden a poner sus huevos sobre los cadáveres, en los que eligen determinadas partes: hendidura palpebral, comisura de los labios, abertura vulvar, etcétera. Una vez inhumado el cadáver, se encuentra ya

⁴⁴ MARIN RETIFF, Enrique, Op. Cit. pp. 60.

⁴⁵ GISBERT CALABUIG, Juan Antonio. Medicina Legal y Toxicología. 4ª. Edición, Editorial Salvat, España, 1991, pp. 166.

sustraído a la acción de nuevos insectos, pero es presa de las larvas nacidas de los huevos depositados antes de la Inhumación y que se alimentan de su sustancia en el féretro. Si el cadáver permanece al aire libre, intervienen sin cesar nuevos insectos, que, por sí solos o mediante sus larvas, los atacan y devoran hasta hacer desaparecer por completo sus partes blandas.

Bergeret, uno de los primeros entomólogos interesados en estudiar la fauna cadavérica, en 1855, tuvo la idea de aplicar la Entomología para la determinación de la fecha de muerte.

Los primeros estudios de este autor y los de Orfila, Redi, etcétera, sirvieron de punto de partida para Brouardel para solicitar el concurso de Megnin, quien los amplió y sistematizó, aunque falseándolos en su afán de dar un esquema preciso.

Aunque hay que ser conscientes de la amplia variabilidad de los datos que los entomólogos proporcionan y, por tanto, de los errores que pueden cometerse en el cálculo de la data de la muerte, no por ello debe dejar de prestarle atención por cuánto, a veces, son los únicos datos disponibles y pueden dar una información precisa en el esclarecimiento de los hechos. El saber si un cadáver se inhumó de modo inmediato o no, si sufrió un traslado de un lugar a otro, la época del año en que ocurrió la muerte, pueden ser de trascendental importancia en la resolución de un posible delito.

Megnin designaba toda agrupación de insectos que contribuyen a la destrucción del cadáver en un período determinado con el nombre de cuadrilla de obreros de la muerte.

Según este autor, los insectos de los distintos grupos no se presentan a la vez en un mismo cadáver; se sustituyen unos a otros, estando atraídos cada grupo por una etapa especial de la fermentación cadavérica, encargándose de cierta parte de la destrucción del cadáver, a la que no puede arribar otra

cuadrilla hasta que la anterior haya terminado su cometido. Las especies que componen cada grupo pueden variar con la región, clima, estación del año, altura, altitud, humedad, ventilación, pero dentro de unas condiciones más o menos concretas la composición de la cuadrilla es constante y característica en los distintos períodos. Los insectos que componen la fauna cadavérica son normalmente dípteros, coleópteros, microlepidópteros y acarianos. En este orden de Ideas se encuentra la familia Sarcophagidae:

“Las larvas pueden desarrollarse en la carroña, excremento o materia vegetal en descomposición; algunas parasitan a ortópteros, lepidópteros y otros insectos, caracoles y otros invertebrados; unas cuantas parasitan a vertebrados incluyendo el hombre.

La Sarcophaga haemorrhoidalis. Es una de las muchas especies de moscas sarcófagas; se encuentra a través de gran parte de los trópicos y de las áreas templado-calidas del mundo...

...son principalmente necrófagas, alimentándose de materiales tales como insectos muertos, carroña y excremento...⁴⁶

1.2.2. Concepto de Entomólogo Forense

No existe una definición clara para este especialista la revista “Conozca Más”, da una definición de los que se considera Entomólogo Forense:

“Estudia el desarrollo de huevos y larvas de insectos que se encuentran en un cadáver en descomposición para obtener datos precisos y calcular la hora exacta en que murió la víctima.”⁴⁷

⁴⁶ HARWOOD Robert F. JAMES Maurice T. Entomología Médica y Veterinaria. Edit. Uteha Noriega, México, 1993. pp. 308-309.

⁴⁷ AREVALO, Giovany, “La tecnología que se utiliza hoy contra el crimen. Que no quede huella”, *Revista Conozca más*, México D.F. 2002, S.N.Serle, Edición 151, Agosto 2002, pp. 80-87.

El entomólogo forense es la persona capacitada para realizar y determinar el hábitat, la edad, la clasificación taxonómica, de cada uno de los insectos vivos o muertos, las pupas, las larvas que arriban al cadáver cuando este comienza a entrar en estado de descomposición. A pesar de los estudios realizados por Megnin y colaboradores, la Entomología Médico-Legal se vio estancada desde finales del siglo XIX hasta mitad del siglo XX.

En un afán de aportar un concepto sobre lo que es el Entomólogo Forense en el ámbito médico-forense trataré de puntualizarlo de acuerdo con lo que he leído en los diversos libros que he consultado:

“El Entomólogo Forense: Es el científico e Investigador que recolecta, analiza y estudia el desarrollo y comportamiento de los huevos, larvas, pupas y/o insectos, que arriban y se encuentran presentes en el cadáver, al momento del hallazgo con la finalidad de determinar el cronotanodiagnóstico del cadáver y en ciertos casos las circunstancias que rodearon e influyeron en el fallecimiento de la persona.”

Entre algunas de las actividades que debe realizar el Entomólogo Forense se encuentran la de:

-Conocer a fondo el tipo de alimentación que prefiere cada insecto o larva, para determinar si el Insecto hizo su arribo atraído por los olores que desprendió el cadáver para que el insecto pudiera alimentarse.

-Conocer los períodos de ciclos de vida, crecimiento y desarrollo de cada tipo de pupa, larva y/o insecto para evitar cometer errores y con esto determinar el tiempo aproximado que pudo haber estado ovipositando en el cadáver.

-Períodos del año en que se reproduce y presenta cada insecto. Esto es con la finalidad de que el entomólogo forense determine si el cadáver putrefacto pudo haber ya estado muerto en las fechas de reproducción del insecto.

-Recolección de los insectos que se encuentran en el cadáver

-Identificación del tipo de insectos, definiendo la familia a la que pertenecen, estado larval o pupal.

Existe también una realidad en la capacitación de estos profesionistas, en el ámbito forense de cualquier especialidad, no limitada a la Entomología, el área forense se encuentra con una percepción muy baja, por parte de los profesionistas que desechan en primera instancia estos campos forenses, esto puede ser debido a los bajos sueldos que se manejan, al poco fomento de esta área por parte de las Instituciones Educativas y Gubernamentales, pocas oportunidades de empleo en estas áreas, poco apoyo, promoción y difusión en la parte de Investigación de esta Ciencia.

1.2.3. Condiciones Ambientales que pueden acelerar o retardar la Aparición de los Insectos Necrófagos.

La aparición de los insectos necrófagos se encuentra íntimamente ligada con el nivel de enfriamiento del cadáver, el cual constituye uno de los primeros fenómenos cadavéricos.

El ambiente repercute grandemente en la marcha del enfriamiento y pérdida del calor corporal, con sus cuatro componentes: irradiación, conducción, convección y evaporación. El cadáver se constituye como un ser al cual siguen las fluctuaciones de temperatura del ambiente, esto quiere decir que el cadáver se enfría tanto más rápidamente cuánto más baja sea la temperatura ambiental

y mayores la humedad y la ventilación. No obstante estas circunstancias pueden modificarse o compensarse por la protección que frente a los mismos representen los vestidos o al estar oculto el cadáver entre paja o heno, o encerrado en espacios estrechos, etcétera.

Las condiciones o variables que pueden acelerar o retardar la descomposición de un cadáver y en consecuencia la aparición de fauna cadavérica son: la latitud y altitud geográfica, las condiciones donde se encuentra el cadáver, la humedad, el calor, la temperatura, la luz artificial o natural, la ventilación, el frío, el tipo de suelo, la iluminación, etcétera.

“Para seleccionar un modelo apropiado de crecimiento o sucesión, las condiciones de la escena del crimen y la manera en que se manipularon los especímenes debes ser determinadas, Mientras más se acerquen las condiciones de la escena con las que se utilizan para generar datos de referencia, habrá menos margen de error en la estimación del IPM (Intervalo- Post-Mortem). Si es posible, el entomólogo debería visitar el sitio, consultar los reportes de otras investigaciones, y obtener los registros de climas confiables.

Muchos factores bióticos se sabe que influyen en el crecimiento y actividad de los insectos en un cadáver. La determinación de estos factores y sus efectos ha sido el área más activa de investigación en la Entomología forense. Los siguientes factores son de particular importancia. Esto, sin embargo, no intenta ser una lista, y los investigadores deben consultar cuidadosamente la lectura primaria y considerar toda la información biológica sobre cualquier especie utilizada para el análisis.”⁴⁸

⁴⁸ BYRD, Jason H, CASTNER, James L. Forensic Entomology. The utility of Arthropods in Legal Investigations. CRC Press, 2001 U.S.A. pp. 289.

La temperatura tiene un efecto profundo sobre la tasa de desarrollo y metabólica de los insectos. Generalmente, dentro de un cierto rango de temperaturas, el desarrollo es acelerado conforme la temperatura aumenta, pero esto no es válido a extremos de temperatura que son letales para los insectos. Tanto la temperatura del aire y la exposición a los rayos del sol afectaran la temperatura del cadáver.

Algunas especies entran en una diapausa larval o pupal (paro en el desarrollo) en respuesta a situaciones temporales, y esto puede aumentar el tiempo en esa etapa de vida en particular aún si las temperaturas son relativamente templadas.

Las especies estrechamente relacionadas pueden mostrar un comportamiento de diapausa muy distinto, ilustrando así la necesidad de un conocimiento comprensivo de la historia de vida del Insecto para la estimación del IPM.

La región geográfica también juega un papel determinante en la presencia o ausencia de determinado tipo y número de insectos.

Temperatura es: Aquella que da la sensación de calor o frío al tocar una sustancia u objeto, dependiendo de su temperatura, de la capacidad de la sustancia para conducir el calor y de otros factores. Aunque, si se procede con cuidado, es posible comparar las temperaturas relativas de dos sustancias mediante el tacto. Cuando se aporta calor a una sustancia, se eleva su temperatura, con lo que proporciona una mayor sensación de calor, sino que se producen alteraciones en varias propiedades físicas que se pueden medir con precisión.

Al variar la temperatura, las sustancias se dilatan o se contraen. La Ventilación se da en los edificios en los que viven y trabajan las personas, estos, deben ventilarse para reponer oxígeno, diluir la concentración de dióxido

de carbono, así como de vapor de agua, y eliminar los olores desagradables.

El clima tiene gran influencia en la vegetación y la vida animal, incluyendo a los humanos. Desempeña un papel significativo en muchos procesos fisiológicos, desde la concepción y el crecimiento de los seres vivos hasta la salud y la enfermedad. El ser humano, por su parte, puede influir en el clima al cambiar su medio, tanto a través de la alteración de la superficie de la Tierra como por la emisión de contaminantes y productos químicos, como el dióxido de carbono, a la atmósfera.

La temperatura juega un papel determinante sobre la tasa de desarrollo y metabolismo de los insectos. Generalmente dentro de un cierto rango de temperaturas, el desarrollo de los insectos se acelera conforme la temperatura aumenta, pero esto no es determinante en temperaturas extremas, las cuales son letales para ellos, puesto que el frío retarda su aparición y arribo al cadáver.

La temperatura del aire y la exposición a los rayos del sol afectarán y repercutirán en la temperatura del cadáver, el cadáver se descompondrá más rápida o lentamente, atrayendo o retardando la presencia de los insectos.

La humedad juega un papel importante porque constituye la medida del contenido de agua en la atmósfera. La atmósfera contiene siempre algo de agua en forma de vapor. La cantidad máxima depende de la temperatura; crece al aumentar ésta: a 4,4 °C, 1.000 Kg. de aire húmedo contienen un máximo de 5 Kg. de vapor; a 37,8 °C 1.000 Kg. de aire contienen 18 Kg. de vapor. La humedad relativa, dada en los informes meteorológicos, es la razón entre el contenido efectivo de vapor en la atmósfera y la cantidad de vapor que saturaría el aire a la misma temperatura. Si la temperatura atmosférica aumenta y no se producen cambios en el contenido de vapor, la humedad absoluta no varía mientras que la relativa disminuye. Una caída de la temperatura incrementa la humedad relativa produciendo rocío por

condensación del vapor de agua sobre las superficies sólidas.

La Altitud es la altura sobre el nivel del mar. Para referir las altitudes al nivel del mar y dado que éste varía en el espacio y en el tiempo, cada país fija convencionalmente el lugar a partir del cual se calculen todas las cotas de altitud que aparecerán en la cartografía oficial; es el denominado cero de nivelación.

El Efecto invernadero es el efecto a largo plazo de la radiación solar sobre la superficie y la atmósfera de la Tierra en rotación. El modo más fácil de interpretarlo es en términos de medias anuales o estacionales de temperatura y precipitaciones. Las áreas de tierra firme y las marinas, al ser tan variables, reaccionan de modos muy distintos ante la atmósfera, que circula constantemente en un estado de actividad dinámica. Las variaciones día a día en un área dada definen su climatología, mientras que el clima es la síntesis a largo plazo de esas variaciones. El Clima se mide por medio de termómetros, pluviómetros, barómetros y otros instrumentos, pero su estudio depende de las estadísticas. Hoy tales estadísticas son realizadas competentemente por ordenadores.

Con todo, un resumen sencillo a largo plazo de los cambios climáticos no proporciona una representación exacta del clima. Para obtener ésta es necesario el análisis de los patrones diarios, mensuales y anuales. La investigación de los cambios climáticos en términos de tiempo geológico es el campo de estudio de la paleoclimatología, que requiere las herramientas y métodos de la Investigación geológica. La palabra clima viene del griego *klima*, que hace referencia a la inclinación del Sol. Además de los efectos de la radiación solar y sus variaciones, el clima siempre está bajo la influencia de la compleja estructura y composición de la atmósfera y de los mecanismos por los que ésta y los océanos transportan el calor, debe considerarse su latitud (que determina la inclinación del Sol), y también su altitud, el tipo de suelo, la

distancia del océano y su relación con otros sistemas.

En resumen de acuerdo con lo sostenido por Uribe Cualla Guillermo quien sostiene que:

“Así en el Brasil... como las moscas se multiplican todo el año, la determinación aproximada de la fecha o época de la muerte no puede hacerse a partir de que sobre el cadáver se encuentren insectos, larvas, ninfas o rastros de tegumentos ninfales. Además la duración de la evolución de las larvas es muy variable, según la región o que el estudio de la fauna se refiera a región de temperatura diferente; así, mientras que en Sao Paulo la sarcófaga chrysostoma tiene su ciclo completo en treinta o cuarenta días, en Bahía dicho ciclo, según la estación, no es más que de trece a treinta y dos días...”

Es lógico deducir la diferencia y variabilidad de la fauna cadavérica en relación con las diferentes regiones geográficas.

*De todas maneras, y tal vez sea esto lo fundamental que el perito debe tener presente, es que, dada la falta de conocimientos especiales y profundos en entomología, **no debe el médico**, salvo casos excepcionales, de gran sencillez y claridad, echar sobre sí la responsabilidad moral de un Informe cuya trascendencia no es posible prever, fundado en generalidades sin confirmación local. En casos de esta naturaleza, el perito ha de buscar invariablemente la colaboración del entomólogo, única forma de evitar equivocaciones, las cuales pueden por lo menos confundir a los encargados de administrar justicia.”⁴⁹*

⁴⁹ URIBE CUALLA, Guillermo, Medicina Legal y Psiquiatría forense, 2a. ed., Bogotá, Colombia, 1939

CAPÍTULO II. EL CRONOTANATODIAGNÓSTICO.

Al iniciar las investigaciones en el lugar de los hechos, es importante para la Policía Judicial y para los funcionarios del Ministerio Público, que el perito criminalista que los auxilia, establezca en los casos de muerte violenta de las personas, el Cronotanatodiagnóstico, ya que en el mayor número de casos, cuándo las muertes resultan provocadas, es muy significativo apresurar y contar con este dato para evitar coartadas o falsas versiones por parte de presuntos autores o sospechosos, cuándo los hay. Conocer y determinar el tiempo de muerte de una persona, servirá para verificar la presencia o ausencia del sospechoso en el lugar o el momento en que sucedieron los hechos o en donde fué hallada la víctima.

“... se debe agotar toda la técnica existente y ser preciso hasta el máximo de las posibilidades, con objeto de informar lo más exactamente posible los resultados del cronotanatodiagnóstico y así orientar tanatológicamente al Ministerio Público, a la Policía Judicial y al Juez, a los dos primeros durante la fase investigadora y al último cuándo surge la necesidad de conocer o ampliar algún dato tanatológico por el órgano jurisdiccionalmente durante la fase respectiva del procedimiento penal. La determinación del momento de la muerte es parte del trabajo científico del perito criminalista que asiste al lugar de los hechos, aunque también el Médico Forense que interviene en el levantamiento del cadáver puede realizar esta actividad, pero ya es costumbre y queda integrada esta responsabilidad a cargo del experto en Criminalística de

campo, el momento de la muerte, puede efectuarse en el propio escenario del crimen o en la morgue del Ministerio Público.

Y en igual forma, los peritos médicos forenses lo pueden establecer en la Unidad del Servicio Médico Forense.

Para lograr este objetivo, se funda este juicio en cuatro fenómenos cadavéricos tardíos, que son:

- a) Temperatura*
- b) Rigidez*
- c) Lividesces y*
- d) Putrefacción.*

Para estar en un marco científico de disponibilidad y poder manejar en forma adecuada los signos biológicos de muerte, es importante estudiar y comprender las opiniones técnicas que proporcionan los eminentes expertos en Tanatología Forense. Y para ello, se expondrán sustanciales explicaciones y recomendaciones, a efecto de evitar posibles errores en el señalamiento de la época de la muerte.⁶⁰

En México establecer el cronotanatodiagnóstico es una actividad que se confiere exclusivamente al Médico Forense entre aquellas actividades de acuerdo con el autor Tello Flores se encuentran:

- a. "El diagnóstico de las lesiones, en cuya clasificación se consideran su sitio y extensión, si tardan menos o más de 15 días en sanar, si oponen o no la vida en peligro y si dejan o no cicatriz permanente notable.*

⁶⁰ MONTIEL SOSA, Juventino, Manual de Criminología, Tomo 2, Editorial Limusa, México 2000, pp. 51-52.

- b. *La práctica de las autopsias. En esta actividad se utilizan los descubrimientos más recientes de la ciencia médica para elaborar sus diagnósticos y da la clave de problemas complejos.*"⁶¹

La palabra Cronotanatodiagnóstico o CTDX, esta compuesta a su vez por tres sufijos el primero **Crono** que significa Tiempo, el segundo **Tanato**, que significa Muerte y **Diagnóstico**, los cuales en conjunto significan; Diagnóstico o determinación del tiempo de la muerte o data de muerte, de cualquier cadáver. Esta información es de vital importancia en la labor pericial, ministerial, y de medicina legal, la cual aporta datos sensiblemente significativos en el desarrollo de la investigación criminal proporcionada al médico forense, al Juez, al abogado, al inculcado o procesado por asesinato por ejemplo, al Ministerio Público, a los familiares de la víctima, etcétera.

⁶¹ TELLO FLORES, Francisco Javier, Medicina Forense, 2ª. Edición, Editorial Oxford, México, 1999.

Conocer la edad del sujeto vivo o muerto, datar la cronología de las lesiones así como los fenómenos que va sufriendo el cadáver después de haber fallecido, establecer con la máxima precisión posible la fecha y el tiempo de muerte o cronotanatodiagnóstico, son datos valiosos en la Investigación y determinación de una probable responsabilidad.

Determinar el **Cronotanatodiagnóstico**, puede ayudar cuándo existe controversia sobre el tiempo de muerte de dos o más personas que fallecen en tiempo muy próximos. El Cronotanatodiagnóstico, en especial el penal puede ser la diferencia entre el éxito o fracaso de la Investigación policial, dictar una orden de aprehensión en contra de un Individuo con el error de situar mal el tiempo de muerte, inculpando a un inocente o absolviendo a un culpable.

Los fenómenos cadavéricos o conocidos también como fenómenos abióticos, son los cambios que suceden en el cuerpo sin vida a partir del momento en que se extinguen los procesos bioquímicos vitales, consecuencia de la acción de las influencias ambientales.

Enfriamiento cadavérico: El hombre es un animal homeotermo cuya temperatura corporal se mantiene constante gracias a un conjunto de procesos exotérmicos. El cese de estos fenómenos dará lugar al enfriamiento progresivo del cadáver (*algor mortis*), fenómeno conocido desde la antigüedad y objeto de investigaciones sistematizadas por Bouchut, Maschka, Richter, Taylor y Wilks, Greggio y Valtorta, Guillemot, Seydler, etcétera.

En términos muy generales, el enfriamiento cadavérico transcurre de forma gradual, disminuyendo la temperatura de modo progresivo hasta igualarse con la del medio. En cierto modo este curso se ha comparado a lo que ocurre con un cuerpo metálico caliente cuándo ya no recibe más calor.

Dicho de otro modo, el cadáver a partir del momento de la muerte se comportaría como una plancha eléctrica, una vez desconectada de la corriente.

Tal formulación, sin embargo, no es absolutamente exacta, el menos en los primeros momentos del proceso: en efecto, el calor corporal del cadáver suele conservarse durante un cierto tiempo después de la muerte y aún aumentar en ciertas circunstancias.

1° *Período de equilibrio térmico.* En ciertos casos, la curva de enfriamiento cadavérico muestra una meseta inicial, en la cual se mantiene en equilibrio la temperatura que tenía el cadáver en el momento de la muerte.

K. Séller ha demostrado experimentalmente que este fenómeno tiene una explicación puramente física el cadáver se comporta de la misma manera que un cilindro del mismo diámetro. En uno y otro, el enfriamiento se inicia en la periferia por un flujo ininterrumpido de calor hacia el medio que los rodea. Pero las capas inmediatamente subyacentes compensan esta pérdida acto seguido, repitiéndose el mismo proceso hacia la profundidad de forma sucesiva. El eje transversal del cadáver o del cilindro no es alcanzado por la "onda de enfriamiento" hasta después de unas dos horas de establecida la muerte.

Este proceso de distribución del calor da lugar a una pausa aparente del enfriamiento, proporcional al radio del cadáver, durante el cual apenas es factible apreciar diferencias con la temperatura premortal. Transcurrido este período, el enfriamiento se hace ostensible, llevando a partir de tal momento una evolución regular.

2°. *Hipertermia Post Mortem.* Este fenómeno, se produce en las siguientes circunstancias: cuándo se ha perturbado hondamente antes de la muerte la regulación térmica, como en los casos de insolación y en algunos trastornos neurológicos; cuándo ha habido en los músculos un aumento extraordinario en la producción de calor, especialmente en las muertes con convulsiones (tétanos, Intoxicación por estricnina⁵²), o cuándo ha habido una excesiva actividad bacteriana, como en los estados sépticos, el tífus, cólera, etc.

⁵² Estrictina: Alcaloide que se extrae de la nuez vómica y el haba de San Ignacio: la estricnina es uno de los venenos más violentos.

Determinar el cronotanatodiagnóstico no es preponderante para el Derecho Penal, también lo es para el Derecho Civil por lo que respecta al Principio de Premoriencia, el cual es definido como:

“Del latín praemoriens-entis, premoriente.) Muerte previa de una persona con respecto a otra (u otras) que fallecen en un mismo siniestro, estando llamadas a heredarse mutuamente.

II. Si dos o más personas, que están llamadas a heredarse entre sí, perecen en un mismo desastre (accidente, terremoto, naufragio, bombardeo, etc.), la determinación de quien ha muerto primero puede modificar los derechos sucesorios de los vivos.

La prueba fehaciente del orden de los fallecimientos puede resultar en los hechos, muy difícil, o resueltamente imposible. Para el caso, las legislaciones han adoptados dos tipos de soluciones: 1) establecer presunciones de premoriencia, y 2) sentar la presunción de la conmoriencia, o muerte simultánea.”⁶³

Para el Doctor Gisbert Calabuig existen ciertas consideraciones que deben observarse antes de emitir un cronotanatodiagnóstico que pudiera tener una repercusión legal, a continuación se mencionan algunas:

“1.- La data de la muerte no es siempre coetánea a las lesiones. Es este el primer error que puede cometerse: el creer que las lesiones causantes de la muerte y esta misma fueron simultáneas...El carácter de vitalidad o no de las lesiones puede ayudar en este diagnóstico, amén de las doclmasias de agonía, ya indicadas.

⁶³ Diccionario Jurídico Mexicano, Tomo P-Z, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Editorial Porrúa y Universidad Nacional Autónoma de México, México 2000, pp. 2491.

2.- Las peculiaridades del caso con respecto a factores extrínsecos del cadáver son: agonía, causa de la muerte, tratamiento seguido en vida y tratamiento en el último momento de vida, peso, talla, edad, etcétera. Todos ellos son parámetros que pueden modificar alguno de los parámetros usados para establecer la data de muerte, también los factores externos al cadáver como lo son: la temperatura, la humedad, del medio donde ocurrió el deceso o en donde fué hallado el cadáver, influirán modificando en gran medida la evolución de los fenómenos cadavéricos abióticos y bióticos.⁵⁴

Los signos de muerte se dividen en dos grandes grupos. 1) Relativo o aplicable a los signos del cadáver reciente o sea aquellos en los que no se ha iniciado la putrefacción del cadáver, y 2) referente a los signos del cadáver antiguo, que corresponden a los que ahondaré en este trabajo.

El problema al determinar la data de muerte es esencialmente médico-legal y no anatómico, por lo que para hablar de ellos recurriré a todos los elementos de juicio que se consideren necesarios para la peritación, habrá ocasiones en que elementos extraños a la evolución de putrefacción del cadáver puedan proporcionar datos de gran valor.

La putrefacción del cadáver se divide en cuatro períodos según Gisbert Calabuig:

- 1) El cromático;
- 2) El enfisematoso;
- 3) El colicuativo y
- 4) El de reducción esquelética.

⁵⁴ GISBERT CALABUIG, Juan Antonio, Medicina Legal y Toxicología, 4ª. Edición, Editorial Salvat, España 1991, pp. 183-184.

La marcha de este proceso destructor del cadáver representa pues un criterio para poder evaluar el tiempo transcurrido desde la muerte, del sujeto o Individuo.

La duración de cada uno de los períodos de los que consta es relativamente fija y va aumentando en orden creciente. El primero y el segundo se evalúan en días, el tercero en meses y el cuarto en años. En general para nuestros climas bastan dos o tres años de inhumación para que desaparezcan en su mayor parte los tejidos blandos, mientras que los ligamentos y cartílagos resisten más, sin llegar a la total esqueletización sino hasta los cinco años.

Tratándose de una exhumación, según Información obtenida por el personal que labora en cementerios acerca de la rapidez con que la putrefacción se efectúa de ordinario, es a veces posible indicar, según el estado de los órganos del cadáver, el tiempo de muerte con dos o tres meses de aproximación. Si el cadáver ha permanecido al aire libre, las variaciones son más amplias y dependen en gran medida de las condiciones Individuales y ambientales del caso en estudio.

En realidad, no hay ninguna ley que rija la marcha de la putrefacción, la cual puede ser sorprendentemente rápida en ciertas condiciones, y de una lentitud excesiva en otras.

Por su parte las transformaciones conservadoras de los cadáveres como lo son; la saponificación y momificación, pueden modificar los plazos de destrucción del cadáver, aunque en algunos casos sean capaces de proporcionar por sí mismos Indicios cronológicos.

La prudencia en las conclusiones en esta fase de la evolución cadavérica es tanto más necesaria en cuánto a que son posibles errores de dos a tres años en la determinación de la muerte, lo que ha inducido a los investigadores a buscar elementos de Juicio que suplan tales deficiencias.

2.1. Fenómenos Cadavéricos

Los fenómenos cadavéricos o también denominados fenómenos abióticos, son los cambios que va presentando el cuerpo sin vida después de que cesan los procesos bioquímicos vitales y conforme va sufriendo la acción de los fenómenos ambientales.

Estos fenómenos se dividen principalmente en:

- 1.- El enfriamiento,
- 2.- La deshidratación,
- 3.- Las livideces e hipóstasis,
- 4.- La rigidez y
- 5.- El espasmo cadavérico.

Para explicar lo que es el enfriamiento debo aclarar que el hombre es un animal homeotermo, esto es que

"La temperatura corporal se mantiene constante gracias a un conjunto de procesos exotérmicos".

...el enfriamiento cadavérico ocurre de forma gradual, disminuyendo la temperatura de forma gradual, hasta igualarse con la del ambiente... en los primeros momentos del proceso; en efecto, el calor corporal del cadáver suele conservarse durante algún tiempo después de la muerte y aún aumentar en ciertas circunstancias.⁶⁵

Para el Doctor Gutiérrez Chávez el tiempo de muerte puede calcularse de la siguiente manera:

⁶⁵ GISBERT CALABUIG, Op. Cit. Pp. 183.

“La temperatura desciende un grado por hora en las primeras 12 horas y medio grado por hora en las siguientes doce horas.”⁶⁶

De estos hechos se ha pensado que las fuentes de calor en este caso son: la persistencia de reacciones vitales, los fenómenos bio-químicos que dan origen a la rigidez, o reacciones fermentativas bacterianas.

La hipertermia *post-mortem* puede continuar con un aumento de la temperatura la cual inicia en la agonía del sujeto. En cualquier caso, no se mantiene más de dos horas, alcanzando su punto máximo hacia los 45 minutos después de la muerte.

La evolución en el proceso de enfriamiento se inicia por las extremidades que son los pies, manos y cara, los cuales se enfrían a las dos horas después de haber fallecido, continuando con el pecho y dorso, enseguida continúan el vientre, las axilas y el cuello. Los órganos abdominales profundos conservan el calor más tiempo, incluso por veinticuatro horas.

Según Casper, el enfriamiento al tacto sería completo de las 8 a las 17 horas, después de la muerte del sujeto, pero generalmente se da de las 10 a las 12 horas después de su muerte. Si la comprobación se hace mediante el termómetro, el enfriamiento no se establece totalmente sino hasta las 24 horas.

Considerando una región o zona en particular, el enfriamiento sigue una curva exponencial, obedeciendo a la ley de enfriamiento de Newton. Pero el gran número de circunstancias extrínsecas e intrínsecas al cadáver que influyen en su evolución impiden que pueda darse una definición físico-matemática válida.

En efecto, la observación y la experiencia han permitido comprobar que la marcha del enfriamiento viene condicionada por factores diversos:

⁶⁶ GUTIERREZ CHAVEZ, Ángel. Manual de Ciencias Forenses y Criminalística. 2ª. Edición, Edit. Trillas, México, 2002.

1. *Causa de la muerte.* Las enfermedades crónicas y las hemorragias dan lugar a un rápido enfriamiento. Lo mismo sucede en las intoxicaciones por el fósforo, arsénico y alcohol, así como las muertes por el frío y las grandes quemaduras. En cambio, el calor dura más tiempo en las enfermedades agudas, apoplejía, insolación, golpe de calor, sofocación.

Lo mismo sucede en las intoxicaciones por venenos convulsionantes, como la nicotina y estricnina. Se ha dicho otro tanto de la intoxicación oxicarbonada, pero C. Bernard y Descoust demostraron, cada uno por su lado, que la marcha del enfriamiento no se apartaba del curso normal. También se ha pretendido que la rapidez con que se produjo la muerte influiría en la marcha del enfriamiento, lo que no ha podido comprobarse.

2. *Factores Individuales.* También influyen en el curso de la curva del enfriamiento las características Individuales, como edad, estatura, estado de nutrición (desarrollo del tejido adiposo), peso, etcétera, factores estos que condicionan la extensión de la superficie corporal, la capacidad calorífica y aún la capacidad específica de la conducción calórica, (Por esta razón se enfrían más rápidamente los cadáveres de los fetos, recién nacidos y niños que los de los adultos). Entre estos es más rápido el enfriamiento en los individuos *caquécticos*⁵⁷ que en los sujetos bien alimentados y *pletóricos*⁵⁸. A este respecto, las investigaciones de K. Séller demuestran que el factor fundamental es la circunferencia del cadáver, dependiendo de la rapidez del enfriamiento del diámetro corporal, con independencia del espesor del *panículo*⁵⁹ *adiposo*⁶⁰, que se considera como el factor más específico por su poder aislante.

También parece influir en el enfriamiento el estado digestivo en que sorprende la muerte; el enfriamiento sería más rápido si ésta ha tenido lugar estando el sujeto en ayunas.

⁵⁷ De Caquexia: Desnutrición, alteración profunda del organismo, que produce un gran adelgazamiento.

⁵⁸ De Pletora: Abundancia de sangre o humores en el cuerpo.

⁵⁹ Panículo: Capa de tejido adiposo situada debajo de la piel de los vertebrados.

⁶⁰ Adiposo. Grasiento, lleno de grasa.

3°. *Factores ambientales.* La Influencia que el medio ejerce en la marcha del enfriamiento esta en íntima dependencia con el mecanismo físico de la pérdida del calor corporal, con sus cuatro componentes: irradiación, conducción, convección y evaporación.

El cadáver, que en un cierto sentido se ha hecho un organismo poiquiloterma, sigue las fluctuaciones de temperatura del ambiente, esto es, se enfría tanto más rápidamente cuánto más baja sea la temperatura ambiental y mayor es la humedad, la ventilación, etcétera. Ahora bien, no debe olvidarse que en estos factores pueden resultar modificados o compensados por la protección que frente a los mismos representen los vestidos, el estar oculto el cadáver entre paja o heno, encerrado en espacios estrechos, etcétera.

Consecuencia de la posible acción de los diversos factores descritos es que el tiempo necesario para el enfriamiento del cadáver varia muchísimo y que deben examinarse en cada caso, las circunstancias que concurren en él. No obstante, como regla general, puede afirmarse que el tiempo que tarda el cadáver en igualar su temperatura con la del medio depende más de la diferencia entre la temperatura corporal en el momento de la muerte y la temperatura ambiental que de los valores absolutos de ambas temperaturas.

Con una temperatura ambiental de 16 hasta 10° C, el cadáver de un adulto vestido tarda en enfriarse unas 24 horas aproximadamente, siendo más rápida la pérdida de calor en las primeras horas y lentificándose cada vez más a medida que la temperatura corporal va aproximándose a la ambiental.

Según las comprobaciones llevadas a cabo por Gregglo y Valtorta, la curva de dispersión térmica viene caracterizada por un primer período de tres a cuatro horas, en el que la temperatura corporal disminuye en no más de medio grado a la hora; por un segundo período, que comprende las seis a diez horas sucesivas, en el que la dispersión térmica es de alrededor de un grado por hora;

finalmente por un tercer período en el que la temperatura disminuye en $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{4}$ de grado por hora, hasta nivelarse con la temperatura ambiente.

Debe recordarse que se trata de cifras simplemente orientadoras, susceptibles de notables variaciones en relación con los factores extrínsecos e intrínsecos mencionados, capaces de acelerar o retardar el enfriamiento cadavérico. Pero no se han podido calcular, para tales factores, coeficientes de aumento o disminución utilizables en una ecuación que tiene a establecer sobre una base matemática las relaciones que existen entre la temperatura cadavérica y la data de muerte.

Autores modernos, teniendo en cuenta que el enfriamiento es más regular y se inicia más tardíamente en los órganos internos que en la superficie cutánea, han aconsejado llevar a cabo las mediciones termométricas en los diversos órganos internos (realizando una incisión mínima en la línea media del abdomen hasta alcanzar la cavidad peritoneal, para colocar la cubeta del termómetro en contacto con la cara interior del hígado; la lectura debe hacerse sin retirar el termómetro), en el recto, en la sangre de las cavidades derechas del corazón, etcétera.

En enfriamiento cadavérico posee dos aplicaciones prácticas de gran interés médico-legal:

- 1.- El diagnóstico de la muerte. Una temperatura de 20°C se considera incompatible con el mantenimiento de la vida y, por tanto, como signo de muerte cierta. Esta afirmación debe ser tomada con reservas cuándo se trata de sujetos recuperados de medios ambientes a muy bajas temperaturas, que han tenido un síndrome de congelación. Salvo esta posibilidad, el descenso de la temperatura de un cuerpo hasta la temperatura mencionada equivale a un diagnóstico de muerte real; la temperatura se tomará en las cavidades rectal o vaginal.

2.- La data de la muerte. La termometría puede ser muy útil en el Cronotanodiagnóstico, como lo señalaré más adelante.

La Deshidratación Cadavérica. Las condiciones ambientales externas caracterizadas por elevadas temperaturas y fuerte ventilación dan lugar a la evaporación de los líquidos cadavéricos; condiciones menos extremas producirán también un cierto grado de deshidratación cadavérica. Este proceso puede traducirse en fenómenos generales (pérdida de peso) y en fenómenos locales (apergamamiento cutáneo, desecación de mucosas y fenómenos oculares).

La Pérdida de peso se trata de un fenómeno constante, aunque muy variable en su intensidad, según las influencias exteriores. La pérdida de peso que sufre un cadáver es relativamente escasa, y que resulta más apreciable en el recién nacido y en el niño de corta edad, en los que la disminución ponderal viene a ser de unos 8 g/Kg. de peso y día, como valor medio. La pérdida más acusada es en los primeros días, sobre todo en las primeras veinticuatro horas, en que llega a 18 g/Kg. de peso. Esta disminución puede ser origen de errores en la determinación de la época de la gestación en fetos a término.

En los adultos la disminución de peso es intrascendente. Únicamente en casos extremos, persistiendo el proceso algún tiempo hasta llegar a la momificación del cadáver se llegan a producir descensos de consideración.

Respecto al apergamamiento cutáneo, debo aclarar que la capa córnea epidérmica representa un escudo protector de la piel, a la que aísla de las influencias ambientales. Si esta capa ha desaparecido, como sucede en las excoiaciones, la piel de la zona correspondiente sufre un proceso de desecación especial, que recibe el nombre de apergamamiento. Este proceso se traduce por la formación de una placa amarillenta, seca, dura, espesa, con consistencia y aspecto como pergamino, cuya superficie está recorrida por arborizaciones vasculares de tinte más oscuro.

El apergaminamiento tiene lugar también en aquellas zonas cuya piel es más fina normalmente, tal como el escroto. Puede provocarse artificialmente (constituyendo uno de los signos de la muerte cierta, propuestos por S. Icard), comprimiendo con una pinza de forcipresión que expulsa los líquidos orgánicos, dando lugar así a un apergaminamiento característico de formación rápida.

Por otra parte la desecación de las mucosas, este fenómeno equivale al anterior, se produce sobre todo en los labios (preferentemente en los niños recién nacidos), donde se origina un ribete pardo rojizo o pardo negro que ocupa su zona más externa; también puede producirse en la zona de transición cutáneo mucosa de la vulva en niñas de corta edad.

Debe evitarse el confundir este fenómeno normal con lesiones por compresión, tocamientos impúdicos o escarificaciones cáusticas.

Como fenómeno ocular se da también la desecación a nivel de ojo, origen de una serie de fenómenos muy llamativos, cuyo conocimiento procede de los autores clásicos.

Entre los fenómenos que se encuentran están:

1) Pérdida de la transparencia de la córnea; con formación de una telilla albuminosa: Fenómeno relativamente precoz, pero con diferencias cronológicas según que el cadáver haya permanecido con los ojos abiertos o cerrados. En el primer caso, la córnea aparece ya turbia a los 45 minutos de la muerte; en el segundo a las 24 horas.

La telilla albuminosa se halla formada por restos de epitello córneaal desprendido y reblandecido, y también por materias albuminoldeas trasudadas y granos de polvo. La mancha esclerótica de Sommer-Larcher. Se inicia poco tiempo después de la muerte, en forma de una simple mancha negra, de contornos mal limitados, que se va extendiendo después hasta adquirir una forma redondeada u oval, más raramente triangular, con la base dirigida hacia

la córnea. La mancha negra aparece primero en el lado externo del globo ocular, surgiendo después otra del mismo color y aspecto en el lado interno. Ambas manchas, externa e interna, tienen tendencia a extenderse transversalmente, con lo que a veces llegan a unirse, formando un segmento de elipse de convexidad inferior.

La mancha negra esclerótica no es de una constancia absoluta; depende de que el cadáver haya permanecido con los ojos abiertos y por cuánto tiempo. Procede del desecamiento de la esclerótica, que se adelgaza y vuelve transparente, con lo que a través de ella puede observarse directamente el pigmento de las coroides.

El hundimiento del Globo Ocular, es consecuencia de la evaporación de los líquidos intraoculares, el ojo del cadáver llega a ponerse flojo y blando, lo que en el último extremo provoca un hundimiento de la esfera ocular, que puede seguirse en los primeros momentos con la ayuda de tonómetro⁶¹, con el que se hace cuantitativo el fenómeno.

Este es de una gran constancia, pero condicionado también en su progresión cronológica a que el cadáver haya permanecido con los ojos abiertos o cerrados.

Las Livideces Cadavéricas.- Con el cese de la actividad cardíaca se inicia, mediante una contracción vascular que regresa desde el ventrículo izquierdo hacia la periferia, un amplio desplazamiento de la masa sanguínea, que vacía las arterias y es origen de una hiperrepleción⁶² de las venas. A partir de este momento la sangre queda sometida, de modo exclusivo, a la influencia de la gravedad, por lo que tiende a ir ocupando las partes declives del organismo, cuyos capilares distiende, produciendo en la superficie cutánea manchas de color rojo violado, conocidas con el nombre de livideces cadavéricas (livor mortis).

⁶¹ De tono: Contracción parcial y permanente de un músculo.

⁶² Hiper: De excesivo o demasía. Repleción: Condición de repleto, saciedad, hartura.

Las livideces cadavéricas constituyen un fenómeno constante, que no falta ni aún en la muerte por hemorragia, si esta no ha sido tan abundante como para producir una verdadera exanguinación⁶³. En algunas ocasiones se ha observado que se inicia su formación ya en la agonía; sin embargo. Lo ordinario es que comience a formarse poco después de la muerte, aumentando paulatinamente de color y extensión.

El color de las livideces es rojo violado, variando entre límites muy amplios, desde el rojo claro al azul oscuro. Estas variantes de coloración dependen del color de la sangre en el momento de la muerte; por tanto, en la intoxicación oxcarbónica y en la cianurada tienen un color sonrosado, mientras que en la intoxicación por venenos metahemoglobizantes presentan un color achocolatado. En las asfixias las livideces son de un color rojo oscuro, excepto en la sumersión, en que tiene una tonalidad roja clara.

Son también más claras en los individuos que han tenido pérdidas sanguíneas antes de la muerte.

La intensidad de las livideces depende de la fluidez del líquido sanguíneo; es, por consiguiente, mayor en las asfixias, porque la sangre no se coagula con rapidez, y menos marcada en la muerte por hemorragia y anemia, debido a la reducida cantidad de sangre y de pigmento sanguíneo. De igual manera, es menos acusada en los casos de neumonía lobular y otras enfermedades en las que la coagulación se acelera.

La distribución de las livideces depende de la posición del cadáver. Si este se halla boca arriba, que es el caso más ordinario, se forman las manchas en toda la superficie dorsal, con excepción de las partes sometidas a presión, pues el obstáculo que esta ejerce impide a los capilares llenarse; por tanto, en este decúbito supino⁶⁴ se advierten superficies no coloreadas en las regiones escapulares⁶⁵, nalgas, cara posterior de los muslos, pantorrillas y talones:

⁶³ De Exanguie. Muerto, agotado.

⁶⁴ Supino: Tendido sobre el dorso.

⁶⁵ Escápula: Omóplato, Cada uno de los dos huesos anchos y casi planos y triangulares situados a uno y otro lado de la espalda, donde se articulan los húmeros y las clavículas. Pecho y dorso

Si el cadáver se halla en decúbito prono⁶⁶, las livideces asientan en el plano anterior del cuerpo, con la misma salvedad relativa a los puntos de apoyo. Lo mismo debe decirse para cualquier otra posición del cadáver. Como regla general, por consiguiente, las livideces se localizan en las regiones declives del cuerpo, indicando así la posición en que ha permanecido el cadáver.

Las livideces no se manifiestan en los sitios oprimidos por las prendas de ropa, o sus arrugas y dobleces, como el cuello, cintura, a nivel de donde han estado ligas u otras prendas ceñidas. Deberá, en todo caso, evitarse el confundir dichas zonas de palidez con las señales de constricción del cuello o las debidas a golpes.

Como consecuencia de todo ellos, el aspecto de las livideces es sumamente abigarrado⁶⁷. Toda la superficie declive aparece de color rojo violado, entrecortado e interrumpido por rayas, zonas redondeadas e irregulares, espacios mayores o menores, de una palidez cérea. Los contornos de las livideces suelen ofrecer límites bien definidos, pero son muy irregulares en cuanto a forma y tamaño.

Lacassagne describe otro tipo de livideces cadavéricas aparte de las livideces en placas y menciona la llamada púrpura hipostática, constituida por un punteado parecido a la escarlatina. Se produce porque la hipóstasis cadavérica puede romper los vasos, aumentando la presión, sobretudo si los capilares sufren degeneración grasa, como en la intoxicación fosforada o alcohólica y en las septicemias.

Se denominan livideces paradójicas las que se forman en regiones no declives. Presentan la forma de manchas, acompañadas no raramente por petequias hemorrágicas, lo que también puede suceder con las livideces verdaderas.

⁶⁶ Prono.: Echado sobre el vientre.

⁶⁷ Abigarrado. Que tiene colores o dibujos muy variados.

Se observan en cadáveres mantenidos en decúbito supino en la cara y regiones anteriores del cuello y del tórax, especialmente en las muertes repentinas y en las muertes asfícticas. Muchos autores las interpretan como resultados de las roturas de pequeños vasos cutáneos producidas antes de la muerte, que se hacen más manifiestas después de esta. Otros, en cambio (Pellegrini, Frache), creen en su origen post-mortal, interviniendo en su génesis un componente activo, dinámico, vásculo-sanguíneo, que moviliza la sangre desde el lecho arterial al venoso, encontrando en su desarrollo el obstáculo de la estasis⁶⁸ venosa y cardíaca derecha propia de dichas muertes; de esta manera tendría lugar una intensa dilatación y repleción de la red capilar, que se exteriorizaría en estas livideces en zonas no declives.

La evolución de las livideces se inicia bajo la forma de pequeñas manchitas aisladas, que van confluyendo paulatinamente hasta abarcar grandes áreas.

Las manchas comienzan a presentarse poco después de la muerte. Cuando el cadáver yace en posición de decúbito supino, hacen su primera aparición en la región posterior del cuello que, por su pequeño espesor, permite su formación rápida. Las primeras manchas aisladas en esta región pueden verse ya entre 20 y 45 minutos después de la muerte, y empiezan a confluir después de una hora y 45 minutos. En el resto del cadáver aparecen de 3 a 5 horas después de la muerte. Ocupan todo el plano inferior del cadáver a las 10 ó 12 horas del fallecimiento.

Una vez establecidas, no suelen cambiar de forma ni de coloración, con la salvedad a que más adelante me referiré, hasta que se inician los fenómenos putrefactivos, momento en que las livideces se van invadiendo por el tinte verde oscuro y negrozco propio de estos.

⁶⁸ Estasis. Detención o estancamiento de un líquido que circula, como la sangre.

Simultáneamente con la formación de las livideces, la piel de la región corporal opuesta va palideciendo, tomando el color céreo tan característico de la muerte. Esto confirma el origen de las livideces y es causa de la desaparición de los fenómenos congestivos cutáneos producidos en vida (exantemas, hiperemias, etc.)

La transposición de las livideces, en el estudio evolutivo de las livideces cadavéricas adquiere gran importancia el fenómeno de la transposición, es decir, la posibilidad del transporte o desplazamiento de las manchas de lividez durante cierto tiempo después de su formación.

En efecto, una lividez cadavérica reciente puede hacerse desaparecer comprimiendo fuertemente con el pulgar o con un vidrio resistente en un punto limitado de su superficie, e igualmente cambiando la posición del cadáver. El resultado de estos dos tipos de maniobra es un nuevo desplazamiento de la sangre hacia las nuevas regiones declives, en el segundo; se explica así el fenómeno de la transposición, apareciendo de nuevo las livideces en el punto declive actual. Pero, transcurrido un cierto plazo, las citadas maniobras se hacen negativas. Se ha establecido el proceso de fijación de las livideces, que se hacen permanentes en el lugar en que se formaron. En general, las livideces se fijan al cabo de 10 a 12 horas.

Pero existe también la posibilidad de encontrar en un cadáver livideces en dos planos distintos y aún opuestos. Ello tiene lugar cuando se cambia la posición del cadáver habiendo comenzado ya el proceso de fijación de las livideces, sin haberse completado del todo. En tal caso las livideces formadas en primer lugar, correspondientes a la posición primitiva del cadáver, palidecen sin llegar a desaparecer del todo y, al mismo tiempo, se forman unas segundas livideces en el nuevo plano declive, que tampoco alcanzarán la total intensidad de su coloración.

Estas dobles livideces constituyen un indicio seguro de que se ha cambiado la posición del cadáver unas diez o doce horas después de la muerte y antes de transcurridas 24 horas del fallecimiento. Para diferenciar las livideces cadavéricas de las equimosis. La distinción es muy fácil en los cadáveres recientes: basta practicar una incisión en la región afectada para observar en las equimosis sangre extravasada, en tanto que en las livideces no hay sangre extravasada, viéndose solamente fluir un poco de sangre al cortar los capilares.

Si después de este examen aún persiste alguna duda, se lava la herida dirigiendo un fino filete de agua sobre sus labios, con lo que se arrastra mecánicamente toda la sangre que no se haya coagulado, por lo que cuando se trata de livideces, queda completamente limpia y, en cambio, carece de acción sobre la sangre extravasada de las equimosis vitales.

Suele observarse, asimismo, en las equimosis algún relieve y abrasión de la epidermis, su color es muchas veces diferente al de las livideces y su localización no coincide necesariamente con los planos declives. Por el contrario, las livideces cadavéricas no sobresalen de la piel circundante y asientan siempre salvo las livideces paradójicas- en las partes declives.

Cuando los cadáveres se hallan en descomposición y los tejidos reblandecidos se hacen permeables al pigmento hemático, resulta imposible establecer la diferenciación si se trata de manchas pequeñas; pero siempre puede reconocerse todavía la sangre extravasada si existe alguna cantidad.

La aplicación médico-legal de las livideces se utiliza para:

- 1.- Diagnóstico de la muerte cierta. Las livideces cadavéricas poseen un gran valor como signo de muerte cuando son extensas, de intenso color y típicamente localizadas; esto particularmente ocurre 12 a 15 horas después de la muerte.

2.- Determinación de la data de muerte. El momento de aparición de las livideces, el de adquirir su total extensión y su posibilidad de transporte son otros tanto elementos de juicio de utilidad para este diagnóstico cronológico.

3.- Posición del cadáver. La localización topográfica de las livideces representa un fiel testimonio de la posición en que ha permanecido el cadáver después de la muerte.

Tiene especial importancia la comprobación de que las livideces tienen una localización anormal respecto a la posición en que se ha encontrado el cadáver, en especial si se encuentran livideces en planos opuestos, indicando una transposición después de 12 horas del fallecimiento, pero anterior a 24 horas de éste.

La acumulación de sangre en las partes declives de las vísceras recibe el nombre de hipóstasis viscerales, manifestándose en los órganos internos el mismo fenómeno que en la superficie cutánea, por lo cual aparecen acumulaciones sanguíneas en las partes declives del hígado, bazo, riñones, pulmones, corazón y cerebro. En el tubo digestivo, las asas intestinales más bajas con relación al plano de sustentación del cadáver, por ejemplo, las que descansan en la pelvis, presentan una lividez intensa que contrasta con la palidez de las que ocupan planos más superiores.

Tiene interés el conocimiento de estas acumulaciones sanguíneas posmortales para no confundirlas con estados patológicos, especialmente los que se traducen por congestiones vitales. Observando su localización en los puntos declives, la falta de exudado y el aspecto normal de las porciones altas del órgano que se considera, se evitará este error. Mirando al trasluz las asas intestinales, se advierte una sucesión alternada de partes lívidas y pálidas cuándo se trata de un cuadro de hipóstasis.

De la misma manera, en el mesenterio⁶⁹ y otras membranas serosas se aprecia en segulda la ingurgitación⁷⁰ de cada uno de los vasos, que aparecen dilatados por sangre de color muy oscura, sobre el fondo de la serosa normal, lo que no ocurre en los estados inflamatorios.

La importancia de la *Rigidez Cadavérica* ofrece un interés práctico en el diagnóstico médico-legal, que se concentra de modo especial en los siguientes casos:

- Diagnóstico de la muerte real.
- Determinación de la data de muerte.
- Reconstrucción de las circunstancias en que se produjo la muerte; diagnóstico de la simulación del suicidio por disparos de arma de fuego.

La rigidez cadavérica aparece Inmediatamente después de la muerte se produce, en las circunstancias ordinarias, un estado de relajación y flacidez de todos los músculos del cuerpo, pero al cabo de un cierto tiempo, variable aunque en general breve, se inicia un lento proceso de contractura muscular, que ha sido denominado rigidez cadavérica (Rigor mortis).

Sus características han quedado maglstralmente reflejados en la definición de Lacassagne: "estado de dureza, de retracción y de tiesura, que sobreviene en los músculos después de la muerte." Dicho estado aparece constantemente en los cadáveres, variando solamente el momento de instaurarse, que excepcionalmente puede ser muy precoz o muy tardío. Se produce en toda la serie animal, incluso en los de sangre fría. Afecta tanto la musculatura estriada del aparato locomotor como el miocardio, diafragma y músculos de fibra lisa.

La **evolución** de la rigidez cadavérica se Inicia de forma variable según las circunstancias.

⁶⁹ Mesenterio. Pliegue del peritoneo, formado con tejido conjuntivo, que une el Intestino delgado con la pared posterior del abdomen.

⁷⁰ De Ingurgitar: Trager

Por otra parte, los distintos sistemas musculares entran en rigidez en un orden determinado: aparece primero en los músculos de fibra lisa, miocardio y diafragma, y es algo más tardía en los músculos estriados esqueléticos.

En el corazón y diafragma se inicia ordinariamente de media a 2 horas después de la muerte, lo mismo que en los músculos lisos.

En cuanto a la musculatura estriada esquelética suele iniciarse de las 3 a las 6 horas después de la muerte, y aún antes, comenzando de ordinario en los músculos de la mandíbula inferior y orbiculares de los párpados; después afecta la cara y pasa al cuello, invadiendo sucesivamente el tórax, brazos, tronco y, por último, las piernas.

Sin embargo, este orden de sucesión es muy variable, dependiendo de la posición del cadáver.

En cadáveres dispuestos experimentalmente en posición declive, con la cabeza a nivel inferior que los pies, se ha logrado un orden ascendente de la rigidez cadavérica, inverso al habitual; esto es, comenzando por las extremidades inferiores, alcanza en último término la cabeza.

La rigidez cadavérica suele ser completa en un período de 8 a 12 horas, alcanza su máxima intensidad a las 24 horas y casi siempre inicia su desaparición a las 36 o 48 horas, siguiendo el mismo orden en que se propagó.

Esta evolución cronológica ofrece variadas excepciones, lo que ha permitido distinguir las rigideces precoces, que son completas antes de tres horas, y rigideces tardías, que se inician transcurridas más de 7 horas después del fallecimiento.

Cuando la rigidez cadavérica ya está establecida, las musculaturas de extensión y de flexión aparecen contraídas simultáneamente, neutralizándose sus efectos, aunque con un ligero predominio flexor.

Las masas musculares se hacen extremadamente duras al tacto y el cuerpo queda como envarado, formando un bloque, por lo que puede levantarse por un extremo como una tabla de madera. En el hábito exterior se notan los resaltes musculares, como cuando se contraen los músculos en vida. El cadáver, según frase de Alfonso Devergie (1798–1879), fundador de la primera sociedad de Medicina Legal en Alemania, el cadáver adquiere algo de "atlético".

La rigidez puede producir ligeras modificaciones de posiciones: aproximación maxilar (*masticatio mortuorum*), modificación del semblante, los llamados movimientos de Sommer debidos a una ligera flexión de las extremidades, el cierre de la mano, etc.

Las articulaciones quedan fijadas por la contracción muscular; es necesario, por ello, ejercer mucha fuerza para conseguir vencerlas y, aún así, muchas veces no se consigue, si no es a cambio de producir fracturas.

A este respecto cabe señalar que la posibilidad de vencer la rigidez cadavérica depende del momento de su evolución en que se encuentre. Pueden distinguirse tres fases. La primera, o fase de instauración, comprende desde que se inicia la rigidez hasta que alcanza su máxima intensidad (entre 3 y 24 horas post-mortem); en este período, la rigidez puede vencerse aplicando cierta fuerza, recuperando los miembros su flacidez, pero al cabo de un cierto tiempo se reinicia el proceso, volviendo de nuevo los músculos a ponerse rígidos. En la segunda fase, o período de estado, la rigidez es prácticamente invencible sin producir desgarros o fracturas. Por último, en la tercera fase, correspondiente a la resolución de la rigidez (a partir de las 36 horas post-mortem), si se vence la resistencia muscular, ya no vuelven las masas musculares al estado rígido.

Los músculos de fibra lisa son afectados también por la rigidez cadavérica. Resultado de esta contracción son ciertos fenómenos que a veces son mal interpretados.

- 1.- La rigidez del diafragma provoca la expulsión del aire pulmonar, originando oscilaciones de la glotis y, como consecuencia un ruido apagado especial que ha sido llamado el sonido de la muerte.
- 2.- La pupila se dilata inmediatamente después de la muerte, volviendo luego a un estado de contracción como resultado de la rigidez del esfínter del iris.
- 3.- Al entrar en rigidez los arrectores pilorum, se origina a menudo la conocida cutis anserina, que no debe atribuirse, por tanto, a un proceso vital. También se produce la retracción del escroto y de los pezones.
- 4.- La rigidez cadavérica en las vesículas seminales puede producir la salida al exterior del líquido seminal, que ha sido interpretada erróneamente como una eyaculación agónica o incluso posmortal.
- 5.- La contracción cadavérica del corazón es más intensa en el ventrículo izquierdo que en el derecho. A esto se debe que el ventrículo izquierdo aparezca vacío de ordinario en el cadáver, ya que aquella contracción expulsa la sangre que pudiera contener; este hecho, unido a una retracción arterial igualmente debida a la rigidez cadavérica de su capa muscular, da lugar a una progresión sanguínea hacia la periferia vascular. También se debe a la rigidez la apariencia contraída del corazón en ciertos casos, que no debe ser atribuida a una muerte en sístole⁷¹, ya que después de la muerte siempre hay una relajación del músculo cardíaco.

⁷¹ Sístole: Movimiento de contracción del corazón y las arterias que produce la circulación de la sangre.

6.- Finalmente, la rigidez cadavérica afecta también el útero, y aún el útero gestante, lo que ha sido origen, en ocasiones, del llamado parto posmortal.

Circunstancias que modifican la rigidez cadavérica de acuerdo con estudios que realizó el doctor francés Charles Edouard Brown-Séquard (1817-1894) en donde comprobó que la intensidad de la rigidez dependen del estado de conservación o integridad de la musculatura en el momento de la muerte, ya que, fatigando perros y sacrificándolos en este estado, pudo comprobar que la rigidez era mucho más lenta y débil que en los perros sacrificados en condiciones normales.

La Ley de Nysten sobre rigidez cadavérica, establece que la rigidez, la intensidad de esta y su duración son valores que están íntimamente relacionados, de tal modo que, cuándo la rigidez comienza precozmente, es de intensidad escasa y de duración limitada, mientras que, cuándo su comienzo es tardío, la intensidad es notable y su duración prolongada.

De acuerdo con ello, las circunstancias Individuales pueden condicionar la marcha de la rigidez; pero hay también otras circunstancias ambientales y relativas a la causa de la muerte que modifican, asimismo, la evolución cronológica normal de la rigidez cadavérica.

“Estas circunstancias pueden dividirse en dos grupos:

Las que siguen la Ley de Nysten

Es decir, que mantienen la dependencia expuesta por dicho autor entre el momento de la aparición, la intensidad y la duración de la rigidez:

- *Edad: Los niños y viejos presentan una rigidez precoz, débil y corta.*

- *Desarrollo muscular y estado de nutrición: En los individuos atléticos la rigidez es más tardía e intensa que en los que poseen una musculatura débil o que se encuentran en estado hipotrófico.*
- *Cansancio: La rigidez es precoz y débil. Causa de muerte: En las muertes de causa violenta, y en las muertes repentinas, la rigidez es tardía, intensa y duradera. En cambio, en las muertes consecutivas a enfermedades agudas hipostenizantes⁷², crónicas caquetizantes y que agotan el sistema muscular, la rigidez es precoz, débil y corta.*
- *Anasarca⁷³: Dificulta la rigidez.*
- *Hemorragias: Si son intensas, dan una rigidez precoz, corta y débil.*

Las que se separan de la Ley de Nysten, o que no mantienen aquella dependencia:

- Muerte por procesos convulsionantes (Tétanos, estricnina): la rigidez es precoz, intensa y duradera.*
- Otras intoxicaciones (óxido de carbono, arsénico, cloroformo): la rigidez es como en el caso anterior. En cambio, cuando la intoxicación es debida al hígado del cloral, cocaína, curare⁷⁴ y cicutina⁷⁵, se retrasa el momento de la aparición de la rigidez.*
- Electrocución: la rigidez es precoz, pero intensa.*
- Lesiones mortales de cerebro y médula: Solamente afectan la iniciación de la rigidez, adelantándola.*
- Muerte por el calor: La rigidez es precoz, intensa y poco duradera.*
- Muerte por el frío: En este caso es precoz, intensa y duradera.*

⁷² Hipostenizantes. Relativo a la disminución de fuerzas.

⁷³ Anasarca: Edema generalizado en todo el cuerpo.

⁷⁴ Curare: Veneno que los Indios sudamericanos sacan de la raíz del maracure para emponzoñar sus flechas de caza o de guerra.

⁷⁵ De Cicuta: Planta umbelífera venenosa.

-Enfermedades que cursan con parálisis muscular o atrofas; en general, la rigidez en estos casos es tardía, débil, pero duradera.⁷⁶

El conocimiento que se tiene sobre el mecanismo bioquímico de la rigidez cadavérica ha variado notablemente a lo largo del tiempo. Primeramente se pensó en una contracción vital, última manifestación de la vida residual muscular: desechada esta interpretación, se habló de una coagulación de la miosina, por un mecanismo similar al de la coagulación sanguínea.

En el año de 1878 se editó la revista "Precis de Medecine Judiciaire de Lacassagne", posteriormente esta obra apareció en España con el título de "Manual de Medicina Forense" Lacassagne puso de manifiesto las relaciones existentes entre los fenómenos de deshidratación a nivel del músculo y la rigidez.

Finalmente, se demostró que ésta iba acompañada de unos cambios de reacción del tejido muscular, que se hace ácido, aumentando la acidez paralelamente con la intensidad de la rigidez y haciéndose alcalino al desaparecer esta.

Esta acidificación fue atribuida inicialmente a la formación posmortal de ácido láctico en el músculo. Las investigaciones modernas han situado los orígenes de esta acidificación en la destrucción del ácido adenosina-trifosfórico (ATP), que pasa a ácido adenosina-di fosfórico (ADP), liberándose una molécula de ácido fosforito.

Con ello se ha vuelto una interpretación vitalista de la rigidez cadavérica, según la cual su mecanismo bioquímico sería esencialmente igual al de la contracción muscular que tiene lugar durante la vida.

⁷⁶ GISBERT CALABUIG, Op. Cit. pp. 156.

En esta contracción se requiere una energía que es proporcionada por la rotura del ATP al pasar a ADP el fosfógeno proporciona el fósforo necesario para la resíntesis del ATP, mientras que la energía para esta reacción es proporcionada por el glucógeno muscular, por otra parte existen autores que afirman que mientras existen reservas para equilibrar las pérdidas de ATP, la rigidez no comienza. Se confirman de esta manera, por vía bioquímica, los trabajos de los Doctores Brown-Sequard y Nysten, así como las investigaciones de Sent.-Gyorgy, que han demostrado la pérdida gradual de ATP, que ocurre en los músculos después de la muerte. Después de la muerte persiste una actividad bioquímica enzimática que permite la restauración de estas cargas eléctricas, con lo que el músculo se encuentra flácido. Una vez agotado el glucógeno muscular, falta la energía para sintetizar el ATP, la molécula de miosina pasa al estado de supercontracción, instaurándose la rigidez cadavérica, la cual persistirá hasta que sea destruida por los procesos autolíticos.

El espasmo cadavérico constituye un tipo especial de rigidez cadavérica que se manifiesta de forma instantánea, es decir, sin que tenga lugar la fase de relajación muscular previa que sigue a la muerte, y precede a la instauración de la rigidez ordinaria.

Este carácter es lo que diferencia el espasmo cadavérico de los casos de rigidez precoz, en los cuales, por muy prematuramente que se establezca, siempre hay un período y transitorio de flacidez muscular. Contrariamente el espasmo sigue a la última contracción vital, fijando la actitud o postura que tenía el cuerpo en el momento de la muerte.

Existen dos variedades de espasmo cadavérico:

1.- **Generalizado.** En este caso todo el cuerpo experimenta la rigidez súbita, conservando la posición que tenía. Se observa de modo particular en los soldados caídos en el campo de batalla, cuyos cadáveres mantienen la actitud en que les sorprendió la muerte.

2.- **Localizado.** En esta variante resultan interesados por el espasmo cadavérico ciertos grupos musculares aislados. En la práctica, esto se traduce por la conservación de la última expresión de la fisonomía o por la conservación de una actitud o movimiento parcial, lo que en ocasiones es de gran valor en el diagnóstico del suicidio.

Aunque el espasmo cadavérico sea un fenómeno muy poco frecuente, las observaciones recogidas en la literatura científica permiten comprobar que las condiciones que dan lugar a su producción son casi siempre las mismas, lo que justifica que se les asigne un valor etológico. Estas condiciones son:

- 1.- La emoción o extraordinaria tensión nerviosa en que sorprende la muerte.
- 2.- Una particular causa de muerte.

Entre las causas de muerte que dan lugar al espasmo cadavérico se citan:

- 1.- Procesos convulsionantes (tétanos, Intoxicación estrocníca, eclampsia, tetanfa).
- 2.- Heridas por arma de fuego que produzcan la muerte repentinamente por lesión de los centros nerviosos superiores o del corazón (más raramente).
- 3.- Muerte por lesiones espontáneas del sistema nervioso central y, más especialmente, las hemorragias cerebrales cataclísmicas.
- 4.- La fulguración por la electricidad atmosférica.

El espasmo cadavérico es primariamente un fenómeno vital que se pone en marcha por una estimulación nerviosa normal; sin embargo, inmediatamente después de la muerte la contracción muscular persiste por el fallo de los procesos químicos que intervienen en la relajación activa de los músculos; este fallo, que tiene lugar en el período de muerte relativa, es aún desconocido en su proceso bioquímico.

La importancia médico legal de este fenómeno cadavérico se debe a que su aparición fija la última actitud vital de la víctima, permitiendo de esta manera reconstruir los hechos, interesa, sobre todo, el espasmo cadavérico localizado de la mano, que se observa a menudo en los casos de suicidio por disparos de arma de fuego, en que con frecuencia se encuentra el arma firmemente asida por la víctima. Constituyen un indicio vehemente de tal etiología el hecho de hallar el arma sujeta con tal fuerza y la forma de asir el arma, ya que no hay criminal capaz de simular este espasmo natural y de lograr que la mano de su víctima la empuñe con tanta firmeza, rodeando la mano de forma natural la empuñadura del arma.

2.1.1 Procesos Conservadores del Cadáver.

No siempre la putrefacción acaba destruyendo el cadáver en un plazo relativamente breve de tiempo. En determinadas circunstancias el proceso putrefactivo se detiene una vez ya iniciado; otras veces actúan determinados agentes físicos (luz, humedad, temperatura externa, calor o frío, ventilación, etcétera) que impiden el inicio de los fenómenos destructivos cadavéricos. Como consecuencia de ambas posibilidades, el cadáver se conserva de forma más o menos permanente.

Las circunstancias que detienen la putrefacción, una vez iniciada, están representadas por los procesos naturales conservadores de los cadáveres, denominados: momificación, saponificación o adipocira y corificación.

Entre las causas que pueden impedir el inicio del fenómeno putrefactivo de manera natural figura la congelación.

Junto a estos procesos naturales se encuentra la conservación artificial de cadáveres, regulada legalmente, que se realiza mediante líquidos conservadores de fórmula establecida oficialmente. También se procede a la conservación artificial en el caso de cadáveres destinados a la docencia en las facultades de medicina. Por último, mediante la refrigeración se retrasa convenientemente el inicio de la putrefacción, unas veces por exigencias de los trámites legales y otras por necesidades familiares.

Procesos Naturales Conservadores del		1) Momificación
		2) Saponificación
		3) Corificación
		4) Congelación
		5) Conservación Transitoria
Cadáver Artificiales		1) Embalsamamiento
		2) Conservación con fines docentes
		3) Refrigeración

A continuación intentaré describir cada uno de los anteriores procesos conservadores del cadáver:

1) La **momificación**. Consiste en la desecación del cadáver por evaporación del agua de sus tejidos, lo que da lugar a que éstos sufran una transformación especial, gracias a la cual persisten sus formas exteriores de un modo prolongado, a veces notablemente. El hecho esencial de este proceso radica en la rápida desecación del cuerpo, que al privarle de agua hace imposible el desarrollo de los gérmenes, por lo que detiene e impide que estos continúen con la putrefacción ordinaria.

La momificación puede ser natural y artificial; la primera es la única que posee interés médico-legal y puede ser parcial o total según la extensión en que afecta el organismo.

La momificación natural comienza por las partes expuestas del cuerpo, tales como la cara, manos y pies, extendiéndose luego, sucesivamente al resto del cadáver, incluso a los órganos internos. Conforme van afectándose las partes, se observa cómo se encogen y asumen una coloración parda, que muestra todas las transiciones, desde el pardo claro hasta el negro, lo que depende que los tejidos estén anémicos o congestionados.

Por la contracción de la piel algunas de las células adiposas del tejido subcutáneo estallan y la grasa líquida es forzada en el tejido dérmico, que hace más o menos translucido. El globo ocular pierde su turgencia y, por tanto, su forma redondeada, haciéndose flácido. Los órganos internos se hacen duros, se encogen de tamaño y toman igualmente una coloración parda oscura a negra.

El cuerpo entero disminuye de volumen, pierde peso y se hace tieso y quebradizo. Si el cadáver momificado no está protegido, se va desmoronando gradualmente en polvo por efecto de la erosión ambiental, pero si está protegido, puede quedar preservado durante muchos años.

La totalidad del proceso de momificación tiene lugar en un período de 12 meses aproximadamente, lo que depende de las condiciones ambientales y del volumen corporal. El período más corto descrito hasta el momento para un adulto ha sido de 17 días.

Las condiciones para la momificación natural tienen lugar en determinados ambientes:

- 1.- En la arena caliente de los desiertos.
- 2.- En ciertos subterráneos, criptas o grutas naturales.
- 3.- En algunos cementerios ordinarios (el de Inocentes, en París, y el de San Eloy, en Dunkerque).
- 4.- Jamás ha sido vista en los cadáveres de los sumergidos.

De ellos se ha deducido la existencia de unas condiciones necesarias para su producción, de las que unas se refieren al medio ambiental y otras son de carácter individual. Las condiciones ambientales más importantes son: temperatura ambiente elevada o estar sometido el cadáver a una corriente de aire muy viva, con abundante aporte de oxígeno. En otros casos, como en las grutas naturales, que dan lugar a la momificación de los cadáveres (tanto humanos como de animales), se ha demostrado la existencia en sus alrededores de sustancias giroscópicas, como el nitrato potásico. También se ha planteado la hipótesis de que la radioactividad natural de los terrenos (esterilizando el cadáver de gérmenes) puede desempeñar un papel en la momificación natural; sin embargo, no hay aún investigaciones experimentales al respecto, aunque pueden extrapolarse los resultados de la irradiación de alimentos para su conservación, sustrayéndolos a la purificación.

En síntesis, las circunstancias ambientales favorecedoras o condicionantes del proceso de momificación se reducen, en la mayor parte de

los casos, a estas tres: sequedad, calor y aire circulante con facilidad y abundancia.

Las condiciones individuales parecen poseer, igualmente, una influencia a la producción de este fenómeno ciertas condiciones individuales entre las que se citan:

1.- Edad. En los niños recién nacidos sería más factible, que se produzca la momificación, por ser en ellos más intensos los procesos de deshidratación cadavérica.

2.- Sexo. Tendría también, según algunas observaciones, un efecto favorecedor, siendo más frecuente la momificación en las mujeres.

3.- Constitución. La delgadez es una condición casi indispensable para que el cadáver pueda momificarse.

4.- Causa de la muerte. Algunas causas de muerte tienen una influencia favorecedora de la momificación. Se citan, a este respecto, las grandes hemorragias, las diarreas profusas con un acusado grado de deshidratación pre-mortal, los tratamientos intensos y prolongados con antibióticos, etc. Las observaciones relativas a ciertas intoxicaciones no se confirman en todos los casos, lo que depende de la forma clínica y evolución que haya tenido el cuadro de intoxicación; así ocurre con el arsénico, el cianhídrico, etcétera.

Los caracteres generales de las momias, así como los rasgos principales de los cadáveres momificados, que los definen desde un punto de vista morfológico, son:

- 1) La enorme pérdida de peso.
- 2) La gran consistencia que adquiere la piel, la cual toma el aspecto de cuerpo curtido, resonando a la percusión.
- 3) La conservación, a veces asombrosa, de las formas exteriores, hasta el extremo de poderse reconocer perfectamente las facciones.

- 4) La conservación de las partes internas, en cambio, no es tan completa, variando mucho de caso a caso, y aún según la víscera de que se trate.
- 5) La duración a veces prodigiosa, de los cadáveres momificados.

La evolución y conservación de las momias depende principalmente del lugar donde se encuentren depositadas. Si se trata de un sitio que mantenga las condiciones idóneas de sequedad del ambiente y se encuentre a salvo de la acción meteorológica y de la fauna y flora de los cadáveres, la conservación de las momias puede ser prácticamente indefinida. Buena prueba de ello lo constituyen las momias milenarias egipcias encontradas en tumbas especialmente diseñadas para esta conservación.

Particularmente notable ha resultado el caso de la momia de Ramses II, el más ilustre Faraón de Egipto, fallecido hacia el año 1200 a. de C., que, ha su muerte, fué embalsamado y depositado en la necrópolis del Valle de los Reyes. En 1886, el egiptólogo francés Maspero (sic) descubrió la momia de Ramses II, que fué depositada en el Museo de "El Cairo". Sin sus cubiertas de protección, sufrió la colonización por hongos en la urna de cristal donde se encontraba y comenzó su deterioro. En 1976 se decidió intervenir antes que el proceso originará una destrucción total, calculada para finales de este siglo.

En septiembre del citado año, el ilustre Faraón fué trasladado a Francia para resolver el problema. Por el Centro de Estudios Nucleares de Grenoble se aplicó un tratamiento con rayos gamma producidos por el cobalto 60^{77} que, resultó totalmente satisfactorio, al eliminar los hongos sin causar perjuicio alguno al cuerpo.

En condiciones normales las momias sufren un deterioro progresivo hasta su total destrucción por los agentes meteorológicos, los animales depredadores habituales los insectos y ciertos hongos. A causa de estos agentes destructores pueden producirse amputaciones, desmembramientos y

⁷⁷ Cobalto. El cobalto es un metal blanco rojizo de número atómico 27, densidad 8.9 y punto de fusión a 1490°C. En medicina se usa el tratamiento con cobalto-60 para detener ciertos tipos de cáncer con base en la capacidad que tienen los rayos gamma para destruir tejidos cancerosos. El cobalto-60 se desintegra emitiendo partículas beta y rayos gamma, y tiene una vida media de 5.27 años.

otras lesiones que precisarán, en su caso, un estudio cuidadoso para establecer su origen real.

El Interés médico legal en la momificación deriva en la data de muerte y plantea delicados problemas médico-legales en relación al cronotanatodiagnóstico. En efecto, la determinación de la época de la muerte en los cadáveres momificados es muy difícil. A lo más que suele llegarse, en la mayor parte de los casos, es a diferenciar las momias recientes o pasadas, que corresponden a períodos de tiempo de meses o excepcionalmente, de algunas semanas, siempre inferiores a un año, de las momias no recientes o ligeras, que corresponden a períodos de años.

Aún pueden distinguirse de las anteriores las momias antiguas, ligerísimas diferencias, cuya antigüedad puede ser de siglos.

Las momias recientes se distinguen de las no recientes por la conservación de su peso, aún relativamente notable, aunque siempre muy inferior al del cadáver fresco, y además por la persistencia de tejidos no desecados por completo, con una consistencia todavía más o menos blanda; de ahí que se haya podido hablar de momificación incompleta. Cabe citar que, en nuestros climas, la momificación reciente no puede completarse en un tiempo inferior a los 4 o 6 meses. Por regla general, después de 1 año desaparecen los caracteres de reciente en las momias.

Existen casos excepcionales de momificaciones producidas en poco más de tres semanas en los que la momificación había sido facilitada por numerosísimas larvas de moscas que habían devorado las vísceras, similar a estas momificaciones es también el "Caso Franchini" citado por el Dr. P. Mégnin autor del libro "La fauna de los cadáveres", el cual se trataba del cadáver de una mujer de 50 años de edad, que fué hallado en tiempo cálido y con aire seco, y aparecía vestido con gruesas ropas de lana.

En el diagnóstico de la causa de la muerte, el proceso de momificación posee una gran importancia médico-legal como consecuencia de que en los cadáveres momificados puede, en algunos casos, reconocerse la causa de la muerte durante largos períodos de tiempo, en particular cuándo se debe a causas mecánicas. La piel y las partes blandas desecadas conservan de forma muy neta los caracteres de las heridas de corte, de punta, de proyectiles de arma de fuego, etc. A veces es asimismo reconocible el surco de ahorcadura o de estrangulación.

Sin embargo, cuándo se trata de lesiones viscerales, el diagnóstico anatomopatológico es mucho menos satisfactorio y aún resulta imposible en muchos casos.

En la identificación del cadáver es, a menudo, posible por la conservación de las facciones y otros datos de identidad. En algunas momias se ha logrado obtener su dactilograma, en el que eran reconocibles los surcos y cresta papilares. Con técnica depurada se ha conseguido por algunos autores establecer el grupo sanguíneo de momias de gran antigüedad

La *saponificación* es un proceso transformativo del cadáver que conduce a la formación de una coraza grasa, untuosa y viscosa en estado húmedo, pero que después de haberse secado al aire adquiere consistencia dura, granulosa, de color gris blanquecino. La saponificación del cadáver tiene lugar desde el exterior al interior, rodeando el tronco y el esqueleto en las extremidades.

La saponificación puede ser parcial o aislada y total o generalizada, esta última variedad es la de mayor importancia médico-legal.

El proceso de saponificación fué descrito por vez primera, por Sir Thomas Browne (1605-1682); aunque no fue estudiado hasta 1789 por Antoine François Fourcroy (1755-1809) y Michel Augustin Thouret (1748-1809), en la exhumación de restos mortales del cementerio superpoblado del St. Innocents

en París por Fourcroy, debido a que la sustancia que lo caracterizaba poseía propiedades intermedias entre la grasa y la cera le dio el nombre de Adipocira. Posteriormente fue comprobado por numerosos autores, tales como Taylor que hizo una descripción minuciosa y completa de los caracteres y propiedades de la sustancia adipocérica. Después de la Segunda Guerra Mundial ha vuelto a ser estudiada, pues las inhumaciones masivas han facilitado un extenso material, al ser exhumados los cadáveres años después.

La evolución en el proceso de saponificación comienza en aquellas partes del cuerpo que contienen mayor cantidad de grasa, las cuales son las primeras en transformarse en adipocira. Tal hecho es especialmente significativo en las mejillas y nalgas. Paulatinamente va extendiéndose la sustancia grasa por el resto del cuerpo, de tal modo que, en condiciones favorables, la totalidad de la grasa subcutánea experimenta tal proceso. En cambio, los órganos internos apenas sufren esta transformación, por lo que en ellos siguen su evolución normal los fenómenos putrefactivos, de intensidad variable.

Sus primeras manifestaciones consistirían en un enturblamiento y aumento de la consistencia del pánículo adiposo subcutáneo.

Una formación evidente de grasa cadavérica no se encuentra antes de los 3 o 4 meses y no se completa hasta permanecer 1 o más años en agua o ambiente húmedo.

La adipocira forma una sustancia blanca si se ha formado en el agua, o ligeramente amarilla si lo hizo en la tierra húmeda. Con el tiempo sufre un cierto cambio, que permite distinguir una adipocira reciente o joven y una adipocira no reciente o vieja.

La adipocira reciente es untuosa al tacto o viscosa; se deja modelar con los dedos; se corta con el cuchillo como un emplasto⁷⁸ o un pedazo de queso

⁷⁸ Emplasto: Ungüento extendido en un lienzo utilizado para curar las afecciones cutáneas.

blando. Tiene poca homogeneidad estructural y permite ver en su espesor porciones de tejidos extraños, tales como restos de músculos, tendones, ligamentos, los cuales pueden reconocerse todavía.

La adipocira antigua o no reciente es dura, seca y algo quebradiza; al intentar partirla se desmenuza como el queso añejo. Examinada al microscopio ofrece una estructura mucho más homogénea, apareciendo como un retículo fibroso en el seno de una sustancia blanca de aspecto graso, sin trazas de estructura organizada.

La transformación de una variedad en otra es muy lenta y gradual, sin que puedan fijarse límites cronológicos.

Entre las condiciones que se dan en la saponificaciones se deriva del estudio de numerosos casos de cadáveres saponificados descritos los cuales han llevado a la conclusión de que, para que tenga lugar la formación de adipocira, se requiere que concurren ciertas condiciones ambientales e individuales, en cuya ausencia no se verifica jamás dicho proceso.

Las condiciones ambientales que deben presentarse para que se logre una saponificación son las siguientes:

- 1.- Cuando el cadáver ha permanecido sumergido en agua estancada o de poca corriente.
- 2.- Cuando el cadáver ha permanecido inhumado en un suelo arcilloso húmedo.
- 3.- Cuando numerosos cadáveres han estado enterrados unos en contacto con otros: los cadáveres correspondientes a las capas inferiores se saponifican en mayor o menor grado, mientras que la transformación grasa es mínima en los cadáveres de las capas superiores.

4.- Billroth extrajo por cesárea un feto, procedente de un embarazo extrauterino, completamente convertido en adipocira, con perfecta conservación de todas sus partes.

El estudio de Mant le ha llevado a algunas conclusiones, parcialmente contradictorias con las observaciones anteriores; él ha observado la formación de adipocira en tumbas no inundadas, ni particularmente húmedas, o sea, en ausencia de agua exterior, lo que deja suponer que el agua hística puede ser suficiente para la hidrólisis de las grasas, que es el primer paso de la formación de adipocira. Por su parte Evans ha confirmado esta observación, pero ha hecho notar que la temperatura y humedad exteriores durante el período de pre-inhumación tienen una correlación positiva con la tasa de formación de adipocira.

Entre las condiciones individuales que deben darse en el sujeto para que se realice una saponificación se encuentran las siguientes:

- 1.- Edad. La saponificación es frecuente en los niños pequeños, en los que la cantidad de grasa subcutánea es proporcionalmente mayor que en los adultos.
- 2.- Sexo. El Doctor Evans ha encontrado, entre 59 exhumaciones, que la adipocira estaba presente en el 62% de los restos de mujeres, mientras que en el resto de los hombres este representaba el 45.4%.
- 3.- Obesidad. Es una observación que viene siendo confirmada por todos los autores el hecho de que los cadáveres obesos se saponifican siempre que las condiciones ambientales sean favorables, mientras que lo hacen muy raramente los cadáveres de sujetos delgados o caquéticos.
- 4.- Ciertas condiciones patológicas, alcoholismo y otras intoxicaciones especialmente, que originan una degeneración grasa.

En síntesis, puede concluirse que, desde el punto de vista ambiental, las condiciones que favorecen la saponificación son la humedad y el obstáculo al acceso de aire, mientras que desde el punto de vista individual lo primordial es la existencia de grasa en el cadáver.

El mecanismo de formación de la adipocira, hace proceder su origen de la división de las grasas neutras del pánículo adiposo en glicerina y ácidos grasos libres. Mientras la glicerina y los ácidos grasos líquidos son destruidos o disueltos en el agua del medio saponificante con los iones, calcio, magnesio, sodio, potasio y amonio, difundándose a través de los tegumentos.

Otros autores, por el contrario, consideran que la grasa cadavérica se forma, en su totalidad o en parte, de las sustancias proteicas, a través de una transformación grasa de las albúminas.

Como lo he venido desarrollando en la química de la putrefacción, no es imposible que puedan formarse ácidos grasos saturados de bajo peso molecular a partir de los aminoácidos, ácidos que serían capaces de saponificarse con los metales alcalino-térreos. No obstante, la mayor parte de los autores no creen que este mecanismo pueda contribuir, en gran proporción al menos, a la formación de adipocira, siguiendo los clásicos experimentos de Gay-Lussac, quien demostró que el músculo finamente triturado, del que se había extraído la grasa con éter, no formaba jamás adipocira.

Otros autores afirman que para poder formarse adipocira, se requiere que la grasa animal esté en contacto con sustancias nitrogenadas, siendo siempre precedida de un período más o menos largo de putrefacción común, habiendo llegado así a la conclusión de que las bacterias de putrefacción o sus fermentos desempeñan un papel en su producción. Evans mantiene que la saponificación se inicia mucho más precozmente de lo que se suponía; en su principio la pondría en marcha un proceso autolítico, por cuya mediación se

originaria una hidrólisis de la grasa bajo la acción de las lipasas endocelulares; este proceso se continuaría más adelante por la influencia de las enzimas bacterianas, especialmente del grupo Clostridium⁷⁹. El agua necesaria para la hidrólisis proviene, al menos en una primera fase, de los tejidos corporales, que se deshidratan sensiblemente. El agua ambiental participa en la mayor medida en esta hidrólisis, pero en su ausencia la formación de adipocira también sería posible, como demostraron las observaciones de Mant.

El interés médico-legal de la saponificación de los cadáveres ha sido muy amplio; los cadáveres se conservan durante mucho tiempo, de donde el interés médico-legal de este proceso por la posible comprobación a distancia de la muerte de eventuales lesiones.

Esta posibilidad, sin embargo, viene limitada por varios factores:

1.- La piel no está conservada realmente en el proceso saponificante; en consecuencia, lo que verdaderamente se observa es la huella que hayan dejado las lesiones en el tejido celular.

2.- La formación de adipocira afecta únicamente la superficie del cuerpo y no las vísceras; por tanto, la adipocira conservará especialmente las huellas superficiales de las lesiones o violencias que produjeron la muerte.

3.- Es raro que los cadáveres saponificados estén absolutamente intactos; faltan a menudo, importantes porciones del cuerpo, que han sufrido la putrefacción común, destruyéndose.

4.- La conservación del cadáver en el proceso de adipocira nunca es tan completa y prolongada como en la momificación, y los cadáveres saponificados acaban por destruirse.

En conjunto, como puede verse, la saponificación es un proceso menos ventajoso para el médico legista que la momificación.

⁷⁹Clostridium: Género de bacterias baciláceas anaerobias grampositivas, parásitas y saprófitas algunas de ellas, que esporulan tomando forma de paño de tambor o huso de hilar, de ahí su nombre griego "Klostro", que significa huso de hilar. Las especies más importantes son el Clostridium botulinum productor del botulismo, el Clostridium novyi, Clostridium septicum, Clostridium perfringens productor de la gangrena gaseosa y Clostridium tetani productor del tétanos. No todas las especies son patógenas, algunas forman parte de la flora intestinal normal

Pero siempre es preferible una conservación temporal que ninguna, y en alguna ocasión ha rendido indudables beneficios permitiendo la identificación del cadáver y la determinación de la causa de la muerte (estrangulación a lazo, heridas por arma blanca, etcétera).

La Corificación es un proceso transformativo de índole conservadora ha sido descrito por Dalla Volta en cadáveres mantenidos en el interior de las cajas de zinc soldadas.

Su nombre viene de las características de la piel en estos cadáveres, que asume en toda su extensión un aspecto y una consistencia uniforme, presentando un extraordinario parecido con el cuero recién curtido.

El examen de los cadáveres corificados ofrece un tegumento de color gris amarillento consistente, resistente al corte que se diferencia de la piel momificada por una cierta flexibilidad y blandura. El tejido celular subcutáneo; la musculatura y las vísceras, en especial las abdominales, se reducen sensiblemente de volumen, por lo que el abdomen aparece como deprimido. Las articulaciones presentan movilidad. La piel se adhiere al esqueleto subyacente, del que dibuja todos sus relieves, lo que da al cadáver un aspecto de marcada desnutrición.

Según Dalla Volta, la corificación se presenta en su aspecto más típico hacia el fin del primer año y en el segundo año de conservación en caja metálica, aunque Franchini lo ha podido observar francamente manifestó ya después de 2 ó 3 meses. Se acompaña de una marcada desecación de todos los tejidos, que conservan de modo notable su forma y, entre ciertos límites, de algunos aspectos estructurales de las vísceras, hasta permitir la identificación de las alteraciones anatomohistopatológicas.

El proceso de corificación consiste en la transformación que resulta de acciones, en parte físicas, sobre los sistemas coloidales (acciones de superficie, coagulación), y en parte químicas (deshidratación, polimerización, acidificación de las grasas), que se ejercen predominantemente sobre la piel.

En el mecanismo de formación debo distinguir una primera etapa de putrefacción ordinaria; al cabo de poco tiempo, los gérmenes, especialmente los aerobios, encuentran unas condiciones desfavorables para su desarrollo, por lo que se interrumpe su acción. Al mismo tiempo se originan ciertos cuerpos especiales, difícilmente controlables, a los que se añaden factores físicos diversos, lo que da origen a una coagulación cutánea, después de un tiempo más o menos largo. Los ácidos grasos son los productos responsables del proceso, derivados de la descomposición de las grasas. Se trataría, en su esencia, de una especie de embalsamamiento natural, que exclusivamente puede tener lugar en un ambiente hermético en que se encuentra el cadáver.

La **Congelación** se debe al frío intenso y prolongado que puede condicionar una conservación del cadáver prácticamente indefinida. Es conocido el hallazgo entre los hielos de Siberia, en 1929, por Tolmachoff autor del libro: *The carcasses of the mammoth and rhinoceros found in the frozen ground of Siberia. Transactions of the American Philosophical Society*,. Donde describe el caso del cadáver de un mamut prehistórico con una data establecida de millones de años, que presentaba un perfecto estado de conservación de todas sus estructuras orgánicas.

El enfriamiento continuado a 40°C permite la conservación casi indefinida de productos perecederos, tanto de origen animal como de origen vegetal. Por otra parte, la rápida congelación en nitrógeno líquido⁸⁰ (a -176°C) permite la conservación en condiciones vitales de material biológico (tejidos, huesos, espermatozoides, embriones, etcétera) para su ulterior empleo su

80 Nitrógeno líquido. - La conservación de productos se obtiene mediante diversos mecanismos. La reducción de la temperatura del producto a niveles por debajo de 0°C produce un descenso significativo en la velocidad de crecimiento de microorganismos y, por lo tanto, en el deterioro del producto debido a la actividad microbiana. La formación de cristales de hielo dentro del producto disminuye la disponibilidad del agua para participar en dichas reacciones. Este proceso de congelamiento sólo es posible a través de la ebullición de nitrógeno líquido.

transplante o investigación. En Norteamérica se práctica incluso la crió-conservación ⁸¹ a -176°C en cadáveres de sujetos muertos de ciertas enfermedades que, hipotéticamente podrían ser susceptibles de reanimación ulterior.

Desde el punto de vista médico-forense puede ocurrir que determinadas circunstancias produzcan una congelación en un individuo que suponga una conservación del cadáver durante un lapso de tiempo más o menos prolongado. Tal es el caso de los accidentes, deportivos o causales, en los deportes de la nieve y alta montaña. Aludes de nieve, caídas por precipicios o en grietas de glaciares, etcétera ocasionan víctimas cada vez con mayor frecuencia debido al aumento de este tipo de actividades deportivas y turísticas de invierno.

Lo común es que las víctimas queden pérdidas u ocultas bajo la nieve o el hielo durante un tiempo limitado, hasta que son encontrados o, en ocasiones, hasta que la época del deshielo los pone al descubierto.

El interés médico-legal de este proceso abarca varios aspectos:

- 1.- La perfecta conservación del cadáver permite una autopsia reglada y el establecimiento con toda precisión de la causa de la muerte.
- 2.- La identificación, en su caso, esta también asegurada, permitiendo incluso el empleo de la fotografía a este fin.

Debe, sin embargo, tenerse en cuenta que, en estos casos, una vez producida la descongelación, los fenómenos cadavéricos muestran un curso acelerado, por lo que la autopsia no debe posponerse lo más mínimo.

En la valoración de los fenómenos cadavéricos ha de hacerse el diagnóstico diferencial entre la congelación y la rigidez cadavérica. En efecto, cuándo se trata de congelación, la dureza del cuerpo se extiende a todos los tejidos; si se flexionan las articulaciones, se oye un chasquido especial causado por la rotura de los cristales de hielo en los tejidos, que se ha

⁸¹ Crióconservación.- Es la técnica de conservación de material genético que se aplica manteniendo los embriones a menos de 130°C , punto donde el material embrionario queda parado. Deberá ser reversible y se mantiene la integridad celular. La finalidad es la de separar en el tiempo la obtención de los embriones y su transferencia manteniendo indefinido. Se dice que su viabilidad sólo se afecta por las radiaciones ambientales y, por lo tanto, se piensa que puede aguantar sin problemas durante siglos.

comparado con el llamado grito del estaño, ruido que se percibe al flexionar las varillas de este metal que tiene estructura cristalina. De otra parte, la tiesura del cuerpo producida por la congelación desaparece cuándo se calienta el cadáver y cesa aquella.

Entre los procesos artificiales conservadores del cadáver, se encuentra en primer lugar el:

El **Embalsamamiento** es la conservación artificial de los cadáveres, o embalsamamiento, se práctica desde la antigüedad y en ella ha sobresalido remotas civilizaciones: egipcios, árabes, judíos, Incas, etcétera y los guanches, primeros pobladores canarios.

Los métodos que se emplearon se perdieron con el ocaso de estas culturas y se han podido recoger datos sobre las técnicas que se emplearon en la historia a principios del siglo XIX, por investigadores; especialmente los trabajos de Chauser.

Los egipcios consiguieron la más alta calidad en la conservación de cadáveres: asociaban la evisceración, la salazón mediante natrón (carbonato sódico), la desecación por el alre caliente y la protección contra los insectos mediante ungüentos, resinas y vendajes con bandas de tejidos especiales. Finalmente, el ambiente climático, cálido y seco del desierto completaba la extraordinaria conservación.

En el caso de los guanches, pobladores prehistóricos de las Islas Canarias, la técnica incluía evisceración del cadáver y también rellenado con manteca y sustancias aromáticas. Después se lavaba con agua de mar y tras frotarlo con ciertas hierbas, era secado al sol. Finalmente, los cuerpos se preservaban envolviéndolos fuertemente con pieles antes de colocarlos en las cavernas funerarias, que mantenían un ambiente seco y cálido.

En una cueva de Tenerife se han encontrado más de 1,000 momias en un perfecto estado de conservación.

En la actualidad el embalsamamiento se hace por razones piadosas, a petición de familiares o allegados, o bien por imperativos legales cuando el cadáver debe ser inhumado en determinados lugares (edificios públicos, santuarios, catedrales), cuando la inhumación debe retrasarse un cierto tiempo o cuando el cadáver debe ser trasladado para su inhumación a otra localidad, en especial si se trata de un país distinto.

En Norteamérica la práctica del embalsamamiento está generalizada, de tal modo que se lleva a cabo en todos los cadáveres que no hayan de ser incinerados; las operaciones son practicadas por especialistas acreditados (embalmer), que no es necesario que sean médicos.

Entre los métodos de conservación transitoria para los cadáveres se encuentran:

1.- Conservación temporal mediante el empleo de sustancias líquidas, inyectadas con trocar grueso en cavidades (cráneo, tórax y abdomen) y masas musculares.

La fórmula tipo para esta técnica es la siguiente:

Formol, solución normal al 40%	2 l
Agua	5 l

2.- Método de conservación en seco, a base de productos antisépticos. En este método no se somete el cadáver a ninguna operación, ni se introduce en su interior sustancia alguna. Se deposita el cuerpo en el féretro (en ocasiones puede, además introducirse en un saco de material plástico, que cierra herméticamente); el cadáver yace sobre una capa de aserrín, mezclado con sulfato de zinc, que se riega con solución de formol, procediéndose de inmediato a cerrar el féretro.

La fórmula tipo de los materiales que hay que emplear con este método es la siguiente:

Sulfato de zinc 5 Kg.
Aserrín de madera 9 Kg.
Formol, solución normal al 40% 2 Kg.

La *Técnica de embalsamamiento*. La práctica del embalsamamiento debe realizarse en locales adecuados, preferentemente por los institutos anatómicos forenses, depósitos de cadáveres, etc.

No obstante, en muchas ocasiones se solicita que se lleve a cabo en domicilios u otros locales no apropiados, lo que no es aconsejable, pues muchas veces hay que improvisar una instalación que no siempre cumple los fines propuestos. Básicamente, el embalsamamiento consiste en una inyección intra-arterial generalizada de un líquido fijador y conservador, el cual realiza simultáneamente el drenaje de la sangre venosa, complementada con el tratamiento de las grandes cavidades por la introducción mediante trocar del mismo u otro líquido conservados. La operación se completa con un conjunto de maniobras estéticas que interesan, en especial, a las partes del cadáver que permanecerán visibles dentro del féretro.

1.- Inyección Intra-arterial. Se expone una arteria de suficiente calibre: generalmente la arteria carótida, la axilar o la femoral, junto a la vena concomitante. Se desnuda la arteria y la vena en una extensión de varios centímetros y se pasan por debajo de cada vaso tres cordonetes. Se incide la arteria y se introduce una cánula acodada, cuyo pico entre en dirección centrípeta; se fija anudando fuertemente sobre ella el cordonete central; los otros servirán para ligar el vaso después de la inyección. Se procede igual con la vena, con el fin de que por ella se haga el drenaje de la sangre venosa, empujada por la inyección del líquido conservador.

Se procede a la inyección del líquido conservador, lo que debe hacerse sin una excesiva presión que podría romper los vasos, con los que no se completaría la repleción de todo el árbol vasculante y la difusión del líquido por todo el cadáver.

Quizás el mejor procedimiento sea aprovechar la impulsión de la gravedad, colocando el líquido conservador en un depósito y elevándolo lo justo para que progrese; existen también bombas mecánicas que impulsan el líquido a la presión deseada. Cuando ha pasado suficiente cantidad de líquido, se ve salir por la vena la sangre negra del cadáver; una vez que se sustituya por líquido conservador sin tñil, puede procederse a ligar la vena.

La operación se considera terminada cuando se hay inyectado unos 10 litros en total, si bien, en realidad, se trata de una solución empírica, que varía según el peso, constitución, etcétera del cadáver. Como guía para finalizar la operación se debe observar la desaparición de las livideces y la sensación de firmeza y fijación de los tejidos, sin que se produzca un estado de hinchazón del cadáver.

2. Inyecciones Intracavitarias. Terminada la operación anterior, se retira la cánula arterial y se liga fuertemente el vaso; se sutura estéticamente la incisión cutánea.

Con la ayuda de un trocar de grueso diámetro se punciona el abdomen y se hace una aspiración de los líquidos contenidos en esta cavidad y la cavidad torácica, moviendo en diversas direcciones el trocar, con el que se procura puncionar las vísceras abdominales y torácicas repetidamente. Cuando ya no salen más líquidos, se inyecta la solución conservadora, en una cantidad aproximada de 2 litros por cada cavidad, la primera en la torácica y la segunda en la cavidad abdominal.

Si se considera necesario, puede también inyectarse una pequeña cantidad en la cavidad craneal, utilizando un trocar fino y resistente que se introduce por el canal nasal, hundiendo la lámina cribosa etmoidal.

3. Medidas estéticas y complementarias. Se lavan las aberturas naturales y se suturan. En la órbita se coloca, por encima del globo ocular, una cubierta plástica para dar la impresión de que el ojo mantiene su tensión, suturando los párpados. Se afeita el cadáver, de acuerdo con sus hábitos de vida. Se puede realizar un discreto maquillaje de la cara.

Se puede, asimismo, dar una mayor resistencia e impermeabilidad a la piel de las partes que van a quedar cubiertas por los vestidos aplicando vendas de franela o lana, impregnadas en los líquidos conservadores. Particularmente quedarían libres, las manos y la cabeza. Como final, se recubren las vendas con varias capas de barniz o goma laca.

4. Líquidos conservadores. La Orden Ministerial del 2 de diciembre de 1945 especificaba las fórmulas que hay que emplear, tanto para la inyección intra-arterial como para la inyección intracavitaria, indistintamente, y que puede ser una de las dos siguientes:

Solución A:

Formalina (solución comercial de formol)	2 l
Alcohol etílico	3 l
Hexametilentetramina	500 g
Agua destilada	5 l

Solución B:

Cloruro de zinc cristalizado	330 g
Agua destilada	10 l

Para el lavado del cuerpo después del embalsamamiento

Vinagre aromático	500 g
Timol (solución alcohólica)	2 g
Mentol	1 g
Esencia de espliego	c.s. para aromatizar

En otros países se emplean fórmulas diferentes, algunas comercializadas, cuya composición se mantiene secreta, protegida por la correspondiente patente. Pero en lo esencial casi todas las fórmulas se basan en los mismos componentes: formaldehído, alcohol etílico, glicerina o glicoles (utilizados como agentes tensioactivos, para disminuir la resistencia a la progresión del líquido), compuestos fenólicos y ciertas sales inorgánicas para prevenir la hemólisis (cloruro cálcico, nitratos, bórax), ácidos benzoico y salicílico, salicilatos, etcétera; también suelen tener algún colorante rosa o rojizo para dar un aspecto análogo al de la vida a los tejidos. En algunas formas figura asimismo el alcohol metílico, pero legalmente está prohibido el uso de sales arsenicales y de cloruro mercurio.

Existe también un método ya conocido para la conservación de piezas anatomopatológicas: la parafinización, aunque no se han hecho públicos los detalles del método, se sabe que consta de varios tiempos: deshidratación del cadáver en baños sucesivos de alcohol cada vez más concentrados; sumersión en un solvente de las grasas como el xilol; introducción en un baño de parafina fundida a 57°C. Al cabo de un cierto tiempo se retira el cadáver, se elimina el exceso de parafina y se llevan a cabo aquellas medidas de estética que se estimen necesarias.

La expresión fisonómica con este método está perfectamente conservado, lo que confiere al mismo una espectacularidad de que carece el método de las Inyecciones Intraarteriales. Son bien conocidos los magníficos resultados que obtuvo en el embalsamamiento del cadáver de Eva Perón.

El Embalsamamiento y la Medicina legal representan una inapreciable ayuda, pero también un grave inconveniente.

En efecto, la conservación de la morfología y, parcialmente, de la estructura del cadáver aumenta de modo considerable el tiempo en el que se le puede estudiar, identificar y realizar un diagnóstico de la causa de la muerte, si este ha tenido lugar, por mecanismos violentos o agentes vulnerantes. Como contrapartida, el embalsamamiento hace desaparecer elementos de juicio de diagnóstico médico-legal (borra y detiene los fenómenos cadavéricos y los procesos transformativos del cadáver) y hace imposible la apreciación de la data de la muerte; la embolla gaseosa es indemostrable en el cadáver embalsamado, y desaparece toda posibilidad de estudios hematológicos (diagnóstico de la sumersión vital, de la uremia, etcétera).

Finalmente, puede crear gravísimas dificultades para la Investigación toxicológica, que solo se resuelven parcialmente con la prescripción legal de introducir en el féretro un frasco con una muestra del líquido empleado para el embalsamamiento.

La *Conservación con fines docentes*, se realiza en las Facultades de Medicina se conservan cadáveres para la enseñanza, procedentes de donaciones a este fin. La responsabilidad de la captación, conservación y ulterior inhumación del cadáver es asumida generalmente en nombre de la Universidad correspondiente, por las Cátedras de Anatomía, las cuales reciben las donaciones en un documento ad hoc, firmado por el donante o por sus derechohabientes, con la asistencia de dos testigos.

Producido el fallecimiento, se traslada el cadáver lo más rápidamente posible al centro docente, a fin de proceder a su preparación antes de que se ponga en marcha la putrefacción. El procedimiento de conservación es, como en el embalsamamiento, la inyección intraarterial de líquido conservador, generalmente solución de formalina, con meticoloso lavado de todo el sistema circulatorio para sustituir la sangre en su totalidad.

Por último se sumerge el cuerpo en un baño de la misma solución de formalina, donde permanece hasta el momento de su utilización docente. Una vez terminado su empleo en la enseñanza, se procede a la inhumación del cadáver en el cementerio municipal correspondiente, previa licencia de enterramiento expedida por la oficina del Registro Civil.

La **Refrigeración** es el medio ideal para producir la inhibición de los procesos que van a destruir la materia orgánica después del cese de las funciones vitales. Precisamente, el empleo industrial de este medio en la conservación de alimentos, mediante la denominada "cadena de frío", ha constituido un adelanto fundamental en el aprovechamiento y mejor distribución de los recursos alimentarios en el mundo.

La refrigeración cadavérica se emplea con el fin de retrasar por tiempo limitado la putrefacción a efectos de las exigencias legales relativas a la autopsia forense o a la identificación o bien por deseo de la familia. Las necesidades legales se refieren a la preservación del cadáver en las mejores condiciones para que la práctica de la autopsia rinda los mejores resultados al llevarse a cabo en un cuerpo libre de fenómenos putrefactivos. Esta circunstancia resulta particularmente importante en verano y en regiones cálidas. Igualmente, cuando se trata de cadáveres de sujetos desconocidos, su conservación temporal por medio del frío resulta imprescindible, tanto para la toma de elementos objetivos que conduzcan a su identificación (fotografía,

necrodactilograma, etcétera). Este procedimiento de conservación se realiza en cámaras especiales, que permiten una regulación de la temperatura ambiente entre 0 y 20°C. De esta manera se evita la congelación del cadáver, al mismo tiempo que permite retrasar la putrefacción durante un período de tiempo suficiente para resolver los requerimientos legales citados y las necesidades familiares.

El interés médico-legal de la refrigeración deriva de las siguientes circunstancias:

1.- El frío modifica los fenómenos cadavéricos y puede inducir a falsas interpretaciones, en caso de ignorar esta circunstancia. Así, las livideces aclaran su color y toman un tono cobrizo; la epidermis muestra aspecto de cutis anserina, con elevación de los folículos pilosos por contracción de los músculos arrectores pilorum; también se produce retracción de los pezones mamarios, del escroto y del pene.

2.- Como consecuencia de la acción del frío extremo, el enfriamiento cadavérico pierde todo su valor para el Cronotanodiagnóstico.

3.- La influencia del frío, retardando los fenómenos destructores del cadáver, hace asimismo que la autólisis y la putrefacción no puedan aprovecharse para el diagnóstico de la data de muerte.

Debe tenerse en cuenta en los cadáveres sometidos a refrigeración que, en ocasiones, se produce un fallo en la regulación de la temperatura de la cámara que tiene como consecuencia un descenso de esta o por debajo de 0°C, lo que origina una congelación superficial del cadáver, más o menos intensa. En estos casos debe hacerse el diagnóstico diferencial con la rigidez cadavérica, como se ha indicado antes.

2.1.2. Procesos Destructores del Cadáver.

La **Autolisis** es el conjunto de procesos fermentativos anaerobios que tienen lugar en el interior de la célula por la acción de las propias enzimas celulares, sin intervención bacteriana. Es el más precoz de los procesos transformativos cadavéricos, siendo sucedido posteriormente por la putrefacción; a menudo, los fenómenos autolíticos y putrefactivos se superponen en su evolución.

Desde un punto de vista estructural, la autólisis es una necrosis celular, muy semejante en su esencia a la que ocurre en vida cuando un órgano sufre alteraciones isquémicas o anóxicas de suficiente cantidad. Las enzimas responsables de la autólisis proceden de los lisosomas; estos orgánulos, en la célula viva, se caracterizan por la impermeabilidad de su membrana. Si esta propiedad sufre un deterioro tiene lugar el paso al citoplasma de las enzimas que contienen, originándose la digestión de la propia célula.

En este proceso, los Doctores Schryver y De Launay distinguieron dos etapas: una ultravital o período latente, en el que las alteraciones se limitan al citoplasma celular, quedando inalterado el núcleo, y otro período anárquico o de muerte confirmada, en el que el núcleo presenta una hiper cromatosis (picnosis) inicial, seguida de una hipocromatosis o decoloración. A estos dos períodos seguiría, finalmente, un tercer período de cromatosis o desaparición del núcleo. El Doctor Muller y colaboradores, mucho más recientemente, observaron un primer período, que comprendía especialmente unas horas, en las que tiene lugar la desaparición de las mitocondrias y la fragmentación de la reticulita; en un segundo período, que corresponde a los tres o cuatro primeros días post-mortem, tienen lugar las alteraciones celulares sin afectarse el núcleo;

mientras que cuando la autólisis afecta al núcleo y se va fraguando la desaparición de la morfología celular, la autólisis tiene una duración de más de 4 días.

Siegel ha estudiado sistemáticamente las alteraciones ultraestructurales de la célula después de la muerte con la ayuda del microscopio electrónico; sus resultados son los siguientes:

- 1.- La continuidad del retículo agranular se rompe casi inmediatamente después de la muerte.
- 2.- El retículo endoplásmico granular se muestra más resistente, observándose intacto después de 48 horas post-mortem, cuando la degradación de las mitocondrias y de otras estructuras de la membrana está ya bien avanzada.
- 3.- Órganos, como el hígado y el riñón, extraídos 3 horas después de la muerte a la temperatura ordinaria, apenas muestran diferencias en su estructura histológica con respecto a órganos fijados inmediatamente después de la muerte (tales resultados sugieren que para muchos tejidos no hay tanta urgencia para la fijación como se viene admitiendo).
- 4.- A intervalos de tiempos ulteriores, 4 a 6 horas, el plasmolema y el retículo granular presentan ya cambios regresivos y las mitocondrias se hinchan adquiriendo forma redondeada. A las 10 horas las mitocondrias están dilatadas y netamente alteradas a nivel de la estructura interna, pese a lo cual conservan un 50% de su actividad succinoxidásica.

La córnea, tejido desprovisto de vasos, escapa a estas alteraciones precoces, lo que quizás explique el buen resultado de los injertos. Si se extrae del cadáver precozmente y se conserva en un refrigerador a 4°C, puede ser utilizable con fines de injerto durante bastantes días.

Las Alteraciones en los tejidos y órganos

1.- **Sangre.** Los Investigadores Laiho y Pentilla, en 1981 por medio de la microscopía de barrido ha estudiado los glóbulos rojos post mortem y observa que a las 4 horas ya están alterados mostrando una inflamación en su periferia. A las 12-14 horas presentan puntas afiladas sobre su superficie. A los 2-3 días han desaparecido los puntos salientes y vuelven a ser esféricos y lisos. A los 4 días tienen irregularidades en su superficie en forma de valles y erupciones. A los 6-8 días se produce una degradación de los glóbulos y ya no es posible ver glóbulos aislados.

Cada vez se plantea con más frecuencia la necesidad de estudiar los grupos sanguíneos en el cadáver; de ahí que sea importante conocer su evolución post-mortem. Es evidente que cuánto con mayor rapidez se obtenga la muestra de sangre, más probabilidades habrá de encontrar hemátiles intactos, lo que permitirá ensayar las técnicas directas de hemoaglutinación.

La hemólisis, como todos los fenómenos autolíticos y putrefactivos, está muy influenciada por la temperatura y la causa de la muerte. La hemólisis introducirá una serie de artefactos en todas aquellas técnicas analíticas que parten del suero o que utilizan técnicas colorimétricas; todo ello deberá ser tenido en cuenta por el patólogo a la hora de su valoración.

2.- **Bilis.** Llamam la atención en el cadáver los fenómenos de imbibición biliar, traducidos en la coloración amarillenta o verdosa que adquieren tanto la vesícula biliar como la mucosa de la parte superior del intestino delgado, y también del estómago y del esófago cuando la bilis penetra en el estómago en sentido retrógrado. Asimismo, la piel del abdomen en la región de la vesícula biliar y los planos hísticos subyacentes, así como la cara inferior del hígado, se observan a veces teñidos de amarillo y aún adquieren una consistencia laxa y blanda.

3.- **Páncreas.** El páncreas es, entre los órganos glandulares, el asienta más acusado de transformaciones autolíticas, que lo reblandecen y lo hacen friable, al mismo tiempo que toma una coloración rojiza por iniciarse de forma simultánea la hemólisis. En ocasiones esta autólisis comienza en focos aislados de pequeñas dimensiones y de un color blanco gris, y ha sido confundida por observadores inexpertos con la necrosis grasa pancreática de origen vital.

4.- **Suprarrenal.** La autólisis de la suprarrenal tiene lugar muy precozmente. Se inicia en la porción medular que aparece al principio como hinchada, para fluidificarse rápidamente, hasta tal extremo que los anteriores anatomistas describieron estos órganos como de estructura hueca, razón por la que le dieron el nombre de "cápsulas suprarrenales". La capa cortical resiste mucho más.

5.- **Timo.** El tiempo de los recién nacidos degenera igualmente con cierta rapidez hacia un reblandecimiento autolítico; pueden incluso producirse focos blandos mal delimitados que acaban constituyendo cavidades ocupadas por un líquido de color gris sucio. La ausencia de una capa celular revistiendo estas cavidades aclara su origen e impide su confusión con lesiones vitales (quistes).

6.- **Estómago y esófago.** Los fermentos digestivos del jugo gástrico mantienen su actividad después de la muerte durante un período ordinariamente limitado a las 6 ó 7 horas inmediatas, o más raramente hasta 15 o 24 horas. Como consecuencia de esta persistencia, la mucosa gástrica llega a ser afectada por el jugo gástrico: el fondo del estómago se pone blando, la mucosa llega a perderse en su mayor parte y el color se hace gris sucio. Pueden encontrarse transformaciones similares del esófago por el paso del

contenido gástrico, bien a consecuencia de vómitos agónicos o bien post-mortem. Genéricamente reciben el nombre de reblandecimiento ácido, en el que distinguen un reblandecimiento pardo, que toma este color por la simultánea presencia de sangre, y un reblandecimiento blanco, en el que el proceso transcurre en ausencia del pigmento hemático.

El jugo gástrico es anormalmente activo después de la muerte, con un grado de acidez muy importante, por lo que el reblandecimiento ácido puede llegar a una destrucción parcial e incluso total de parte de las paredes del estómago, cierto tiempo después de la muerte. En estos casos durante la autopsia se puede encontrar un defecto mayor o menor de las paredes del estómago, con el borde blando y deshllachado, ordinariamente coloreado de pardo o negruzco.

El intestino delgado inmediato y las partes vecinas (bazo) están también reblandecidos y parduscos. En algún caso se afecta la mitad izquierda del diafragma, llegando a perforarse, con lo que el contenido gástrico se derrama en la cavidad pleural y ataca la superficie del pulmón. También puede extenderse en sentido retrógrado al esófago, cuyas paredes llegan a perforarse pasando el líquido gástrico hiperácido al mediastino posterior, que sufre los mismos cambios, y afectar desde aquí la pleura parietal y penetrar en la cavidad pleural.

Aunque unos reblandecimientos ácidos tan extensos como digestiones post-mortales de paredes orgánicas, no sean comunes, sino, por el contrario, verdaderamente excepcionales, en su caso pueden ser origen de confusiones y dificultades en el diagnóstico diferencial con intoxicaciones por cáusticos corrosivos. La base de este diagnóstico se encuentra en la ausencia de reacción vital y, en especial, de fenómenos inflamatorios. También la morfología de la perforación es de gran importancia, contrastando los bordes

irregulares, blandos y desflecados de la perforación pos-mortal, con la dimensión más reducida, los bordes engrosados, bien delimitados y duros de la perforación vital. A veces se hace conveniente el examen histopatológico de la pieza para establecer el diagnóstico.

7.- **Encéfalo.** El sistema nervioso central es afectado muy precozmente después de la muerte por la autólisis, a la que hay que atribuir las primeras transformaciones posmortales del encéfalo. Ello es especialmente llamativo en los recién nacidos y lactantes, en los que, si la autopsia se retrasa, se encuentra el cráneo ocupado por una papilla viscosa, grisácea o amarillenta, que puede hacer imposible el estudio estructural de esta víscera, por lo que será buena técnica proceder a la fijación en formol de los encéfalos de los recién nacidos y fetos, antes de realizar la autopsia del contenido craneal.

8.- **Organelas.** Uno de los cambios más visibles en la lesión celular post-mortem es la alteración de la mitocondria. Esta llega a hincharse y en este proceso se altera profundamente, envejece y muere, y con ello se produce una total afectación de los procesos oxidativos, causa de ATP y parálisis de la respiración celular.

El otro gran fenómeno que acontece es la permeabilidad de la membrana de los lisosomas y la salida de sus enzimas proteolíticas al citoplasma.

Desde Duve se conoce el papel que desempeña el lisosoma en la histólisis en general y en la post mortem en particular. La integridad del lisosoma es una condición indispensable para que la célula viva; su alteración supone la muerte, de ahí que se le llame "suicide bag".

A estos dos fenómenos se ligarán una serie de alteraciones estructurales y bioquímicas, fundamentalmente enzimáticas, que serán las responsables del estadio final de la muerte, la llamada muerte molecular.

9.- **Fetos.** Los fetos muertos en el claustro materno y retenidos en él sin rotura de las membrana ovulares sufren un conjunto de transformaciones, englobadas bajo el nombre de maceración, en la que, además de la acción del ambiente líquido en que permanece sumergido el cadáver, al que embebe y disgrega, desempeña también un importante papel el proceso de la autólisis.

Los fetos en este estado aparecen de un colorido rojizo, más o menos oscuro, con la epidermis exfoliada en anchos colgajos, los huesos disociados de sus uniones naturales y las partes blandas flácidas y embebidas de suero rojizo por la hemólisis, lo que conduce al llamado "vientre de batracio".

La **Tanatoquimia** propone explicar los procesos que acontecen en el cadáver a nivel molecular, quizás está huyendo de ese otro más vitalista de "bioquímica cadavérica". Con aquel término se pretende introducir un nuevo concepto y una nueva metodología en la forma de investigar al cadáver y sacar conclusiones. La bioquímica cadavérica es distinta a la bioquímica del sujeto vivo, puesto que le falta el fin primordial de esta que es el mantenimiento y perpetuación de un estado vital. Pero en el cadáver existen aún restos de vida y se dan procesos enzimáticos, aunque con unas particularidades que los hace absolutamente distintos a lo que acontece en la célula viva integrada en un tejido funcionando. De ahí que la investigación química en el cadáver plantea una serie de peculiaridades que es necesario conocer.

La **Putrefacción** consiste en un proceso de fermentación pútrida de origen bacteriano. Los gérmenes responsables se desarrollan en la materia orgánica cadavérica produciendo enzimas que actúan selectivamente sobre los principios orgánicos (prótidos, grasa, glúcidos), dando lugar a modificaciones profundas y nauseabundas del cadáver que conducen a la destrucción.

Una vez terminado este proceso, quedan únicamente las partes esqueléticas de naturaleza calcárea, los dientes, las uñas y los pelos, mientras que las partes blandas se reintegran al ciclo biosférico.

La *Bacteriología de la Putrefacción*, se refiere a los gérmenes responsables de la putrefacción pueden proceder directamente del exterior a través de la boca, nariz y órganos respiratorios. Pero el papel principal es el desempeñado por los gérmenes existentes en el tramo intestinal, cuya flora es relativamente fija.

Según se deduce de los trabajos experimentales llevados a cabo, la putrefacción se inicia por la acción de las bacterias aerobias (*Bacillus subtilis*, *B. fluorescens*, *Proteus vulgaris*, *B. coli*), que absorben el oxígeno con gran rapidez. A continuación se desarrollan ciertos gérmenes aerobios facultativos (*B. putrificus coli*, *B. liquefaciens magnus*, *Vibrio septicus*), que acaban de consumir el oxígeno, permitiendo el desarrollo de los anaerobios, que se consideran, según los estudios realizados por los investigadores Bienstock y Tissier, etcétera, como los de máxima acción desintegrativa (*B. perfringens*, *B. putridus gracilis*, *B. magnus anaerobius*, *Clostridium sporogenes*, etc.).

Ciertas mucédineas (*Trichix*, *Sulfurarias*), vegetales criptogámicas y otros complementarían el proceso de reintegrar la materia orgánica compleja al reino mineral.

En la mayor parte de los casos los gérmenes comienzan su generalización en el organismo penetrando por el aparato digestivo, cuyas células endoteliales desorganizan y rompen la unión intercelular por la acción de la diastasa que segregan; penetran así fácilmente en las venas, las arterias y linfáticos del abdomen, y produciendo grandes cantidades de gases. La presión intraabdominal que estos originan da lugar a una verdadera circulación postmortem, por expresión de los vasos sanguíneos, que disemina los

gérmenes por todo el organismo.

Además de los gérmenes citados, otros microorganismos exógenos y, sobre todo, los agentes patógenos responsables de la infección que causó la muerte intervienen de hecho en la putrefacción cuando se trata de muertes de etiología infecciosa (B. de Koch, estafilococo, estreptococo, B. tíficus, etc.) lo que viene facilitando la diseminación de la bacterimia agónica.

Los gérmenes en contacto con los tejidos, por medio de las diastasas que segregan, actúan sobre la materia orgánica produciendo su degradación hasta los elementos químicos sencillos. Esta degradación, que no es idéntica para todos los gérmenes (los hay intensamente proteolíticos, mientras que otros degradan más enérgicamente los glúcidos se acompañan de un abundante desprendimiento gaseoso, más acentuado en las primeras fases. El resultado es la formación del putrúlogo, que, a su vez y más lentamente, desaparece en una fase posterior.

La **Química de la putrefacción**, consiste químicamente, en la descomposición fermentativa de las materias orgánicas del cadáver por efecto de los gérmenes. Tiene lugar una verdadera desintegración y demolición de las complejas moléculas que forman la sustancia orgánica, que se transforman en cuerpos simples e incluso elementos minerales.

En esta descomposición intervienen procesos de reducción y de oxidación. Los primeros desempeñan un papel predominante, dando lugar a la formación de abundantes cantidades de gases fétidos. Los procesos de oxidación darán menos tiempo, ya que se anulan en cuanto es consumido el oxígeno de los gérmenes aerobios; los gases que se desprenden son menos fétidos. La combinación de fenómenos oxidantes y reductores permite la profunda demolición molecular, que afecta tanto a las albúminas como a los glúcidos y los lípidos.

Sobre las proteínas tiene lugar una escisión de la compleja molécula, que se transforma primero en albumosas, pasando luego a peptonas y, finalmente, a polipéptidos y aminoácidos. Ulteriormente, estos son desintegrados.

Con estos mecanismos se ve la posibilidad de formarse a partir de las albúminas ácidos grasos inferiores, lo que se valora como explicación de la formación de la adipocira.

En resultado final de la descomposición proteica es la formación de cuerpos aromáticos, como el indol y el escatol, productos inorgánicos gaseosos (ácido sulfhídrico, mercaptano, ácido carbónico, amoniac) y, finalmente, cuerpos simples (nitrógeno, hidrógenos). Los nucleoprotidos dan lugar a la formación de ácido fosforito, otros productos fosforados y bases púricas.

Los hidratos de carbono se descomponen por agentes fermentativos específicos, que actuarían sucesivamente, en períodos distintos. Primero se forman las materias mucoides; así, con el almidón animal se forma glucógeno; con la celulosa, materias gomosas, hemicelulosa, pectina, pectosa y ácido pectínico. Se escinden después estos productos iniciales con formación de alcoholes y ácido láctico.

Se llega así a los productos finales, constituidos por los ácidos carbónicos y fórmico, y glicerina. Los alcoholes se combinan a menudo con los ácidos grasos, formados simultáneamente, produciéndose ésteres. Los lípidos sufren la acción de la β -oxidación bajo la influencia de los fermentos lipolíticos y lecinolíticos, de lo que resulta la escisión en glicerina, ácidos grasos, colina, etc., que en su degradación sucesiva producen ácido acético y sustancias volátiles. El llamado enranciamiento de las grasas, que representa una de las etapas de la putrefacción de los lípidos, consiste en la oxidación de los ácidos grasos liberados inicialmente, con formación de otros ácidos de más bajo peso

molecular (ácidos butírico, valerianico, caprónico, etc.) a los que se debe, por su volatilidad, el desagradable olor característico.

En resumen a lo largo del proceso de descomposición putrefactiva se van formando diversos productos cada vez más simples, entre los que se identifican:

1.- Gases: hidrógeno, amoníaco, metano, anhídrido carbónico, nitrógeno, ácido sulfhídrico.

2.- Ácidos: Fórmico, acético, propiónico, butírico, valérico, palmito, oleico, acrílico, crotonico, glucocóico, láctico, oxálico, succínico, leucínico.

3.- Lactosas: valerolactona.

4.- Sales de amonio: sulfuro y carbonato amónico.

5.- Ácidos aminados: Glicocola, leucina, tirosina.

6.- Cuerpos aromáticos sin nitrógeno: fenol, ortocresol, paracresol, ácido fenilacético, fenilpropiónico e hidroparacumárico.

7.- Ptomaínas. La palabra ptomaína fué empleada por primera vez por Selmi en 1876, para designar una mezcla de sustancias de carácter básico, extraídas de los residuos putrefactos de los cadáveres por medio de la técnica de Stas, sustancias que se comportan, desde el punto de vista químico, como ciertos alcaloides, sin ser por ello necesariamente venenosas y dando lugar a confusiones en las peritaciones toxicológicas médico-legales.

Son también llamadas alcaloides cadavéricos.

Las ptomaínas se producen en las primeras fases de la putrefacción de las sustancias albuminoideas. Químicamente han sido identificados varios grupos de ptomaínas, originándose unos u otros según las condiciones en que se desenvuelve la descomposición cadavérica. Los trabajos de los investigadores Brieguer y Kijanizin sobre este tema han permitido precisar algunas de ellas:

- 1.- La naturaleza de las ptomaínas depende de la duración de la putrefacción. En su comienzo no aparecen sustancias nocivas, siendo la más abundante la colina, la cual va siendo sustituida por su producto de disociación, la trimetilamina. A los 7 días desaparece definitivamente y comienza a aparecer la metilamina. A su vez, la neuridina desaparece a los 14 días, momento en que empiezan a abundar la cadaverina y putrescina, diaminas alifáticas.
- 2.- Así como también dependen de la presencia o ausencia de oxígeno. Cuando este se halla presente, se producen con mayor abundancia, pero se alteran más rápidamente. Cuando falta, actúan los anaerobios, son más escasos, pero más dañinos y resistentes.
- 3.- La temperatura óptima para su producción es de 2 ó 23°C.
- 4.- En ausencia de agua no se producen ptomaínas.
- 5.- Las ptomaínas son perceptibles de los 2 a los 4 días de putrefacción, y aumenta hasta llegar al máximo hacia los 10 ó 20 días, para disminuir después, apareciendo en muy débil cantidad cuando está muy avanzada la putrefacción.

La Evolución de la putrefacción en el cadáver sucede en cuatro fases o períodos bien caracterizados:

- 1.-Período colorativo o cromático.
- 2.-Período enfisematoso o de desarrollo gaseoso.
- 3.-Período colicuativo o de licuefacción.
- 4.-Período de reducción esquelética.

El **período cromático** se inicia con la mancha verde, localizada inicialmente en la fosa iliaca derecha, pero que después se extiende a todo el cuerpo. Esta primera coloración verdosa se va oscureciendo progresivamente hasta asumir un tono pardo negruzco, a veces con un matiz rojizo por la hemólisis concomitante. Este período, que se inicia de ordinario 24 horas después de la muerte, dura varios días, y a él se van añadiendo, poco a poco, los fenómenos propios de la segunda fase.

El **período enfisematoso** se caracteriza por el desarrollo de gran cantidad de gases que abomban y desfiguran todas las partes del cadáver (enfisema putrefactivo). La infiltración gaseosa invade todo el tejido celular subcutáneo; hincha la cabeza, en donde los ojos presentan un acusado exorbitismo y la lengua aparece proyectada al exterior de la boca, los genitales masculinos, por la capacidad de distensión del tegumento de esta región, llegan a adquirir volúmenes verdaderamente monstruosos; el tórax y el abdomen están distendidos, dando un sonido timpanito a la percusión. Hay otro fenómeno igualmente característico; la red venosa superficial se hace muy aparente en todas las regiones corporales; se debe a que la sangre es empujada hacia la periferia por la circulación post mortem, que se origina, de un lado, por la contracción del ventrículo izquierdo, consecuencia de la rigidez cadavérica y se marca a través de la piel en un color rojizo debido a la trasudación e imbibición de la hemoglobina. Este período tiene una duración de varios días, hasta un par de semanas.

En la **fase collicuativa** la epidermis se despega de la dermis por reblandecimiento, formándose ampollas de dimensiones variables, llenas de un líquido sanioso de color parduzco. La epidermis está bastante bien conservada y puede desprenderse fácilmente del plano subyacente por la simple presión de los dedos, formando colgajos.

El aspecto de estos colgajos y de las zonas húmedas térmicas que dejan al descubierto tienen el aspecto de una quemadura de segundo grado; debe evitarse el confundirlos.

Un líquido pardo se escurre por los orificios nasales. Los apéndices cutáneos (uñas, pelos) se desprenden. La licuefacción va instaurándose.

Los gases se irán escapando y el cuerpo irá perdiendo el aspecto macrosómico que tuvo en el período anterior. En la cabeza los ojos se hundén, se aplastan las alas de la nariz, se desnuda el cráneo y, más tarde, se destruyen las partes blandas de la cara. El abdomen, que estuvo ampliamente distendido en el período enfisematoso, sufre soluciones de continuidad que dan una salida hacia el exterior a los gases. Todos los órganos están reblandecidos y dejan escapar una serosidad sucia. Sin embargo una autopsia realizada en este momento aún puede proporcionar numerosas informaciones, por cuánto los organismos permanecen individualizados y su continuidad esta intacta, lo que permite descubrir cualquier solución de continuidad que hubieran tenido en vida. La fase colicuativa dura de 8 a 10 meses generalmente.

El **período de reducción esquelética** tiene paulatinamente un período que oscila entre dos y tres años, hasta un máximo de cinco, todas las partes blandas del cadáver irán desapareciendo a través de la licuefacción y transformaciones putrefacto. Los elementos más resistentes suelen ser el tejido fibroso, ligamentos y cartílagos, por lo cual el esqueleto permanece unido durante todo este período, aunque al final también llegan a destruirse estos elementos. En la cabeza resisten más tiempo las mejillas y orejas, hasta que llega un momento en el que quedan peculiarmente unos residuos en la región molar. La cabeza se desprende del tronco cuando desaparecen los elementos de unión, lo que tiene lugar al final de este período.

El tórax, aunque tardíamente, se deprime, y se desinsertan las costillas y el esternón, que pueden llegar a separarse en sus distintas piezas. Los pulmones están sembrados de múltiples y desiguales vesículas pútridas y después se hunden en los canales raquídeo-costales, bañados en un líquido de trasudación, de color negruzco; los bronquios y la traquea se reconocen durante mucho tiempo. El músculo cardíaco suele resistir considerablemente la licuefacción.

El abdomen se deprime y no tarda en excavar, quedando su pared unida a la columna vertebral; más tarde queda reducido a residuos negruzcos que se fijan en las estructuras óseas vecinas. El conjunto de órganos y vísceras se va destruyendo al mismo tiempo, con diferencias en cuánto a su resistencia según su estructura: el aparato digestivo, en líneas generales, puede durar hasta más de un año y medio después de la muerte; el bazo se destruye muy rápidamente, el hígado es un poco más lento; el riñón está protegido durante bastante tiempo por su celda grasa; en cuánto al útero es, sin duda, uno de los órganos más resistentes, lo que permite establecer el sexo de un cadáver, aunque hayan desaparecido por la putrefacción los órganos genitales externos. Finalmente, todos estos órganos dejan restos, constituidos por una materia parda oscura adherente a los lados del raquis, que recibe el nombre de putrúago.

Todos estos restos acaban por desaparecer también, llegando así el cadáver a su total esqueletización, que estará establecida por completo después de cinco años.

Entre las **Condiciones que modifican la evolución de la putrefacción** se encuentran la marcha normal de la putrefacción la cual puede ser modificada por condiciones dependientes unas del mismo sujeto y otras por el medio.

Influencias individuales

1.- Influencias constitucionales:

- a) Constitución física. Los obesos se descomponen con mayor rapidez que los sujetos flacos.
- b) Edad. La putrefacción es más rápida en los niños y más tardía en los viejos, evolucionando de forma intermedia en los adultos.

2.- Influencias patológicas. La causa de muerte o diversos procesos patológicos existentes en el sujeto antes de su muerte condicionan la evolución del proceso putrefactivo, acelerándolo o retardándolo. En la mayor parte de los casos la intensidad de la putrefacción corre pareja con la precocidad con que se inicia.

La putrefacción es precoz e intensa en los siguientes casos:

- a) Heridas graves.
- b) Focos extensos de contusiones.
- c) Enfermedades sépticas, por cuánto proporcionan abundante materia prima bacteriana.
- d) Muertes tras lentas agonías, ya que la bacteriemia agónica da origen a una diseminación de gérmenes que aumentan los puntos de ataque.
- e) Otras causas de muerte (asfixia, insolación, fulguración, anasarca) son también causa de intensos procesos putrefactivos.

La putrefacción se retarda, por el contrario, en los siguientes casos:

- a) Grandes hemorragias, por sustracción del medio de cultivo bacteriano, que es también el medio de generalización de los gérmenes.
- b) Intoxicación por el óxido de carbono, el ácido cianhídrico y el arsénico.

- c) Enfermedades que cursan por deshidratación intensa.
- d) Tratamientos con antibióticos a dosis elevadas, previos a la muerte, dificulta la marcha de la putrefacción al reducir considerablemente la flora bacteriana.
- e) Los miembros separados del tronco se descomponen más tardíamente que los unidos al mismo.

Las **Influencias ambientales** dependen de la humedad, frío, calor y aireación que haya en el medio en que se desarrolle la putrefacción, por lo que esta será distinta al aire libre, en la tierra (y, en tal caso, variando con la naturaleza del suelo, porosidad, corrientes de agua, etc.), en el agua, en las letrinas, en los estercoleros, etc. Según Casper a igualdad de condiciones de temperatura y en un mismo lugar, 1 semana de putrefacción en el aire equivale a 21 semanas en el agua y a 8 en la tierra. Aunque esta equivalencia no sea absoluta, expresa con suficiente aproximación la diferente marcha de la putrefacción en los tres medios. En cuanto a las letrinas y estercoleros, su influencia es intermedia entre el agua y el aire.

La humedad, la temperatura y la aireación tienen un punto óptimo como condiciones de la putrefacción, por encima y por debajo del cual se modifica su marcha y aún aparecen fenómenos conservadores del cadáver. Así, la sequedad conduce a la momificación y la humedad considerable, a la saponificación. El calor elevado y el frío intenso conservan el cadáver durante tiempos muy largos. Y, a su vez, la aireación abundante, a través de una desecación del cadáver, puede conducir igualmente a la momificación.

La **Mancha verde** es la primera manifestación objetiva y visible de la putrefacción. De ordinario aparece en el abdomen, incliéndose por la fosa ilíaca derecha. Al principio tiene una extensión muy reducida y su color es verde claro o ligeramente azulado, que se va haciendo más intenso, al mismo tiempo que

se extiende en sentido periférico. Según los investigadores Blosfiel y Grechio, en los cadáveres congelados el tinte de la mancha abdominal sería rojo de cobre.

También en los órganos internos puede comprobarse la coloración verde, que se hace primero ostensible en las vísceras abdominales y, de modo especial, en el hígado.

La mancha verde aparece normalmente a las 24 ó 48 horas después de la muerte, pudiendo adelantarse o retrasarse según las condiciones ambientales e individuales. Los límites extremos que se han descrito para su aparición oscilan entre las 14 horas y los 5 días. Ordinariamente, de los 3 a los 15 días la mancha verde se va extendiendo a todo el vientre y aún a otras partes del cuerpo.

El Mecanismo de producción se produce por la acción del ácido sulfhídrico, producido por la putrefacción de los tejidos, sobre la hemoglobina sanguínea en presencia del oxígeno del aire; en esta reacción se produciría sulfohemoglobina, de color verdoso en presencia del aire. Posteriormente, Dalla Volta comprobó que la hemoglobina solamente produce derivados verdes al reaccionar con el ácido sulfhídrico si simultáneamente ejercen su acción sustancias hematinizantes o metahemoglobinizantes (clorhidrato o sulfato de hidroxilamina), que degradan parcialmente la molécula de la hemoglobina.

En el Instituto de Medicina Legal de Nápoles, bajo la dirección del profesor Palmieri, los investigadores y doctores (Gisbert y Romano) han llevado a cabo un trabajo que ha permitido comprobar la reacción entre el ácido sulfhídrico y la hemoglobina que produce otros pigmentos verdes derivados de la hemoglobina, entre los que destaca la coeglobina.

Estas Investigaciones han conducido al profesor Palmieri a sentar la hipótesis de que tras la muerte tiene lugar un verdadero catabolismo de la

hemoglobina por la acción bacteriana, cuyo resultado es la demolición de la molécula hemoglobínica, que podría compararse a la que se produce en vida, y con ello la posibilidad de que se originen diversos derivados verdes, de los que predominan unos u otros según el momento y según la víscera. Las fases terminales de la demolición de la molécula hemoglobínica liberarían el hierro, dando lugar a la formación del sulfuro de hierro.

En todo caso, el papel del ácido sulfhídrico en la producción de la mancha verde es evidente y, por iniciarse los fenómenos putrefactivos a nivel del ciego, en donde es más abundante la flora intestinal, se justifica que el lugar en que se manifiesta primero la mancha verde sea la fosa iliaca derecha.

Diversas influencias dan lugar a variaciones en la aparición de la mancha verde, que pueden dividirse en dos grandes grupos según que afecten su topografía o su cronología.

1.- Variaciones topográficas:

a) Muerte por sumersión. En este tipo de muerte la mancha verde, se inicia en la parte alta del pecho y cuello, debido a que los gérmenes que originan la putrefacción penetran por las vías respiratorias.

b) Muertes con fenómenos congestivos cefálicos. En estos cadáveres la mancha verde suele comenzar por la cara.

c) Fetos. Al ser su intestino estéril, la putrefacción es debida a las bacterias que penetran desde el exterior por las vías respiratorias; es por ello que la mancha verde se inicia en cuello, cara y parte superior del tórax.

d) Traumatismos internos sin lesión cutánea. Comienza la mancha verde en las zonas cutáneas próximas a la lesión interna; en esta región hay lo que podría llamarse un lugar de menos resistencia, que facilita el desarrollo de los gérmenes procedentes de la bacterimia agónica.

e) Lesiones gangrenosas, supurativas y neoplásicas. En todos estos casos se ve aparecer la mancha verde en los alrededores de las lesiones, por el gran predominio de gérmenes que dan lugar a una putrefacción local precoz.

f) Variaciones cronológicas. Unas dependen del cadáver y otras, del medio, y están condicionadas por todos aquellos factores que modifican el desarrollo de la putrefacción, ya adelantándola, ya retrasándola y, a veces, suspendiéndola de modo indefinido, con lo que se instauran ciertos fenómenos conservadores del cadáver.

En la superficie cutánea del cadáver se suceden, después de la formación de la mancha verde y su generalización, una serie de fenómenos que, expuestos brevemente en su orden cronológico, son los siguientes:

1.- La transformación de la coloración verde o verde azulada en otra roja pardusca negruzca.

2.- La formación de flictenas de tamaño más o menos grande que contiene un líquido pardo o verdoso, debido a la trasudación de serosidad sanguínea bemolizada a trabes de los vasos. Dichas flictenas se rompen dejando la dermis al descubierto.

3.- Los vasos superficiales se dibujan en la superficie cutánea (veteado venoso) en un color verdoso o rojo vinoso, debido al citado fenómeno de trasudación, facilitado por la llegada a ellos de la sangre por la circulación posmortal.

4.- La epidermis se arruga en unos sitios (planta de los pies y palma de las manos), desprendiéndose después; en otros sitios se desprende directamente, y en otros queda pegada a las partes vecinas (tórax, cara interna de las extremidades) tomando el aspecto de engrudo seco o cuero desecado.

5.- Las uñas y pelo caen, pero resisten mucho a la putrefacción.

6.- La dermis y tejido celular presentan primero el período de enfisema putrefactivo y después se pudren directamente licuándose en las zonas declives, que aparecen empapadas en un jugo violáceo, mientras que se desecan como curtiéndose en las partes superiores, para desaparecer muy tardíamente.

En el proceso de la destrucción cadavérica colaboran diversas especies de insectos que acuden a los cadáveres a depositar sus huevos en el, encontrando allí las larvas un pasto nutritivo adecuado a sus necesidades. La acción sucesiva o simultánea de las distintas especies de insectos y sus larvas, devorando materialmente el cadáver, conduce a veces a su destrucción rápida. Ciertas especies de insectos son autores predominantes en la desaparición de los restos fibrosos desecados propios de la última etapa de la esqueletización. Desde los trabajos de Megnin (1894), que siguieron a los de Bergeret, Orfila, etcétera, se ha pretendido aprovechar el conocimiento de la fauna cadavérica para el diagnóstico de la data de la muerte.

Otros animales superiores (roedores, mamíferos, aves, cuando se trata de cadáveres que permanecen al aire libre; peces, en los cadáveres sumergidos) atacan también el cuerpo muerto, mutilándolo y devorándolo parcialmente, actuando también de esta manera como auxiliares de la putrefacción en la descomposición de los cadáveres.

Una de las contribuciones más importantes de la Medicina legal a la ciencia médica ha sido la de establecer los fenómenos naturales que se instauran tras la muerte, lo que se podrá denominar "fisiología cadavérica según Gisbert Calabuig y Villanueva Cañadas (quienes han contribuido grandemente en esta información). Este interés no es exclusivo del patólogo forense, sino también para el patólogo en general y para la clínica.

Para discernir si una albúmina tisular, de las células o de las organelas, son o no patológicas, lo primero es saber sus alteraciones post mortem. Pero también es sumamente importante para conocer la viabilidad de los tejidos como fuente de trasplantes, tales como córneas, oído interno, piel, células endocrinas pancreáticas, corazón, hígado surfactantes pulmonares, es decir, podrán en el futuro ser empleados para injertos y ello exige un conocimiento exhaustivo del fenómeno de la autólisis, no exclusivamente desde una perspectiva macro y microscópica, sino estructural y bioquímica. La autólisis es el Conjunto de procesos fermentativos anaeróbicos que tienen lugar en el interior de las células por la acción de las propias enzimas celulares, sin intervención bacteriana. Es el más precoz de los procesos transformativos cadavéricos, siendo sucedido por la putrefacción. Por lo demás, a menudo, los fenómenos autolíticos se superponen en su evolución.

Desde el punto de vista estructural, la autólisis es una necrosis celular, muy semejante en su esencia a la que ocurre en el vivo cuando un órgano sufre alteraciones isquémicas o anóxicas de suficiente entidad. Las enzimas responsables de la autólisis proceden de los lisosomas; estos órganos, en la célula viva, se caracterizan por la impermeabilidad de su membrana. Si esta propiedad sufre un deterioro, tiene lugar el paso al citoplasma de las enzimas que contienen, originándose la digestión de la propia célula.

En este proceso Schryver y De Launay distinguieron dos etapas: una **ultraviral** o período latente, en el que las alteraciones se limitan al citoplasma celular, quedando inalterado el núcleo, y otro período de **muerte confirmada**, en el que el núcleo presenta una hipercondensación (picnosis) inicial, seguida de una hipocromatosis o decoloración. A estos dos períodos seguiría, finalmente, un tercer período de cromatólisis o desaparición del núcleo. Muller y colaboradores, observaron recientemente un primer período, que comprende

únicamente unas horas, en el que tiene lugar la desaparición de las mitocondrias y la fragmentación de la reticulita. En un segundo período, que corresponde a los tres o cuatro primeros días post mortem, tienen lugar las alteraciones celulares sin afectarse el núcleo, mientras que, cuando la autólisis afecta al núcleo y se va fraguando la desaparición de la morfología celular, la autólisis tiene una duración de más de cuatro días.

Siegel ha estudiado sistemáticamente las alteraciones ultraestructurales de la célula después de la muerte con la ayuda del microscopio electrónico; obteniendo como resultado lo siguiente:

1.- La continuidad del retículo agranular se rompe casi inmediatamente después de la muerte.

2.- El retículo endoplásmico granular se muestra más resistente, observándose intacto después de 48 horas post-mortem, cuando la degradación de las mitocondrias y de otras estructuras de la membrana está ya bien avanzada.

3.- Los órganos, como el hígado y el riñón, extraídos tres horas después de la muerte a la temperatura ordinaria, apenas muestran diferencias en su estructura histológica con respecto a órganos fijados inmediatamente después de la muerte (tales resultados sugieren que para muchos tejidos no hay tanta urgencia para la fijación como se viene admitiendo).

4.- A intervalos de tiempos ulteriores de cuatro a seis horas, el plasmolema y el retículo granular presentan ya cambios regresivos y las mitocondrias se hinchan adquiriendo forma redondeada. A las 10 horas las mitocondrias están dilatadas y netamente alteradas a nivel de la estructura interna, pese a lo cual conservan un 50% de su actividad succinoxidásica.

La córnea, tejido desprovisto de vasos, escapa a estas alteraciones precoces, lo que quizás explique el buen resultado de los injertos.

Si se extrae del cadáver precozmente y se conserva en un refrigerador a 4° C, puede ser utilizable con fines de injerto durante bastantes días.

Desde el punto de vista bioquímico la autólisis consiste en un proceso de demolición molecular de los elementos orgánicos existentes en la célula por la intervención de los fermentos o enzimas celulares. Borri, dividía las enzimas que intervienen en estos fenómenos en dos grupos: **hidrasas** (enzimas de hidratación-deshidratación) y **óxido-reductasas** (enzimas de oxidación-reducción), división que no necesita ser modificada.

Al cabo de un tiempo de evolución del proceso las enzimas puede llegar a actuar sobre sí mismas, destruyéndose con lo que terminaría el proceso para ser sustituido por la putrefacción.

La Data de Muerte en el cadáver antiguo. Si como decía Piga Pascual, el problema de determinar la data de la muerte es esencialmente médico-legal y no anatómico, por lo que se habrá de recurrir a todos los elementos de juicio que se consideren necesarios para la peritación, habrá ocasiones en que elementos extraños a la evolución del cadáver proporcionarán datos de gran valor en el Cronotanatodagnóstico.

La putrefacción evoluciona en cuatro períodos sucesivos el cromático, el enfisematoso, el colicuativo y el de reducción esquelética.

La marcha de este proceso destructor del cadáver representa, pues, un criterio para evaluar el tiempo transcurrido desde la muerte.

En efecto, la duración de cada uno de los períodos de que consta es relativamente fija y va aumentando en orden creciente. El primero y el segundo se evalúan en días, el tercero en meses y el cuarto, en años. En general, para nuestros climas, bastan dos o tres años de inhumación para que desaparezcan en su mayor parte los tejidos blandos, mientras que los ligamentos y cartílagos resisten más no llegándose a la total esquelétización hasta los cinco años.

Si se trata de una exhumación, después de haber obtenido del director del cementerio informes acerca de la rapidez con que la putrefacción se efectúa de ordinario, es a veces posible indicar, según el estado de los órganos del cadáver, la fecha de la muerte con dos o tres meses de aproximación. Si el cadáver ha permanecido al aire libre. Las variaciones son más amplias y dependen en gran medida de las condiciones individuales y ambientales del caso en estudio.

En realidad, no hay ninguna ley que rija la marcha de la putrefacción, rápida en ciertas condiciones, de una lentitud sorprendente en otras. Por su parte, las transformaciones conservadoras de los cadáveres (saponificación, momificación) pueden modificar los plazos de destrucción del cadáver, aunque en algunos casos sean capaces de proporcionar por sí mismas indicios cronológicos.

La prudencia en las conclusiones en esta fase de la evolución cadavérica es tanto más necesaria cuánto que son posibles errores de dos o tres años en la determinación de la muerte. Lo que ha inducido a los investigadores a buscar elementos de juicio que suplan tales deficiencias.

En los primeros instantes que siguen a la muerte, y a veces ya en la agonía ciertos insectos acuden a poner sus huevos sobre los cadáveres, en los que eligen determinadas partes: hendidura palpebral, comisura de los labios, abertura vulvar, etc. Una vez inhumado el cadáver, se encuentra ya sustraído a la acción de nuevos insectos, pero es presa entonces de las larvas nacidas de los huevos depositados antes de la inhumación y que se alimentan de su sustancia en el féretro. Si el cadáver permanece al aire libre, intervienen sin cesar nuevos insectos, que, por sí solos mediante sus larvas, lo atacan y devoran hasta hacer desaparecer por completo sus partes blandas.

2.1.2.1. Fauna de Cadáveres

En el proceso de la destrucción cadavérica colaboran diversas especies de insectos que acuden a los cadáveres a depositar sus huevos en él, encontrando allí las larvas un pasto nutritivo adecuado a sus necesidades. La acción sucesiva o simultánea de las distintas especies de insectos y sus larvas, devorando materialmente el cadáver, conduce a veces a su destrucción rápida. Ciertas especies de insectos son autores predominantes en la desaparición de los restos fibrosos desecados, propios de la última etapa de la esqueletización. Desde los trabajos de Megnin (1894), que siguieron a los de Bergeret, Orfila, etcétera, se ha pretendido aprovechar el conocimiento de la fauna cadavérica para el diagnóstico de la data de muerte.

En 1855, Bergeret, tuvo la idea de aplicar la Entomología a la determinación de la fecha de la muerte. Megnin en base a los resultados de las investigaciones de este autor, de Orfila, y de Redi, le sirvieron de punto de partida. Más tarde Brouardel solicitó el concurso de Megnin, quien los amplió y los sistematizó, aunque falseándolos en su afán de dar un esquema preciso.

Aunque hay que ser conciente de la amplia variabilidad de los datos que los entomólogos proporcionan y, por tanto, de los errores que pueden cometerse en el cálculo de la data, no por ello debe dejar de prestárseles atención ya que en ocasiones, son los únicos datos disponibles que pueden dar una información valiosa en el esclarecimiento de los hechos, el saber si un cadáver se inhumó de modo inmediato o no, si sufrió el traslado de un lugar a otro, la época del año en que ocurrió la muerte, etcétera, puede ser de trascendental importancia para la investigación.

Megnin designaba toda agrupación de insectos que contribuyen a la destrucción del cadáver en un período determinado con el nombre de **cuadrilla**

de obreros de la muerte. Según este autor, los insectos de los distintos grupos no se presentan a la vez en un mismo cadáver; se sustituyen unos a otros, estando atraído cada grupo por una etapa especial de la fermentación del cadáver, encargándose de cierta parte de la faena de la destrucción a la que no puede proceder hasta que las cuadrillas que lo precedieron han terminado su cometido.

Las especies que componen cada grupo pueden variar con la región, el clima, la estación, del año, la humedad, etcétera, pero dentro de unas condiciones climatológicas más o menos concretas y similares la composición de la cuadrilla es constante y característica en los distintos períodos. Los insectos que componen la fauna cadavérica son normalmente dípteros, coleópteros, microlepidópteros y acaríanos.

Megnin identificó y estudió las siguientes ocho cuadrillas:

Primera cuadrilla. Esta formada por dípteros, moscas de las especies *Musca* y *Curtonevra*, en un primero momento, y después por otras moscas, *Calliphora* y *Anthomia*. Ataca solamente los cadáveres frescos.

Segunda cuadrilla. Actúa tan pronto como se hace sentir al aire libre el olor cadavérico, sus componentes son moscas *Lucilia* y *Sarcophaga*.

Tercera cuadrilla. Interviene de tres a seis meses después de la muerte, atraída por las grasas fermentadas (fermentación butírica). La componen coleópteros (*Dermestes*) y lepidópteros (*Aglossa*).

Cuarta Cuadrilla. Es atraída por la fermentación caseica o albuminoidea y se compone de moscas (*anthomia*, *Pyophilæ casei*) y coleópteros (*Corynetes*).

Quinta cuadrilla. La atrae la fermentación amoniacal. Se compone de dípteros de los géneros *Tyreophora*, *Lonchea*, *Ophyra* y *Phora*, de coleópteros de la familia de los sílfidos y de los géneros *Necrophora*, *Shilpha*, *Hister* y *Saprinus*.

Sexta cuadrilla. Absorbe el resto de los humores líquidos dejados por las anteriores cuadrillas, con lo que se desecan y hasta momifican las partes orgánicas que aún resistían. Son todos acaríanos de los géneros Uropoda, Trachinotus, etcétera.

Séptima cuadrilla. Aparece cuando ya quedan exclusivamente restos momificados que no dan pábulo a los agentes fermentativos; los obreros de esta cuadrilla son los mismos que roen los vestidos, tapices, pieles, etcétera. Son coleópteros (Dermestes, Attagenes, Anthrenes) y lepidópteros (Aglossa y Tineola).

Octava cuadrilla. La componen exclusivamente dos especies de insectos de una manera sucesiva, siguiendo un orden cronológico. Constituyen cuatro períodos:

El primer período dura alrededor de tres a cuatro meses. Se caracteriza por la presencia de larvas de dípteros: Curtonevra, Calliphora, Lucilia y Sarcophaga. Por lo demás, de un modo general, cuando faltan los dípteros de este grupo en un cadáver, se puede deducir que en el momento de la muerte no había moscas (es decir que ha ocurrido en invierno, de octubre a marzo (1ª. Y 2ª. Cuadrillas).

El segundo período dura otros tres a cuatro meses. Se encuentran en el cadáver los coleópteros del género Dermestes y los lepidópteros del género Aglossa (3ª. Cuadrilla).

El tercer período dura de cuatro a ocho meses. El cadáver aparece convertido en una papilla negruzca, líquida o semilíquida, de olor que recuerda el del queso podrido. Se aprecian en él larvas de dípteros, como los Phora y Anthomia, y coleópteros, como los Silpha, Hister y Saprinus (4ª. Y 5ª. Cuadrillas).

El cuarto período dura de seis a doce meses. En los restos del cadáver reducido casi a polvo, aparecen acarianos, tales como los Uropoda, Trachynotus, Anthrenes, Tenebrio y Ptinus (6ª., 7ª y 8ª cuadrillas).

La aplicación de los datos mencionados anteriormente en la determinación del cronotanodiagnóstico exige amplios conocimientos entomológicos.

Recolección de muestras de los insectos presentes en el cadáver y de los restos de larvas, se determinarían las cuadrillas a que pertenecen y, por la sucesión de los ciclos vitales de los géneros correspondientes, podría deducirse la data de la muerte.

Conforme han ido examinándose los hechos, se han ido haciendo observaciones contrarias a las soluciones de Megnin, cuya obra ha sido objeto de vivas críticas. En realidad incluso la evolución de la putrefacción con las fases de la fermentación butírica, caseica y amoniaca, cada una con su grupo especial de Insectos, como resulta de las descripciones de Megnin, no pasa de ser un esquema.

La tendencia actual se dirige a aprovechar exclusivamente las orientaciones derivadas de los dípteros de la familia de las Anthomyiidae, en la que están incluidos los tipos principales de moscas, que son las que depositan sus huevos inmediatamente después de la muerte, si las condiciones son favorables para ello. Los datos de mayor importancia de este ciclo biológico son:

Las características generales de estas familias; a saber:

- Períodos del año en que están presentes (generalmente desde la primavera a otoño).
- Actividad con respecto a la luz, por ejemplo, la *Calliphora erythrocephala* (mosca azul de la carne) no vuela más que con luz diurna. El encontrar

huevos o larvas de esta mosca indica que la puesta fué con luz diurna.

-Tipo de alimento que prefieren. Así a la mosca azul la atrae la carne fresca, mientras que a la mosca doméstica lo hacen los excrementos y la carne.

1. Tiempo que tarda la larva en salir del huevo.
2. Crecimiento medio diario, en longitud de las larvas.
3. Momento de transformarse en pupas.
4. Momento en que la mosca adulta sale de ellas.

Estos datos permitirían el diagnóstico de la data cadavérica durante las primeras fases de la putrefacción. No obstante hay que tener en cuenta que la duración del ciclo evolutivo de los insectos está condicionada de modo muy acusado por las circunstancias meteorológicas (temperatura, humedad, luminosidad, presión barométrica) e incluso por el medio nutritivo, por lo que se hace necesario el conocimiento de las variaciones en el desarrollo ontogénico de los insectos bajo estas diversas influencias para evitar graves errores. En nuestro país han hecho este estudio para las *Calliphora erythrocephala*, *Sarcophaga carnaria*, *Lucila sericata* y *Chrysomya albiceps*, los entomólogos Domínguez Martínez y Gómez Fernández, comprobando el fenómeno de la diapausa en condiciones ambientales desfavorables y describiendo los depredatismo y canibalismo entre las distintas especies. Ello hace que este elemento único pueda ser interpretado científicamente por un entomólogo calificado.

Desde el punto de vista práctico, el médico forense debe tener en cuenta la Fauna cadavérica, porque en muchos casos representa el único medio del que se vale la autoridad o los interesados para conocer el tiempo probable del fallecimiento del sujeto en cuestión, pero teniendo en cuenta que este campo

es eminentemente especializado y únicamente conocedores de la Entomología cadavérica forense, pueden sacar alguna conclusión.

El médico forense, en consecuencia, debe limitarse a tomar unas muestras de larvas, pupas, huevecillos o cualquier otro Indicio entomológico, presente en el cadáver, medir su longitud en el momento del reconocimiento y remitirlas a un Instituto de Medicina Legal para la identificación de la especie.

Un buen método de remitir las muestras consiste en introducirlas en alcohol absoluto hirviendo, que las mata instantáneamente, sin retracción de sus dimensiones, pudiéndose hacer con ellas las preparaciones necesarias para identificarlas.

Cuando la putrefacción está muy avanzada, la prueba entomológica no es capaz de proporcionar información válida relativa al tiempo probable transcurrido desde la muerte.

Otros animales superiores (roedores, mamíferos, aves, cuando se trata de cadáveres que permanecen al aire libre ; peces, en los cadáveres sumergidos) atacan también el cuerpo muerto, mutilándolo y devorándolo parcialmente, actuando también de esta manera como auxiliares de la putrefacción en la desorganización de los cadáveres.

Entre los Insectos que tienen una importancia forense debo señalar los siguientes:

Moscas (Orden Díptera)

- Moscas de viento (Familia Calliphoridae)
- Moscas de la carne (Familia Sarcophagidae)
- Moscas Musidas (Familia Muscidae)
- Moscas del queso (Familia Piophilidae)
- Moscas del estiércol (Familia Scathophagidae)
- Moscas negras carroñeras (Familia Sepsidae)

- Moscas pequeñas del estiércol, Moscas carroñeras diminutas (Familia Sphaeroceridae)
- Moscas soldado (Familia Stratiomyidae)
- Moscas Jorobadas o moscas barrenadoras (Familia Phoridae)
- Polillas, Moscas de la arena y Mosquitos (Familia Psychodidae)
- Escarabajos (Orden Coleóptera)
- Escarabajos de los cadáveres (Familia Staphylinidae)
- Escarabajos de la piel, Escarabajos del cuero, Escarabajos ocultos, Escarabajos de alfombras, y lardas (Familia Derestidae)
- Escarabajos errantes (Familia Staphylinidae)
- Escarabajos payaso (Familia Histeridae)
- Escarabajos con cuadros (Familia Cleridae)
- Escarabajos ocultos (Familia Trogidae)
- Escarabajos Scarab (Familia Scarabaeidae)
- Escarabajos bobos (Familia Nitidulidae)
- Artrópodos venenosos
- Carroñeros

2.1.2.2. Método Entomológico para determinar el Cronotanotodiagnóstico.

El tiempo transcurrido desde la muerte, o Intervalo Post-Mortem (IPM), o Cronotanotodiagnóstico es un tema de importancia crucial en las investigaciones penales. Conocer y determinar estos datos pueden ayudar a identificar tanto al criminal como a la víctima al eliminar sospechas y conexiones del muerto con individuos que han estado reportados como perdidos por el mismo período de tiempo.

Aún cuando la causa de la muerte sea natural, el tiempo de la muerte puede tener implicaciones importantes para los asuntos legales tales como el seguro y la herencia. Información crucial tal como cuando el occiso fué visto vivo por última vez puede indicar el IPM máximo posible, pero esto puede ocurrir especialmente si él o ella han sido identificados. Frecuentemente es la condición misma de los restos la que debe decirnos cuándo ocurrió la muerte.

De acuerdo con lo sostenido por Knigth Bernard;

“La falta sospechosa de insectos que normalmente se encuentran en el suelo, debajo del cuerpo, dan al experto una idea de cuanto tiempo ha permanecido ahí; por tanto, la ausencia de evidencia también es útil. Estas técnicas necesitan la experiencia de un especialista entomólogo, pero es de gran valor en el periodo postmortem a partir de unos días hasta varios meses o más.”⁸²

Anteriormente en ausencia de técnicas más exactas en la determinación del Cronotanatodiagnóstico se ocupaba como se afirma en el libro de Medicina Forense de Simpson:

“Se solicitaba calcular el tiempo a partir del último alimento ingerido por medio de la cantidad de comida en el estomago y la etapa de digestión alcanzada. Ahora, esto se ha puesto en duda, ya que la velocidad de la digestión varía en forma importante tanto por el tipo de alimentación, como por las características individuales, y en especial, por cualquier estrés físico o emocional, lo que puede retardar o inhibir en su totalidad el proceso digestivo.”⁸³

⁸² KNIGHT, Bernard, Medicina Forense de Simpson, 2ª. Edición, Editorial El manual moderno, Colombia, 1999, pp 40.

⁸³ KNIGHT, Bernard, Loc. Cit.

Los cambios post-mortem en un cuerpo dependen de muchos factores, y el IPM puede ser algo muy difícil de determinar. Obviamente, cualquier cambio físico o biológico que sea una función del tiempo desde la muerte proporciona claves potencialmente útiles en esta materia. Inicialmente, las consecuencias físicas y químicas predecibles de una muerte son los indicadores más confiables del PMI. Pero, conforme aumenta el tiempo desde la muerte, los métodos anteriores se vuelven menos útiles y se pueden obtener mejores resultados utilizando información ecológica. Un cuerpo en descomposición puede alterar dramáticamente tanto el comportamiento como la composición de una especie en un lugar. Un cadáver atrae a una variedad de carroñeros tanto vertebrados como invertebrados, mientras que los productos de la descomposición pueden producir cambios en la flora y fauna circundantes.

Se ha observado que los insectos asociados con un huésped vertebrado muestran procesos dependientes del IPM (Hall, 1990). Uno de estos procesos es el desarrollo de las especies de insectos cuyas larvas consumen tejidos muertos. Las moscas de las familias de las Calliphoridae, Sarcophagidae, y Muscidae son las más notables debido a su tamaño, número y ubicuidad. Estas frecuentemente son sucedidas en el cadáver por escarabajos de las familias Silphidae y Dermestidae (Smith, 1986).

La evidencia recolectada consiste en "insectos" tomados del lugar del hallazgo o de los hechos en donde se sospecha que el cadáver fue víctima de un acto delictivo. La discusión, sin embargo, se aplica igualmente bien a los artrópodos, aún cuando no exista la sospecha de haberse cometido un delito.⁸⁴

⁸⁴ Véase Anexo 6

La edad estimada de un insecto Inmaduro que se ha alimentado de un cuerpo podrá dar un IPM⁶⁵ mínimo debido a que, con muy raras excepciones, las hembras adultas no depositan sus retoños en un huésped vivo. En su forma más conservadora, tal enfoque no estima el IPM máximo debido a que un período de tiempo desconocido puede transcurrir entre la muerte y la deposición de los huevos o larvas. Dependiendo de la especie de Insecto y de las condiciones de la escena, el grado de desarrollo puede indicar un IPM de menos de 1 día o mayor a 1 mes (Smith, 1986).

Otro proceso dependiente del Cronotanatodagnóstico es la sucesión de especies de artrópodos encontradas sobre y dentro de un cuerpo. En contraste con el desarrollo larvario, un modelo de sucesión incluye información sobre el tiempo transcurrido entre la muerte y la aparición de una especie particular de artrópodo y su etapa. Por lo tanto, puede utilizarse para estimar tanto el Cronotanatodagnóstico máximo como el mínimo. De acuerdo con nuestra definición, el modelo de sucesión más simple es utilizado cuando un investigador estima tanto la edad de una larva como el intervalo de tiempo entre la muerte y la llegada de los insectos al cuerpo. Los datos de sucesión han sido utilizados para calcular muy precisamente IPMs tan grandes como 52 días y podrían aplicarse a un intervalo mucho más grande.

Existen también algunos Datos de referencia. Enfrentados con la necesidad de estimar el IPM a partir de datos entomológicos, el investigador debe seleccionar un modelo de desarrollo o sucesión de insectos. Esto puede implicar una comparación con otras investigaciones de muertes, o se pueden generar datos experimentales a posteriori para ajustarse a un caso, pero más frecuentemente se consultan datos de experimentos realizados previamente.

⁶⁵ IPM: Abreviatura de Índice Post Mortem

Las tasas de crecimiento larvario se estudian generalmente utilizando pequeños recipientes en el laboratorio. El crecimiento larvario en tales ambientes artificiales immitiza el crecimiento en el campo mientras otras condiciones se ajustan a las de la escena. Los datos de desarrollo han sido reunidos por una lista grande y en crecimiento constante de especies y condiciones.

Algunos experimentos han involucrado a restos humanos, estos son extremadamente difíciles de obtener legalmente, y la mayoría de la información publicada sobre insectos que involucra a la descomposición humana viene de casos de estudio. Si bien estos casos son muy útiles, generalmente son un "elemento circunstancial" en el proceso. Por lo tanto, los investigadores generalmente emplean carcasas no humanas (como los cerdos) para incluir una recopilación de pruebas repetidas en un estudio de sucesión.

La descomposición de los tejidos produce gases que atraen a gran variedad de artrópodos entre ellos; los dípteros, y los coleópteros

La marcada localización y estacionalidad de los artrópodos hace necesario el estudio de la entomofauna cadavérica en cada uno de los ecosistemas que tengan parecidas condiciones climatológicas, para poder tener bases de datos fiables y poderlas aplicar a las investigaciones judiciales.

Y es que gracias al conjunto de todos estos conocimientos además de las citadas aplicaciones también se pueden aclarar situaciones como el traslado de cuerpos tras su muerte o las posibles causas de muerte.

Cuando el cuerpo lleva pocas horas de haber muerto, despide ciertos olores que son atractivos a los insectos del orden Díptera y Coleóptera en especial las familias calliphoridae y sarcophagidae.

Las hembras de estos Insectos ponen sus huevos o larvas en los orificios naturales del cuerpo como lo son; la nariz, la boca, el ano, la vagina, y demás aberturas naturales u orificios inducidos como heridas y rasguños.

Después de un determinado lapso de tiempo que varia según la especie; los huevos eclosionan, surgiendo unas pequeñas larvas que viven en el tejido blando muerto, ahí crecen rápidamente; al poco tiempo, la larva meda y alcanza la segunda etapa y posteriormente entra a la tercera etapa larval, en este momento la larva tiene mucha actividad y comienza a recorrer todo el cadáver. Esta etapa es también denominada prepula, que pasa en poco tiempo a crisálida siendo la piel del tercer estadio larval el puparium.

El intervalo de tiempo desde que la mosca pone el huevo o larvas y hasta que llegan a ser crisálidas dura típicamente entre una y dos semanas dependiendo de la especie y la temperatura del medio, luego entrarán a un período de metamorfosis dentro de una pupa para posteriormente eclosionar en su forma de adulto a este tipo de desarrollo o metamorfosis se llama holometábolo y no es exclusivo de los dípteros de igual forma lo presentan los coleópteros entre otros más y el tiempo que dura en el interior de la pupa hasta su salida de la misma es variado entre especies.

Conociendo el ciclo de vida de los Insectos encontrados en el cadáver, se tratará de estimar el intervalo post mortem de la siguiente forma, ejemplo:

Se encuentra un cadáver en el cual se recogieron las respectivas muestras y los datos pertinentes (temperatura, estación del año, hora, humedad, luz, etcétera). En esas muestras que se recogieron se tratará de buscar el tipo de insecto con la etapa más desarrollada del ciclo vital del Insecto. Al procesar los datos se concluirá que el desarrollo desde que la mosca pone los huevos en un sitio igual o parecido al lugar donde se encontró el cadáver hasta la crisálida tardo diez días como las moscas a veces tardan

hasta dos días para colocar sus huevos en un cuerpo. Con estas conclusiones de determinará que el cuerpo lleva entre diez y doce días de muerto. Es de suma importancia recoger bien las muestras y registrar bien los datos.

CAPÍTULO III. LA LABOR PERICIAL ENTOMOLÓGICA

El vocablo *Pericia* proviene del latín *Peritia* el cual significa destreza, sabiduría, habilidad. El diccionario menciona "Pericia es sabiduría, práctica, experiencia y habilidad en una ciencia o arte".

La pericia no se adquiere a través de un título sino a través de la experiencia adquirida durante largo tiempo en el estudio exhaustivo y la práctica continua de una ciencia o arte. Es decir la pericia nace de la constante práctica y estudio en determinada área técnica o facultativa, de ninguna manera se adquiere destreza o habilidad sin la práctica persistente y el estudio acucioso de la ciencia, disciplina, arte u oficio de que se trate, cuyos conocimientos van evolucionando y afinándose cada vez más, hasta el punto de realizar trabajos periciales con un alto grado de confiabilidad, credibilidad y utilidad para quienes los requieren.

En la pericia debe cumplirse con una mística profesional de trabajo y eficacia, ya que de no hacerlo así se afectarían intereses que con justicia corresponden a cada persona, debiendo existir propiamente un tipo de perito: el apto; y rechazar o desechar a los no aptos para la actividad encomendada, pues la importancia o trascendencia de la pericia exige ejercerla ética y moralmente fundamentada pues de ella dependerá la culpabilidad o inocencia del presunto responsable.

En el proceso penal mexicano, el objeto de la pericia puede recaer en una persona, un hecho o algún objeto implicado en la investigación que se pretende resolver.

La labor del perito puede recaer en los siguientes casos:

- 1.- En los sujetos activos o pasivos del delito
- 2.- En los hechos en sí, con sus fenómenos de producción
- 3.- En los Instrumentos de ejecución
- 4.- En las manifestaciones materiales
- 5.- En la relación o registros testimoniales sobre cosas, personas acontecimientos o fenómenos
- 6.- En todas aquellas huellas o vestigios, señales, objetos o indicios relacionados con el hecho delictivo.

Cabe recordar que el indicio constituye el objeto de estudio de la Criminalística, con el fin de aprobar o desaprobar cualquier aspecto cuestionado de un hecho cuya veracidad se esté investigando.

No existe uniformidad en la doctrina procesal penal, en admitir a la pericial como medio de prueba autónomo e independiente.

Se afirma que es un acto procedimental y que más que una prueba, el dictamen pericial reconoce una prueba ya existente. Esa prueba, que ya existe, y que es un presupuesto, se afirma y reconoce por medio de la pericia que resulta así, útil nada más para valorarla.

En cambio, quienes admiten a la pericial como verdadera prueba, establecen que el carácter del perito, no se opone al concepto de prueba, que se traduce en la forma de confirmar aquello que quiera considerarse como cierto, de la misma manera en que no se oponen el testimonio, la inspección, la confesión, etc.

La justificación de la existencia de este medio probatorio, radica esencialmente en el enorme avance que día a día tiene la ciencia, el arte y la técnica, a tal punto que se hace imposible pensar que un solo ser humano, pueda captar y dominar todo el conocimiento.

Se afirma que Sócrates llegó a poseer todo el saber humano de su época, pues fue depositario de los conocimientos que componían la experiencia de la humanidad y sin embargo, es proverbial su expresión: *"Yo sólo sé que no sé nada"*.

Actualmente el progreso de la civilización ha sido tan grande, que para captar con cierta profundidad el conocimiento humano, este se ha dividido o fraccionado. Esa es la explicación de la existencia de las diversas ciencias, artes y técnicas, que se estudian en las distintas carreras universitarias, y de la multiplicidad de disciplinas, que van surgiendo cada día, y que reclaman estudios especializados.

En la misma profesión de Licenciado en Derecho, verbigracia, se observa en la actualidad que surgen especializaciones en cada una de las áreas, y así se encuentran a expertos en derecho agrario, fiscal, civil, mercantil, laboral, espacial, aduanero, militar, etcétera. Y todavía dentro de estas áreas, se encuentran especialistas que ejercen de manera limitada, una parte muy concreta y específica de estas áreas del derecho. Por ejemplo, existen abogados expertos en derecho laboral que patrocinan meramente a empresas o sindicatos o trabajadores, o bien especialistas en derecho mercantil, que se limitan a manejar como expertos, las quiebras y suspensiones de pagos de empresas. Por eso, con razón se ha dicho que un especialista, es alguien que sabe todo de casi nada.

Pues bien, la especialización en el conocimiento y por tanto el dominio en cierto campo, científico y cultural en general, han dado lugar a la formación de peritos o expertos.

La labor pericial constituye una de las principales herramientas que utiliza el juzgador cuando es rebasado en alguna disciplina que requiere un mayor conocimiento.

3.1. El Perito Entomólogo Forense en otros países.

El Perito es un sujeto necesario de la relación procesal penal, que por medio de sus conocimientos especializados, suministra a los órganos encargados de la procuración y administración de justicia, la forma y medios de interpretar y apreciar los hechos que son sometidos a su pericia.

El entomólogo forense estudia el desarrollo de huevos y larvas de insectos que se encuentran en el cadáver en estado de descomposición para obtener datos precisos y calcular la hora exacta en la que murió la víctima.

Después de diez minutos de la muerte, moscas azules y verdes depositan sus huevos en boca y ojos, los que posteriormente se convertirán en larvas, crisálidas y, finalmente, moscas, según la fase de metamorfosis, o comprobando la edad de los insectos más viejos, el entomólogo puede saber cuándo y dónde fue asesinada la víctima.

Los países donde se aplica actualmente la Entomología Forense y existen connotados profesionistas dedicados a esta ciencia son:

- Estados Unidos de Norteamérica,
- Argentina,
- España en menor medida y
- Reino Unido.

Estos países cuentan con profesionistas dedicados a esta ciencia porque realmente se le da la importancia y fomento en las Investigaciones sobre las utilidades que puede representar la Entomología Forense.⁸⁶

3.2. La Entomología Forense y su relación con el Cronotanatodagnóstico

La Entomología forense o Antropofagia Cadavérica según Vargas Alvarado:

“Es la destrucción del cadáver debido a la acción de los animales. Las moscas depositan sus huevos alrededor de la nariz, la boca, el ano, etc. más tarde se desarrollan las larvas, que son muy voraces; le sigue la fase de pupa y finalmente se originan las moscas adultas.

Las hormigas producen erosiones en la piel, que se semejan zonas de apergaminamiento. Las cucarachas actúan de forma similar. Las ratas comen partes blandas de la cara y de las manos, y dejan una superficie corroída característica. Los perros y los lobos suelen devorar en especial, los miembros inferiores.

Los peces mutilan y devoran cadáveres sumergidos. Los peces pequeños tienen predilección por el cartilago auricular, los párpados y los labios.

Los cuervos, zopilotes y otras aves atacan los cadáveres abandonados a la intemperie, y suelen devorar las partes blandas de la cara y de toda la cabeza.

La importancia médico legal es hacer el diagnóstico diferencial entre artrópodos cadavéricos y traumatismo antemortem.”⁸⁷

⁸⁶ Véanse Anexos 8 al 8.12

⁸⁷ VARGAS ALVARADO, Eduardo. Medicina Forense y Deontología Médica. Ciencias Forenses para Médicos y Abogados, Edit. Trillas, México, 1991. pp.173-174.

La adecuada identificación de las especies de insectos y artrópodos de importancia forense es el elemento más crucial en el campo de la Entomología forense. Es la identificación de las especies la que permite tener los datos de desarrollo y los rangos de distribución adecuados para ser aplicados a una investigación. Si la determinación de la especie es incorrecta, la estimación del intervalo post-mortem es inválida o errónea. Existen algunas especies de insectos que tienen tasas de crecimiento y desarrollo tan parecidas que una puede ser aplicada a la otra con poco o ningún error en la determinación del intervalo post-mortem. Sin embargo, algunas especies que parecen ser similares a simple vista tienen tasas de crecimiento, comportamientos y preferencias de hábitat muy diferentes. No es posible hacer comparaciones entre la apariencia de los insectos y la fisiología del desarrollo. En consecuencia, un entomólogo forense calificado siempre debe hacer la determinación de la especie.

Uno de los objetivos fundamentales de la Entomología forense es la estimación del Cronotanodiagnóstico o estimación de la fecha del deceso a partir de datos entomológicos.

Para esto se analizan dos aspectos básicos; por una parte se observa la fauna adulta pre-imaginal presente en el lugar donde se encontró el cuerpo. Esta datación de la muerte se realiza mediante estudios de sucesión de los artrópodos sobre el cadáver. La segunda manera de estimar el Cronotanodiagnóstico mediante el análisis del desarrollo de los estados larvales, prepupales y pupas, correlacionándolo con tablas de desarrollo de la especie encontrada. En todos los casos, es fundamental conocer entre otras cosas el estado de tablas de desarrollo de la especie encontrada, así como el estado de descomposición del cuerpo, las condiciones en que este se hallaba y las variables ambientales.

3.3. Importancia del Dictamen Pericial Entomológico para Determinar el Cronotanodiagnóstico

El vocablo *Dictamen* proviene del latín *Dictamen* que significa opinión, juicio, parecer, sobre una cosa, así mismo indica que el vocablo pericial proviene de pericia, adjetivo perteneciente o relativo al perito. El término pericial es un adjetivo que califica al documento o expresión verbal referente a una opinión sobre una cosa, acontecimiento o persona. Los dictámenes periciales emitidos por los peritos deben cumplir siempre requisitos de formalidad técnico-científica, veracidad y credibilidad de su contenido para que sean útiles a las autoridades que requieran de ellos y puedan ser considerados como pruebas periciales.

El dictamen emitido por uno o varios expertos en una determinada ciencia, disciplina arte u oficio cuyos conocimientos técnicos o científicos aplicados a un objeto o a una persona permiten tener conocimiento y obtener la conformidad del hecho en su ejecución y consecuencias, el dictamen pericial es el documento o declaración verbal que el perito produce ante el juez que conoce del litigio y en el cual consta su juicio sobre los puntos que le fueron sometidos.

Por lo anterior se considera que el producto de las actividades científicas del perito está contenido en el dictamen pericial, donde se asientan todos los datos inherentes al proceso de investigación técnica y principalmente los resultados finales obtenidos, auxiliando de esta forma al Ministerio Público, al juez y a otros jurisconsultos de la Corte. Debe cuidarse que los dictámenes periciales cumplan los requisitos de formalidad técnico-científica, y veracidad de su contenido, con objeto de que realmente sean útiles a las personas que requieran de ellos y puedan ser considerados como eficaces pruebas periciales.

Para el autor González-Salas Campos Raúl los hechos se dividen en varias categorías, destacando la que los distingue como "antiguos", y al respecto señala:

"Los Hechos antiguos son las realidades que sucedieron a mucha distancia, y que su traslación y representación ante el juez resulta insegura y difícil..."

La diferencia entre el juez y el historiador, es que para éste lo antiguo se halla unido con lo histórico. Su quehacer siempre va dirigido a buscar un hecho antiguo. En cambio el juez busca el hecho contando los días, semanas o meses. Unos cuántos años suelen constituir los límites siendo que la prueba se hace imprecisa y difícil."⁸⁸

Es por eso que resulta vital para el juzgador conocer el punto de vista de un sujeto imparcial, que desde una perspectiva técnica y/o científica, sea capaz de determinar con la mayor precisión el tiempo que ha transcurrido entre el hecho y una evaluación presente que amerite el caso. Conocer el Cronotanodiagnóstico, es de vital importancia para el juzgador puesto que puede llegar a constituir una de las principales Interrogantes en la determinación de la responsabilidad penal del presunto Implicado o responsable

La Doctora Gutiérrez Hernández en su trabajo de investigación para obtener su doctorado menciona que:

"...Con mucha frecuencia, la forma y el lugar donde se realizan los delitos son desconocidos por las autoridades lo que origina que una vez descubiertos los cadáveres, lleguen al Servicio Médico Forense del

⁸⁸ GONZÁLEZ-SALAS CAMPOS, Raúl, La Presunción en la Valoración de las Pruebas. Edit. INACIPE Tribunal Superior de Justicia, México, 2003, pp. 69

*Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal ya en un avanzado estado de putrefacción, con enmascaramiento de la causa de muerte, y, generalmente en calidad de desconocidos. Aunado a lo anterior, la mala descripción de los fenómenos cadavéricos en el dictamen de necropsia y, asimismo la realización de una necropsia no metódica e incompleta en estos cadáveres contribuyen a no poder determinar las verdaderas causas de muerte de primera intención*⁸⁹

Y en lo personal cabe agregar el incorrecto levantamiento de cualquier evidencia o indicio por insignificante que pudiera parecer para el personal o para las autoridades implicadas, cualquier evidencia o indicio puede aportar más datos sobre la investigación del delito o sobre la causa de muerte del sujeto en cuestión, en lo particular, cualquier insecto, larva o pupa.

Continuando con lo señalado por la Dra. Gutiérrez Hernández, menciona:

"En más de 90% de los casos de cadáveres putrefactos no se realizó el Cronotanatodiagnóstico correspondiente y como consecuencia no existe una adecuada correlación entre los hallazgos postmortem y el tiempo de muerte transcurrido en dichos cadáveres ni tampoco en relación al lugar donde son encontrados.

*La elaboración de un dictamen de necropsia en un cadáver putrefacto, basado en la realización de una autopsia médica y completa incluyendo obviamente el Cronotanatodiagnóstico, aportaría en un momento dado datos estadísticos importantes. Por lo anterior, la determinación del Cronotanatodiagnóstico. Debería ser la regla en todo cadáver en estado de putrefacción...*⁹⁰

⁸⁹ GUTIERREZ HERNANDEZ, Juana María del Carmen: Causas de muerte en cadáveres putrefactos revisados en el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. Tesis UNAM. Pp 3

⁹⁰ GUTIERREZ HERNANDEZ, Juana María del Carmen: Op Cit. Pp. 37-38

Además no especialmente la autopsia se debe realizar correctamente sino todas aquellas investigaciones derivadas de un delito, comenzando desde el levantamiento de Indicios y/o evidencias que pudieran arrojar algún dato o información y no propiamente en los cadáveres putrefactos, sino en todos aquellos cadáveres que por diversas circunstancias son remitidos al Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal

3.3.1. Valoración de la Pericial Entomológica.

Para suministrar el conocimiento de elementos técnicos en el proceso, cuando el perito responde a las interrogantes que son sometidas a su consideración, comunicando los resultados de sus investigaciones periciales mediante un dictamen pericial en el que emite opiniones técnicas sobre cosas, acontecimientos o personas.

Respecto a la pericia tanto el Ministerio Público como el Juez deben tener libertad de apreciación del documento pericial; el Ministerio Público debe estudiarlo meticolosa y concienzudamente, considerando los puntos de vista técnicos y jurídicos, a efecto de que le sean útiles como elementos para el ejercicio o desistimiento de la acción penal.

Por su parte el Juez debe quedar investido del más amplio criterio para apreciar el dictamen pericial por su cuenta, conforme a sus convicciones jurídicas, y normar su criterio cuando así lo estime pertinente en sus resoluciones judiciales.

“El dictamen pericial debe reunir requisitos de importancia técnica y jurídica, características de formalidad científica y metódica, así como de credibilidad y confiabilidad; de otra manera, previa valuación cuidadosa y

*de no quedar convencidos los órganos persecutorios y jurisdiccionales, tendrán derecho al libre albedrío de no creer que el contenido y resultados del documento pericial, ya que un testimonio pericial deficiente iría en contra de la propia conciencia del Ministerio Público o del juez, según el caso y sus circunstancias.*⁹¹

A través de un método se llega, de ordinario, al descubrimiento de la verdad científica, que representa el objetivo de la peritación. Ahora bien, la naturaleza del problema planteado, o la falta de suficientes datos de observación o de elementos de juicio que no le han sido asequibles al perito impiden en ocasiones se llegue a la verdad absoluta.

En estos casos, el perito cultivará y utilizará toda su perspicacia y objetivará los hechos, para llegar a determinar cuánto hay de probable y cuánto de posible en ellos y no vacilará en afirmar, con toda claridad, que los elementos de juicio no son suficientes para llegar a una conclusión o que el estado actual de la ciencia impide dar una respuesta concreta.

Sin embargo, no hay que olvidar que la finalidad de la peritación médico-legal es llegar a una proposición absoluta, muchas veces imposible.

El autor Ferrer Beltran analiza los distintos elementos definitorios en que puede descomponerse el derecho a la prueba, y se deben acompañar de los siguientes:

- a) *“Derecho a utilizar todas las pruebas de que se dispone para demostrar la verdad de los hechos que fundan la pretensión. La debida protección de este derecho supone que se imponga a los jueces y tribunales el deber de admitir todas las pruebas relevantes aportadas por las partes.*

⁹¹ MONTIEL SOSA, Juventino. Criminalística Tomo 3, Edit. Limusa, México, 2000 pp. 125

Es decir, deberán ser admitidas todas aquellas pruebas que hipotéticamente puedan ser idóneas para aportar directa o indirectamente, elementos de juicio acerca de los hechos que deben ser probados...

- b) *Derecho a que las pruebas sean practicadas en el proceso. Resulta obvio que no tiene sentido la sola admisión de los medios de prueba propuestos por las partes si ésta no va seguida de una efectiva práctica de la prueba en el proceso...*
- c) *Derecho a una valoración racional de las pruebas practicadas. Esta exigencia racional de las pruebas: exige por un lado, que las pruebas admitidas y practicadas sean tomadas en consideración a los efectos de justificar la decisión que se adopte. Por otro lado, se exige que la valoración que se haga de las pruebas sea racional...*
- d) *Obligación de motivar las decisiones judiciales. Se refiere al nexo existente entre la ley y el Juzgador que se actualiza al momento de que el Juez aplica la Ley al caso concreto...⁹²*

De acuerdo con el autor Raúl González-Salas Campos, el fin del proceso nunca dejará de ser discutido:

“¿Debe el juez investigar o sólo verificar la verdad?. Investigar y verificar la verdad son dos actividades distintas, e imponen dos diferentes finalidades: ¿Cuál es y cual debe ser la finalidad del juez?. Se podrá contestar que en nuestro sistema procesal civil los jueces no investigan, por lo general, sino solamente confirman con las pruebas la verdad que se les presenta respetando el principio quo non est in actis no est in

⁹²FERRER BELTRAN Jordi, "Como se valora una prueba", *Revista de Ciencias Penales Iter Criminis.*, México D.F., año 2004, num. 10, Segunda Época, abril-junio de 2004, pp 77-96.

mundo. En cambio, en el sistema procesal penal se admite con menor dificultad las diligencias para mejor proveer.

Hoy existe el cuestionamiento si en México se debe crear un sistema procesal que permita a jueces, investigadores en sustitución del Ministerio Público, o bien, si se puede admitir que los jueces sean solamente verificadores de las pruebas que se les presente y excepcionalmente investigadores...resolver cómo verificar la verdad si no se va en busca de ella o bien, ¿Debe el juez penal estar pasivo como el civil o, por el contrario, que sea activo, permitiéndole llegar hasta las pruebas, es decir, en busca de la verdad, aún cuándo corra el peligro de volverse juez y parte.?

Planteo en mi trabajo la semejanza entre la función del historiador y la del juez, pues este, al final, no deja de ser un historiador, y si casi siempre lo es respecto de hechos recientes, en algunas ocasiones lo hace respecto de hechos pasados, siendo la figura de la prescripción solamente un límite para no ejercitar la acción penal, pero no para limitarlo en su función heurística de llegar a las pruebas para formar su verdad.⁹³

La índole del problema y los datos objetivos disponibles no pueden permitir aspirar a uno u otro grado de certeza. Ello ha permitido denominar certeza legal a aquella verdad, aunque no absoluta, suficiente para la administración de justicia, ya que "permite razonablemente fijar una conclusión que responda a criterios científicos y lógicos, aunque no alcance una evidencia integral". La certeza legal se caracteriza según Palmieri:

⁹³ GONZÁLEZ-SALAS CAMPOS Raúl. La Presunción en la Valoración de las Pruebas. Instituto Nacional de Ciencias Penales. Julio 2003, México. pp. 6-7

“En el lado positivo, por estar excluida toda fundada duda, distinguiéndose así de la probabilidad, mientras que por el negativo deja aún subsistir la posibilidad absoluta de lo contrario, diferenciándose así de la certeza absoluta”. La certeza legal viene a superponerse a la certeza física cuando los factores de los que depende esta justifique, por su número y concordancia, que no existen probabilidades de error, así puede servir de apoyo a una sentencia o a cualquier otra decisión judicial.

Pero en todo caso, el perito señalará con toda claridad el alcance de sus conclusiones, del cual dependerá la calidad de la prueba. Simonin establece cuatro tipos de categorías de pruebas médico-legales:

- 1.-Prueba Absoluta
- 2.- Prueba Relativa, capaz de traer la convicción del perito
- 3.- Prueba Relativa, que no trae consigo la convicción del perito
- 4.- Prueba Contradictoria.

La prueba absoluta posee el carácter de la evidencia, encierra la certeza sin refutación posible y se impone. En la práctica médica-legal, la prueba absoluta es poco frecuente, pero ocurre en algunos casos.

La prueba relativa capaz de traer la convicción del perito hace nacer una certeza moral en este cuando concurren las siguientes circunstancias:

1. Un haz de argumentos convergentes
 2. La refutación convincente de las objeciones y de las críticas de la parte adversa.
 3. La ausencia de argumentos favorables a la parte contraria.
- Es un caso en que las conclusiones no son evidentes, pero aceptables, puesto que la realidad práctica de una cosa

indemostrable puede ser admitida, desde un punto de vista rigurosamente científico. Si se reúnen todas las condiciones señaladas, no hay lugar a duda: la prueba médico-legal es convincente y lleva la seguridad al perito.

La prueba relativa que no trae consigo la convicción del perito es aquella en la que las condiciones necesarias para alcanzar la convicción no son completas, las garantías no son suficientes y la duda subsiste. En estos casos, la prueba surte efectos, porque puede provocar la declaración del inculcado. Pero, en este supuesto, el perito deberá precisar cuáles son las probabilidades de interpretarse en sentido positivo o negativo, para que el juzgador valore en su verdadero alcance los resultados del dictamen pericial.

La prueba contradictoria es llamada también prueba negativa o por exclusión. Su importancia radica en que es capaz de destruir la presunción legal de responsabilidad.

El empleo de una metodología rigurosa en la elaboración pericial permite salvar las dudas que puedan surgir en el ánimo del perito. Hace la función pericial más segura, más concreta, y permite matizar a la hora de pronunciarse en sus conclusiones sobre el valor de la prueba.

En estas, el médico legista debe señalar con toda claridad el alcance de su elaboración pericial de acuerdo con la siguiente escala de valores:

- 1.- Las conclusiones tienen el rango de la certeza absoluta.
- 2.- Las conclusiones tienen el rango justamente de la convicción no probatoria.
- 3.- El resultado pericial puede interpretarse tanto en sentido positivo como negativo, la certeza es relativa.

En este último supuesto, las conclusiones deberán completarse predicando las probabilidades, tanto positivas como negativas, a ser posible en porcentajes matemáticos, que es lo que expresará la verdadera trascendencia del dictamen.

El Lic. Hernández Pliego señala respecto del valor probatorio del peritaje:

“... queda a la libre apreciación del juez, lo que resulta explicable porque de otra forma, si alguno de los dictámenes emitidos obligará al órgano de la jurisdicción, es decir, si por ejemplo el peritaje del tercero en discordia tuviera que aceptarse como obligatorio, en realidad lo que se haría, sería privar al juez de la función jurisdicente para dejarla en manos del perito. 288 CFPP, 254 CDF.”⁹⁴

La apreciación queda libre a criterio del juzgador, los resultados de la prueba pericial tienen como finalidad ilustrarlo para que este de manera objetiva y veraz emita un punto de vista sobre la cuestión planteada o en la cual no es docto.

Acerca del valor de la prueba pericial, la Suprema Corte ha dicho:

“Prueba Pericial, Valoración de la. La facultad de valoración de la prueba pericial, le permite al juzgador examinar el contenido de los diferentes dictámenes que tanto miran a la calidad de los peritos, como a la de sus razones, para sustentar su opinión, apreciando todos los matices del caso y atendiendo a todas sus circunstancias, sin más límite que el impuesto por las normas de la sana crítica, de las reglas de la lógica y

⁹⁴ HERNANDEZ PLIEGO Julio A. Programa de Derecho Procesal Penal, 7ª. Edición edit Porrúa, México D.F., pp 230.

de la experiencia, para formarse una convicción respecto del que tenga más fuerza probatoria.” Apéndice 1917 1988, Segunda Parte, Salas y Tesis Comunes, Pág. 2372.

Respecto de la prueba pericial la Suprema Corte menciona que:

“Prueba Pericial, Apreciación libre de la. Aunque el juzgador goce de libre apreciación de la prueba pericial, de acuerdo con la facultad que al efecto le concede la ley, está obligado a expresar claramente los motivos que determinan cada apreciación, puesto que la facultad de libre valoración en materia probatoria no implica su arbitrario ejercicio sino que es una facultad discrecional, cuya aplicación tendrá, en todo caso, que justificarse al través del respectivo razonamiento lógico.” Apéndice al Semanario Judicial de la Federación 1917 1988, Segunda Parte, Salas y Tesis Comunes, Pág. 2371.

Algunas de las características que tiene el perito de acuerdo con lo mencionado por Hernández Pliego son:

“El perito contempla los hechos a posteriori, después de ocurridos, y realiza una interpretación de ellos como especialista en alguna área del conocimientos humano; no surge de manera circunstancial, percibe emolumentos por peritar, pudiendo ser sustituido por múltiples razones, entre otras por no haber acuerdo sobre su paga, finalmente el perito no se encuentra legalmente obligado a intervenir en la causa, a menos que previamente haya aceptado y protestado el cargo.”⁹⁵

⁹⁵ Hernández Pliego Op Cit. Pp. 231.

El testigo siempre concurre con los hechos que integran su testimonio y se limita a narrarlos sin hacer ninguna consideración sobre ellos; no requiere ser experto en alguna rama del arte, ciencia o técnica, para intervenir en el proceso

El Profesor Rivera Silva señala que el peritaje queda sujeto a la libre apreciación del juez. De acuerdo con el Artículo 254 del Código Penal vigente para el Distrito Federal; en la calificación de la fuerza probatoria participan el Ministerio Público, el juez o el Tribunal.

En lo referente al Distrito Federal, el juez durante la instrucción normará sus procedimientos por la opinión de los peritos nombrados por él, o lo que es lo mismo, no debe atender a la peritación de los nombrados por las partes (Art. 164).

En materia Federal, la reforma al artículo 222 ya no precisa algo sobre este punto.

Existe excepción al principio de la libre apreciación del peritaje, en los casos en que la ley no admite propiamente refutación al dictamen. La valoración, que es propiamente la actividad intelectual, ya que no es suficiente la reproducción y la percepción de los datos que arroja el instrumento probatorio, pues en las dos primeras fases se tiene solamente el conocimiento de su existencia, lo cual lo más que produce es un argumento de verificación, que requiere además de un juicio de valoración, esto es de una actividad intelectual. En esta fase, el juez realiza una operación mental al final de la cual concluye con un juicio consistente en la afirmación de la existencia o no de un hecho, sino que aquí el juez, además de realizar una actividad perceptiva de la prueba, fórmula la crítica de la misma.

3.4. Utilidad y Efectividad de la Entomología Forense

La Entomología forense en general, tiene una amplia diversidad de aplicaciones que van, desde aclarar un asesinato, hasta averiguar el recorrido de un sospechoso.

Una aplicación muy utilizada de la Entomología forense, consiste en tratar de demostrar si un cadáver fue cambiado de lugar. Hay varias formas para determinar esto; una es comparando la fauna entomológica del cadáver con la del ambiente donde se encuentra o fue hallado el cadáver. Si la fauna del cadáver es de clima cálido y está en un ambiente de clima frío se podrá concluir que el cadáver fue retirado de un clima cálido. Otra forma de demostrar ese cambio de lugar es comparar que el tipo de sustrato que se encontró en las pertenencias del cadáver no corresponde a las del lugar donde fue hallado el cadáver. Así como los dos anteriores ejemplos hay otros más que emplea el entomólogo forense según su criterio.

La Entomología forense también se utiliza para rastrear la movilidad de un sospechoso (que se desplaza en un vehículo), teniendo en cuenta los insectos o partes de insectos que se encuentran en llantas o radiador. También se puede determinar sobre la procedencia de un cargamento de cannabis por los insectos que vengan en ella.

Otra utilidad que recientemente se le ha dado a la Entomología forense es la que se describe en el siguiente caso:

“No cabe duda que los crímenes sexuales se hallan entre los delitos más difíciles de resolver. En ocasiones, el avanzado estado de descomposición del cuerpo hace prácticamente imposible saber si la

víctima fué agredida sexualmente antes de fallecer, un detalle importante para conocer el modus operandi del autor. Este escollo en la investigación está a punto de ser resuelto. Los forenses comienzan a sonsacar (sic.) información a los insectos que colonizan el cadáver. James Michael Clery, investigador del Departamento de Zoología y Entomología de la Universidad de Rhodes, en Sudáfrica, está convencido de que la fauna cadavérica puede ayudar a la policía a atrapar al violador...

Clery ha reproducido en su laboratorio lo que acontece después de un asesinato sexual. En un recipiente relleno con un sustrato a base de hígado, el biólogo añadió unas gotitas de líquido seminal y puso sobre estas unos huevos de mosca comorizada verde (*Lucilia sericata*), díptero que se cuenta entre los primeros insectos que infestan el cadáver.

Esperó a que los huevos eclosionaran y dejó que las larvas se alimentaran entre 48 y 145 horas. Luego tomó algunas de ellas para someterlas a diferentes análisis. El resultado: todas las larvas de seis días tenían rastros de P30, una proteína exclusiva del semen humano...

Las moscas, escarabajos, arañas y otras criaturas que se alimentan de la carroña, conocida como fauna cadavérica, o escuadras de la muerte, son unos auténticos confidentes de la policía. De hecho, han ayudado a resolver numerosos casos criminales, sobre todo en la determinación de la hora de la muerte y de confirmar si el cadáver fué trasladado o movido de sitio en algún momento.

Desde hace tiempo, los científicos saben que se puede establecer una relación entre los ciclos biológicos de los insectos –huevo, larva, pupa o crisálida y adulto- con las etapas de descomposición cadavérica. Además, en cada una de ellas aparece una fauna diferente. Por ejemplo,

*las moscas del género Calliphora y Sarcophaga son las primeras en aparecer, mientras que la polilla Aglossa pinguinalis y el coleóptero Dermestes no se unen al festín hasta la fermentación butírica, que ocurre al cabo de 10 meses después del fallecimiento. Así los forenses cuentan con un reloj que permite aproximarse a la hora de la muerte.*¹⁸⁶

3.4.1. Entomotoxicología

Toxicología (del griego, toxicon, arco, flecha) es la ciencia que estudia los tóxicos (Entendiéndose como aquello relacionado con veneno o algo dañino para el cuerpo. Produciendo estas sustancias efectos secundarios no deseados) y las intoxicaciones. Comprende el estudio del agente nocivo o dañino, su origen y propiedades, sus mecanismos de acción, las consecuencias de sus efectos lesivos, los métodos analíticos, cualitativos y cuantitativos, los modos de evitar la contaminación ambiental y de los lugares de trabajo, las medidas profilácticas de la intoxicación y el tratamiento general.

Los químicos en o sobre la víctima, tales como los que podrían acompañar a una sobredosis o suicidio por drogas, pueden tener una variedad de efectos sobre los insectos carroñeros. Los procesos de descomposición asociadas

La historia de la toxicología comienza con el hombre con su primitiva alimentación, al observar que ciertos frutos producen su muerte y la de los animales. De inmediato surge la primera aplicación: su empleo como arma de caza. Es de esto que procede el nombre de Toxicología (arco o flecha).

En Egipto los sacerdotes eran los conocedores de los venenos y sus depositarios. Hoy se sabe que ellos conocían la acción de la cicuta, del acónito y de los venenos animales.

¹⁸⁶ COPERÍAS Enrique M., "A la luz de los hechos", Revista Muy Especial, México 2004, no. 34, Publicación semestral 2004, pp 16-25.

La intoxicación podría llamarse así al conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de una toxina o veneno. Sin embargo, el definir el concepto de tóxico es realmente difícil. Cualquier sustancia, aún aquellas que forman parte esencial de los organismos vivos, puede ser lesiva y producir trastornos en el equilibrio biológico celular. Así consideradas, todas las sustancias serían dañinas, y entre alimento, medicamento o veneno no habría otra diferencia que la dosis.

Los elementos que la toxicología considera como venenos; aquellas sustancias que tienen una capacidad inherente de producir efectos deletéreos sobre el organismo. Una toxina es un agente químico que, ingresado en el organismo, altera elementos bioquímicos fundamentales para la vida.

Esta acción puede ser sobre toda la célula, produciendo una destrucción global de ella por un mecanismo de necrosis, como acontece con los ácidos y los álcalis, o puede ser sobre sistemas enzimáticos o partes selectivas de la célula.

La toxicología moderna se diferencia fundamentalmente de la tradicional por haber ampliado de forma notable su campo de acción y su zona de interés. Desde el punto de vista de la patología tóxica ya no interesa tanto el estudio descriptivo, sino que es mucho más importante el conocimiento de la fisiopatología, que dará las pautas clínicas, diagnósticas y terapéutico-antidóticas.

Desde el punto de vista de los campos de la actuación, adquiere mayor importancia definir los objetivos, para de ellos deducir las metodologías con que deben encauzarse en la resolución de los problemas investigados.

Deben diferenciarse los siguientes campos de actuación: Toxicología forense, Toxicología industrial y ambiental, Toxicología alimentaria, Toxicología clínica.

Para efectos de este punto del trabajo me concretaré en el campo de la Toxicología forense o médico-legal; el médico forense, hasta hace poco, era el único toxicólogo existente. Aunque hoy existen otros interesados en el problema. La toxicología forense queda ligada a la medicina legal, hasta el punto que algunas cátedras siguen llamándose "Medicina legal y Toxicología".

En el presente siglo, el papel del toxicólogo forense quedaba circunscrito a establecer la etiología tóxica de un determinado crimen. La toxicología era fundamentalmente analítica y su campo de acción, el cadáver.

En la actualidad sus funciones son más extensas y se proyectan sobre el vivo, sobre el cadáver y sobre la actividad laboral y el medio.

La muerte por intoxicación es una muerte violenta y, en consecuencia, es procedente la necropsia judicial. El médico forense o el patólogo forense deben saber resolver los problemas que este tipo de necropsias plantea.

Actualmente el patólogo forense debe también saber realizar los análisis, conocer lo relativo a la calidad, cantidad y el lugar de la toma de muestras, porque de no ser así los errores podrían inutilizar la labor posterior.

En el curso de una drogadicción se puede presentar una Intoxicación aguda. Las causas, generalmente, son: sobredosis, impurezas y contaminantes de la droga, y ensayo de una nueva.

La sobredosis puede tener dos orígenes: que el drogadicto haya alcanzado una gran tolerancia y exija cada vez dosis más altas, con un margen muy pequeño entre la dosis eficaz y la dosis letal; errores en el cálculo de la dosis, o una mayor pureza en la droga, con lo que un mismo peso tiene más producto activo.

Esto ocurre más frecuentemente con la heroína, en la que la falsificación y la adulteración son muy frecuentes. La sobredosis puede también surgir a raíz de una interrupción compulsiva de la drogadicción por Ingreso en prisión;

hasta entonces el drogadicto había desarrollado una tolerancia y con ella una mayor capacidad de metabolización de la droga, gracias al mecanismo de inducción enzimática. Cuando el drogadicto vuelve a la vida libre, retorna a la misma dosis que consumía cuando ingresó en prisión; esa dosis que entonces era tolerada, ahora le es letal.

Cuando el drogadicto ensaya una nueva droga de abuso, se pueden producir también intoxicaciones mortales; tal ha ocurrido con solventes, frutos silvestres, etcétera.

Determinar el consumo de drogas en un cadáver es relativamente sencillo si se toman muestras de sangre, de hígado, de riñón, de bilis, de orina, pero también es posible determinar estos datos con el estudio de las larvas, huevecillos y moscas que consumieron y se implantaron dependientes del cadáver, para entender mejor esto trataré de explicar brevemente cómo se produce la intoxicación por la vía respiratoria:

A través de esta vía se absorben los gases, vapores y polvos, a través de sus propiedades físico-químicas de los polvos, según su tamaño y caracteres se dividen en: Polvos, Nieblas y aerosoles.

Los Polvos propiamente dichos que son aquellos que tienen entre 100 y 400 μ de diámetro; dado su tamaño, precipitan rápidamente, de ahí que permanezcan poco tiempo en suspensión y el riesgo de Inhalación sea escaso.

Las fosas nasales tienen un papel defensivo y retienen el 50% de las partículas que tengan más de 8 μ . El moco nasal y los cilios son los agentes. El moco, que engloba la sustancia tóxica, puede ser deglutido y pasar al tubo digestivo, donde seguirá las vicisitudes de las sustancias que se absorben por vía digestiva. Sin embargo, una parte puede pasar desde este punto directamente al capilar, por un mecanismo de difusión, causando la muerte en el usuario de la sustancia.

El personal pericial que se encargue de recoger las evidencias e indicios con posterioridad en el cadáver que se encuentre en un estado de putrefacción, recogerá las larvas y pupas dentro de un frasco con solución salina con alcohol, las cuales se enviarán al laboratorio, para que estas muestras se revisen, se analicen con el método de espectrofotometría de masas, el cual está relacionado con la producción de iones y la subsiguiente fragmentación de las moléculas, así como con la determinación de las razones masa/carga (m/z) y la abundancia relativa de los iones producidos. Por lo tanto, está relacionada con una propiedad fundamental de la materia, a saber, la verdadera composición molecular, más que con la absorción o emisión de luz.

Las larvas y huevecillos recolectados durante el levantamiento del cadáver, servirán de muestras las cuales a través de una prueba denominada espectrofotometría por absorción atómica y en proceso de absorción, se descompondrán en masa, utilizando la siguiente prueba con los grupos funcionales de una molécula determinan la fragmentación, de manera que, conociendo la estructura de la molécula, es posible predecir el patrón de la fragmentación. Inversamente, conociendo el patrón de la fragmentación se puede sugerir una estructura para la molécula original.

Además, la técnica permite determinar el peso molecular, lo que constituye la información más valiosa de un espectro de masas.

Inicialmente la espectrometría de masas estaba restringida a la determinación de estructuras de metabolitos y la caracterización de compuestos que no podían ser identificados por los medios convencionales. Pero ello requería el manejo y la interpretación de los datos por especialistas en esta técnica. La aparición de grandes bibliotecas de espectros y la disponibilidad de equipos más asequibles y fáciles de manejar han permitido la utilización rutinaria de esta técnica en los laboratorios de Toxicología.

Sus aplicaciones son fundamentalmente cualitativas, aunque también puede utilizarse con fines cuantitativos.

En la actualidad la espectrometría de masas, sola o en combinación con la cromatografía de gases (o la cromatografía líquida de alta resolución), es con toda probabilidad el método más efectivo para la identificación de venenos y sus metabolitos. La especificidad y sensibilidad de esta técnica permiten obtener un espectro completo y, en muchos casos, una identificación precisa con menos de 50 nanogramos de material.

Las determinaciones cuantitativas permiten detecciones a nivel de picogramos e incluso femtogramos, aunque en los análisis toxicológicos, como ya se ha dicho, su principal aplicación es la identificación de sustancias desconocidas.

Los insectos necrófagos consumen materia en descomposición que puede o no contener alguna sustancia tóxica, si esto es cierto el insecto necrófago presentará inicialmente en los intestinos estas sustancias, para luego poder ser asimilado y entrar a formar parte de algunas estructuras moleculares.

La Entomotoxicología es una rama de la Entomología forense que aplica a insectos necrófagos los principios y métodos de la química analítica, para determinar los compuestos activos ajenos al organismo, que puedan causar la muerte de una persona.

Por medio de procesos químicos se extraen las sustancias nocivas o dañinas que utilizó la persona en vida de los insectos necrófagos o sus restos a los cuales se les realiza un análisis cualitativo que permita dar una prueba sustentada de la presencia de sustancias toxicológicas que puedan contribuir a la solución de un caso forense.

Los estudios de biología molecular son importantes al momento de identificar el efecto del veneno toxicológico dentro del metabolismo y fisiología normal del organismo afectado, sometándolo a dosis en concentraciones progresivas que originen una respuesta que puede ser monitoreada y evidencie dichos efectos.

CAPÍTULO IV. REALIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE EN LA REPÚBLICA MEXICANA

La Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en la República Mexicana se refuerza con el capítulo 4.2., en dónde se analizan los resultados de la aplicación del cuestionario sobre Entomología Forense que se realizó en los diversos Servicios Periciales, los cuales reflejan de una manera real y fidedigna una realidad difícil de creer para el caso de algunos Estados, en donde supuestamente si se aplica la Entomología Forense.

La Entomología Forense en México, en algunos Servicios Periciales de la República Mexicana ni siquiera se conoce, y mucho menos se aplica, en algunos servicios Periciales, los propios Directores de Servicios Periciales, confirmaron y defendieron que es el Médico Forense quien realiza esta labor pericial porque "es el la persona con los conocimientos necesarios" en esta área.

Otra realidad es que no hay siquiera profesionistas que les Interese dedicarse con profundidad a esta Ciencia, puesto que meramente hay personas que se ocupan de esta de dedican por pasatiempo al estudio de los Insectos, pero no ven a esta Ciencia como algo serio, esto no desdeña su trabajo ni sus investigaciones, pero si en realidad se pretende impulsar a esta ciencia como una pericial efectiva en la determinación del

Cronotanodiagnóstico, hace falta mucho camino por recorrer en esta apasionante ciencia.

4.1. Antecedentes de la Aplicación de la Entomología Forense en la República Mexicana

Con base a las respuestas emitidas por los diferentes Servicios Periciales de la República Mexicana, mencionadas en el punto anterior se determina que la Entomología forense es relativamente desconocida y su aplicación no se práctica ya sea por falta de recursos materiales, pero principalmente por falta de recursos humanos que conozcan y dominen el tema.

Para tratar este punto considero necesario citar lo mencionado por el Doctor José Ramón Fernández Cáceres, Ex-director del Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, en el Congreso Internacional "La Medicina Legal y Forense en los Albores del Siglo XXI, llevado a cabo en agosto del 2002 quien menciona durante su exposición:

"Explico los métodos y sistemas con que cuenta el Servicio Médico Forense, para llevar a cabo la identificación de cadáveres; al respecto señalo que este cuenta con un departamento especializado, que interviene en forma multidisciplinaria y que cuenta con las especialidades de: antropología, dactiloscopia, odontología, radiología y medicina forense. Informo que en el Distrito Federal, ingresan a ese servicio un promedio de 6000 cadáveres al año, de los cuales el 25%, equivalentes a 1500 cuerpos aproximadamente, no se encuentran identificados. En estos casos este servicio integra el expediente de identificación, que consiste en obtener: las fichas decadactilares,

médicas y antropométricas así como el odontograma, el estudio radiológico y una serie de fijaciones fotográficas, entre otros estudios especializados, los cuales se complementan con los interrogatorios que se aplican a los familiares, dirigidos a buscar datos o señas particulares que oriente la identificación.

Agregó que una vez hecha la identificación del cadáver, se da a viso a las autoridades competentes para que se lleve a cabo el trámite legal correspondiente. Explico sobre los términos que marca la Ley General de Salud para la disposición de cadáveres no identificados. Sin embargo aclaró en este sentido el Servicio Médico Forense, respetuoso de la cultura del pueblo mexicano, ha implementado algunos procedimientos de preservación para estos cuerpos, ampliando el margen legal de 72 horas, hasta por dos semanas, con el fin de dar más tiempo a los familiares que los buscan. Lo anterior entendiendo la problemática que existe por parte de estas personas, afectadas para trasladarse al Distrito Federal, principalmente cuándo no cuentan con los recursos económicos necesarios. El director además dio a conocer los recursos tecnológicos con que cuenta actualmente este Servicio Médico Forense, entre los que menciono el sistema AFIS, el cual consiste en un archivo dactilar computarizado que agiliza la identificación de una persona; expuso además algunos casos de investigación criminalística en forma complementaria. Por otra parte también dio a conocer las actividades docentes que se llevan a cabo por parte de esta Institución⁹⁷

⁹⁷ Congreso Internacional. La Medicina Legal y Forense en los Albores del Siglo XXI. Instrumentos de Investigación Penal Edit. Instituto Nacional de Ciencias Penales, México, 2004. pp. 63-64.

La aplicación de la Entomología forense en México puede asociarse con los primeros trabajos de los Ecólogos Leonardo Delgado-Castillo, Cuauhtémoc Deloya y Miguel Ángel Morón, del Instituto de Ecología, con su trabajo de "Los Macrocoleópteros Necrófagos de Acahuzotla consistente en:

"Como...contribución al proyecto 'Entomofauna necrófila de la Zona de Transición Mexicana,...se realizaron colectas en la localidad de Acahuzotla, Guerrero, situada en la vertiente externa de la Sierra Madre del Sur. Los muestreos mensuales se efectuaron desde abril de 1986 hasta junio de 1987, utilizando la trampa del tipo NTP-80, para lo cual se eligieron tres sitios: uno con selva baja caducifolia, con selva mediana subperennifolia y otro con acahual de selva mediana, colocándose de una a dos trampas por mes en cada sitio.

De las cuarenta y dos muestras se obtuvieron 750 especímenes de las familias Scarabaeidae (731 especímenes), Trogidae (10 especímenes) y Silphidae (9 especímenes), que representa a once géneros con 24 especies. Respecto a la diversidad y abundancia, se tiene que la selva baja caducifolia está representada con 19 especies y 35.46%, la selva mediana subperennifolia con 18 especies y 35.46% y el acahual de selva mediana subperennifolia con 7 especies y 29.06% respectivamente.

La fenología⁹⁸ de los macrocoleópteros necrófagos en los tres sitios de colecta está condicionada por el régimen de lluvias de verano, ya que de un 17.73% al 27.60% de los individuos se capturaron en el verano, del 3.86 al 7.60 en otoño, hasta el 0.93% durante el invierno y del 3.2 al 9.60% se obtuvieron en primavera. Coprophanaeus-pluto Harold fué la especie predominante, tanto en abundancia como en biomasa, ya que se obtuvo en el 33% de las muestras y hasta con 41.6 gr. por muestra,

⁹⁸ Fenología: Aspecto de la biología que estudia los fenómenos ajustados a cierto ritmo periódico, como la floración, la maduración de los frutos, etc. Estos cambios estacionales están determinados por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas. Se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren y viceversa. De la fenología pueden sacarse secuencias relativas al clima y sobre todo al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente

teniendo una biomasa anual de 373.10 gr.

La distribución espacial de estos grupos en Acahuzotla parece ser compleja, ya que con base en la coexistencia específica encontrada, parece haber un grupo de especies restringido al interior del bosque (selváticas), otro grupo de zonas abiertas (prácticas) y otro grupo euriótico; sin embargo, también parece haber una zona de transición entre los microespacios selvático y práctico que permite a algunas especies coexistir.

Con base en las especies de coleópteros lamellicornios necrófagos, esta localidad presenta su similitud más alta 51.40% con Jojutla, Morelos, seguido por Chamela, Jalisco con el 35% y 33.3% con Sian Ka'an, Quintana Roo, esto es debido a que en Acahuzotla, aunque predominan los elementos tropicales, existe una mezcla faunística que incluyen a los elementos montañosos y a que algunas especies se comportan como exclusivamente coprófagas, mientras que en otras localidades lo hacen como copronecrófagas.

*Por último *Onthophagus championi* Bates, 18887, representa un nuevo registro para la República Mexicana, conocido previamente de Guatemala, Belice y Costa Rica, en localidades con bosques tropicales premontanos situados entre los 650 y 1,200 m de altitud.⁹⁹*

Otro antecedente de los trabajos que se han estado realizando en la República Mexicana con la finalidad de conocer más sobre la Entomología forense son los llevados a cabo por la Entomóloga Graciela Rulz-Lizárraga del Instituto de Ecología, en las Memorias del XXIV Congreso Nacional de

⁹⁹ XXIV Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología, 21 al 24 de Mayo de 1989, Centro Vacacional IMSS, Oaxtepec, Morelos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT, Escuela Superior de Agricultura, Clba-Gelgy, pps.95-96.

Entomología, efectuado del 21 al 24 de Mayo de 1989 quien señala en su trabajo titulado; Los Xanthopyginae Necrófilos (Coleóptera; Staphylinidae) de Acahuizotla, Guerrero:

“Los Staphylinidae forman una de las familias más grandes de escarabajos se cree que en Norteamérica existen alrededor de 400 géneros con 3000 especies, aproximadamente la mitad de éstas son un importante componente ecológico del suelo en donde habitan...”

La zona de estudio se localiza en el Municipio de Mochitlan, Guerrero, que pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, encontrándose entre los 650 y 900 , de altitud, delimitada por dos climas, el cálido subhúmedo y el semicálido subhúmedo, con una precipitación de 1,690 mm. En la localidad confluyen 5 tipos de vegetación, principalmente bosques tropicales subperennifolios, caducifolios y de pino y/o encino entremezclados.

Los especímenes colectados se obtuvieron durante un año de colectas (1985-1986), empleando la trampa NTP-80 (Morón y Terrón, 1984. Acta Zool. Mex., (ns,3), colocándose como cebo carne de calamar, las trampas se enterraron en el bosque tropical mediano subperennifolio (un promedio de 24 trampas en total) En el laboratorio se separó la entomofauna acompañante de los Xanthopyginae, para determinar y registrar su fenología (sic).

De las muestras obtenidas se cuantificaron 235 Xantoplginos que representan a 3 géneros y 5 especies...

De acuerdo a los resultados obtenidos la fenología anual y proporción sexual de las especies fué la siguiente: G. mimetens una sola generación con proporción de 1 hembra: 1 macho...

*Se observó que en el mes de julio, aumentó el número de ejemplares...Es importante señalar que en los meses de diciembre a marzo, no se registraron las cinco especies.*¹⁰⁰

4.2. Realidad actual de la Aplicación de la Entomología Forense en la República Mexicana

Para abordar este tema se hizo llegar un cuestionario consistente en doce reactivos, el cual se envió a todos los Servicios Periciales de la República Mexicana, primeramente, por conducto de las Representaciones Estatales en el Distrito Federal, pero en virtud de que solamente en algunos casos, los Servicios Periciales de determinados Estados remitieron sus respuestas por este conducto y de que, en la mayoría de los casos no se obtuvo respuesta alguna, se optó por constituirse personalmente en aquellos servicios periciales en los que la cercanía con el Distrito Federal así lo permitió a efecto de que la sustentante aplicará directamente el cuestionario al personal de los Servicios Periciales de dichas entidades, lo que dio como resultado la obtención de diez cuestionarios efectivos¹⁰¹ de un total de treinta y dos posibles.¹⁰²

Con las respuestas obtenidas a través de estos cuestionarios se pretende representar cuál es el panorama general de la aplicación de la Entomología forense en la República Mexicana al momento de realizar esta investigación.

La metodología empleada en el cuestionario antes citado fué realizar la combinación de preguntas abiertas para obtener primeramente la percepción del sujeto encuestado respecto del tema de investigación y posteriormente preguntas con opción múltiple para generar un concentrado de respuestas que reflejen directamente la realidad en cada entidad federativa y en consecuencia en la República Mexicana.

¹⁰⁰ Loc. Cit. Pps. 99

¹⁰¹ Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas.

¹⁰² Véase Anexos 7 al Anexo 7.17.

Dentro de las preguntas que se hicieron en este cuestionario son las siguientes: 1.- ¿Conoce o ha escuchado hablar de lo que es la Entomología forense?, 2.- ¿Se realiza un Cronotanatodiagnóstico en todos los casos de levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio en su Estado?, 3.- ¿Cuántos cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, atienden al año en el Servicio Médico Forense de su Estado?, 4.- ¿Qué métodos se ocupan para determinar el Cronotanodiagnóstico de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio?, 5.- ¿Qué tan efectivo es este método?, 6.- ¿Conoce algún otro método efectivo para determinar el Cronotanodiagnóstico de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio?, 7.- ¿Cuentan con la colaboración de un perito entomólogo forense en el área de Servicios Periciales de su Estado?, 8.- ¿Considera necesario contar con la colaboración de un perito entomólogo forense?, 9.- Si la Procuraduría enviará a un perito entomólogo forense capacitado a la Dirección General de Servicios Periciales de su Estado, ¿Harán uso de este peritaje en los casos correspondientes?, 10. ¿Aplican los conocimientos de la Entomología Forense en los casos de levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio?, 11.- La prueba pericial que realiza el entomólogo forense ¿Les ha servido para determinar el Cronotanodiagnóstico de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio?, y número 12.- ¿Existe algún centro de capacitación para el personal pericial en su estado y específicamente para el perito entomólogo forense?

A la **Pregunta Uno** el **100%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **Sí hablan escuchado hablar de lo que es la Entomología Forense**

A la **Pregunta Dos** el **100%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **Sí se realizaba un Cronotanatodiagnóstico en todos los casos de levantamientos de cadáveres.**

A la **Pregunta Tres** el **85%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que **anualmente se presentan entre 10 y 15 cadáveres** en estado avanzado de putrefacción, y el 15% restante o no lo sabe o no fué directo en su respuesta.

A la **Pregunta Cuatro** el **100%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que **los signos de muerte clínica son el método ocupado para determinar el Cronotanatodiagnóstico** de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, y **el 50% agrega que además se ocupa la Entomología forense para determinar el cronotanatodiagnóstico.**

A la **Pregunta Cinco** el **100%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron de cuatro posibles respuestas las cuales se encontraban en el siguiente orden: a) Excelente, b) Bueno, c) Regular, d) Deficiente, mencionaron que: **el método utilizado es Bueno para determinar el Cronotanatodiagnóstico en los cadáveres en estado avanzado de putrefacción.**

A la **Pregunta Seis** el **80%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que **el otro método para determinar el Cronotanatodiagnóstico es la Entomología Forense**, pero además el 30% agregó que esta ciencia no se utiliza por falta de recursos económicos y personal capacitado en esta ciencia.

A la **Pregunta Siete** el **85%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **No cuentan con la colaboración de un Perito Entomólogo Forense en el área de Servicios Periciales.**

A la **Pregunta Ocho** el **70%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **Sí es necesario contar con la colaboración de un Perito Entomólogo**, el **20%** contestó que ya contaban con la colaboración de un Perito Entomólogo Forense y el **10%** respondió que no era necesario puesto que el Médico Forense es quien realiza este trabajo entomológico.

A la **Pregunta Nueve** el **100%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **Sí harían uso de este peritaje en caso de contar con el personal capacitado e indicado** para la aplicación de la Entomología Forense.

A la **Pregunta Diez** el **20%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que: **Sí aplican los conocimientos de Entomología Forense** en los casos indicados.

A la **Pregunta Once** el **100%** de los Servicios Periciales que sí aplican los conocimientos de Entomología forense, manifestó que: **La pericial en Entomología forense sí les ha servido para determinar el Cronotanatodlagnóstico**

A la **Pregunta Doce** el **20%** de los Servicios Periciales encuestados respondieron que; **Sí cuentan con un Centro de Capacitación para el personal pericial** en su Estado.

De lo anteriormente señalado, se concluye que la Entomología forense es una ciencia con poca y en algunos Estados de la República Mexicana, nula aplicación en los casos que así lo pueden requerir. Esto se debe principalmente a la falta de preparación por parte del personal adscrito que labora en los diversos Servicios Periciales de la República Mexicana, y podría atreverme a decir que no por su culpa o su falta de interés, porque si bien el Interés y disposición existe en el Personal Pericial por aprender y aplicar esta ciencia relativamente nueva en México, empero no existe el Interés, apoyo o inquietud por parte de las autoridades correspondientes en Implementar esta ciencia tan

antigua que en otros países actúa como coadyuvante en la labor pericial, atreviéndome a decir que por desconocimiento de la utilidad de esta ciencia, a esto se agrega que los trabajos entomológicos en México se encuentren enfocados en los aspectos agrícolas y ganaderos y por excepción algunos Médicos, por ser estos de mayor repercusión económica en lo referente a las cosechas y ganado cuyas pérdidas económicas se traducen en miles de pesos o millones de dólares para los dueños de estos.

No existen Centros de Capacitación adecuados para el personal pericial que los preparen para realizar de la mejor manera sus actividades diarias, y no especialmente que los preparen sino que además continúen actualizándolos en los conocimientos y nuevas ciencias periciales que por el desempeño de su trabajo deben conocer y dominar, puesto que su trabajo así se los demanda.

Otra circunstancia que coadyuva a este panorama es la falta de Instalaciones adecuadas en los Servicios Periciales y Médicos Forenses, que ya no responden a las necesidades actuales de mayor demanda en estos servicios, debido al aumento de población, y a la innovación y avance de la tecnología que actualmente puede contribuir en demasía a la labor pericial, más sin embargo en México pocos son los Servicios Periciales que se han preocupado por mantenerse a la vanguardia en el aspecto material y humano de estas ciencias periciales.

4.3. Necesidad de la Pericial Entomológica Forense

La pericial juega un papel muy importante como lo menciona Rivera Silva:

"El análisis de la pericial permite descubrir los siguientes elementos:

- a) *Un objeto que para el conocimiento del profano se presenta de manera velada;*
- b) *Un sujeto que necesita conocer ese objeto, pero su ignorancia en determinada arte le hace imposible la satisfacción de su necesidad; y*
- c) *Un sujeto que por los conocimientos que posee (técnica) le es posible captar el objeto, y mediante el examen y análisis del mismo hacerlo asequible al profano merced a las explicaciones que formula al respecto."¹⁰³*

Respecto al perito el autor Rivera Silva menciona que:

"...enseña parte de su saber especial para que el juzgador pueda obtener el conocimiento que busca. En pocas palabras, el técnico es un asesor e ilustrador del juez, no peculiarmente de los hechos por interpretar, también de los medios interpretativos, suministrándole, en la peritación, la forma como él estima los datos a través de la técnica usada."¹⁰⁴

Buscar la verdad histórica sobre un hecho determinado es una de las funciones principales del Peritaje en el Derecho Penal.

Locard menciona:

¹⁰³ RIVERA SILVA, Manuel. El Procedimiento Penal, 29a. Edición, Edt. Porrúa, México 2000, pp. 235-236

¹⁰⁴ RIVERA SILVA, Manuel. El Procedimiento Penal, 29a. Edición, Edt. Porrúa, México 2000, pp. 235-236

“Se puede unir la inducción a las ciencias físicas, la deducción a las matemáticas y la analogía a las ciencias naturales.”¹⁰⁵

En la labor pericial y en la medicina legal se utiliza generalmente un método ecléctico: la inducción, la deducción y la analogía, y cada uno de ellos se utiliza cuándo:

- a) Inducción. Los hechos observados o experimentados han permitido formular principios generales, los cuales pueden ser biológicos, físicos y químicos.
- b) Deducción. Permite aplicar los principios generales a las observaciones propias de cada caso en particular.
- c) Analogía. Se ocupa cuándo exclusivamente se cuentan con datos parciales de indicios o evidencias.

Cuándo en la labor pericial no se cuentan con elementos suficientes que coadyuven en la labor pericial del profesionalista este debe allegarse de elementos racionales como lo son: la observación y la experimentación porque es a través de estos que el perito podrá emitir un resultado mas veraz y certero de la cuestión planteada.

Este Capítulo obedece a lo observado por la sustentante en las diversas visitas que se realizaron a los diferentes Servicios Periciales en la República Mexicana, con motivo de la aplicación del Cuestionario arriba mencionado aunado a lo manifestado por la Dra. Gutiérrez Hernández en su tesis realizada en el año de 1998 quien señala en su trabajo de investigación:

“Se realizó un estudio... para conocer la frecuencia y las verdaderas causas de muerte en cadáveres putrefactos que son revisados en el

¹⁰⁵ LOCARD, E.: L'Enquête Criminelle et les Méthodes Scientifiques. Flammarion, Paris, 1920. Cit. Por Gisbert Calabuig, Pág. 121.

Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal...

Se encontró que el 3.3% de los dictámenes de necropsia revisados correspondieron a cadáveres putrefactos, es decir, se presentaron 18 cadáveres con putrefacción por mes...

... en el 91% de los casos no se realizó un Cronotanatodiagnóstico.

*...Con mucha frecuencia, la forma y el lugar donde se realizan estos delitos son desconocidos por las autoridades lo que origina que una vez descubiertos lleguen al Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal ya en estado de putrefacción, con enmascaramiento de la causa de muerte, y, generalmente en calidad de desconocidos. Aunado a lo anterior, **la mala descripción de los fenómenos cadavéricos en el dictamen de necropsia y, asimismo la realización de una necropsia no metódica e Incompleta en estos cadáveres contribuyen a no poder determinar las verdaderas causas de muerte en primera intención.**"¹⁰⁸*

La necesidad de integrar esta pericial como una más dentro de las ciencias periciales obedece no solamente a lo valioso que deriva de la información obtenida con esta ciencia, sino también a lo manifestado por los diversos encargados y trabajadores de los Servicios Periciales de la República Mexicana, los cuales manifiestan que no conocen ningún otro método efectivo que pueda determinar con mayor exactitud lo que es el Cronotanodiagnóstico, y asimismo de lo económico que puede resultar esta ciencia.

¹⁰⁸ GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, Juana María del Carmen, Causas de Muerte en cadáveres putrefactos revisados en el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal.

4.4. La Formación del Perito Entomólogo Forense

En la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia vigente para el Distrito Federal se contempla la formación y preparación del personal pericial, por lo que compete a esta Procuraduría dicho aspecto, se fundamenta para ello en el Capítulo Tercero, Artículo 29, el cual señala:

“Artículo 29. El Instituto de Formación Profesional tendrá las siguientes atribuciones:

*...II. Establecer los programas para el ingreso, **formación**, permanencia, promoción, especialización y evaluación de los servidores públicos de la Procuraduría;*

III. Implantar los planes y programas de estudio e impartir los cursos necesarios;

IV. Proponer la celebración de convenios, bases y otros instrumentos de coordinación, con instituciones similares, del país o del extranjero, para el desarrollo profesional;

V. Diseñar y llevar a cabo los concursos de ingreso y de promoción de los servidores públicos de la Procuraduría; y

VI. Las demás, análogas a las anteriores, que le confieran las normas reglamentarias y demás disposiciones aplicables.”

Por lo que respecta a la norma que regirá la actividad Ministerial, Judicial y Pericial, el artículo 32 de la misma ley señala:

“Artículo 32. El Servicio Civil de Carrera en la Procuraduría para los agentes del Ministerio Público, agentes de la Policía Judicial y los peritos

adscritos a los Servicios Periciales de la Institución, se regirá por esta Ley, sus normas reglamentarias y demás disposiciones aplicables.”

Por otro lado los Servicios Periciales son coadyuvantes directos del Ministerio Público, con fundamento en el Artículo 23 de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia. Son auxiliares directos del Ministerio Público del Distrito Federal:

I. La Policía Judicial; y

*II. Los **Servicios Periciales.***

Igualmente, auxiliarán al Ministerio Público; en los términos de las normas aplicables la Policía del Distrito Federal, el Servicio Médico Forense del Distrito Federal, los servicios médicos del Distrito Federal y, en general, las demás autoridades que fueren competentes.”

Un perito forense no se forma exclusivamente en las Universidades o Instituciones de Capacitación Pericial, se forma también con la aplicación diaria y continua de los conocimientos adquiridos en estos Centros, puesto que a mayor número de experiencia, observación y experimentación en la materia que el perito conoce dogmática pero no fácticamente, será mucho mejor el trabajo y desempeño que este realizará y aportará en las actividades ministeriales, y en consecuencia, su intervención en los hechos que se investigan, tendrán una mayor efectividad y veracidad en cuanto a lo que se pretende desvirtuar o al contrario que se pretende hacer valer.

La especialización de un perito no es elemento de suerte o de improvisación, es el esfuerzo de muchos trabajos realizados donde aplican sus

conocimientos, es consecuencia también de errores, de mucha observación y de experimentación.

Un buen perito señala Gisbert Calabulg, resulta de la concurrencia de un conjunto de cualidades:

- a) *“Posesión de unas condiciones naturales.*
- b) *Objetividad para la Interpretación de las pruebas.*
- c) *Reflexión y sentido común*
- d) *Juicio para jerarquizar los hechos*
- e) *Prudencia en la elaboración de los dictámenes*
- f) *Imparcialidad*
- g) *Veraidad.”¹⁰⁷*

Mata y Fontanet agrega además:

- h) *Formación básica médica y*
- i) *Conocimientos jurídicos.*

Por otra parte entre los requisitos que señala el Artículo 36 de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal vigente para el Distrito Federal, para ser Perito adscrito se mencionan:

Artículo 36. Para ingresar y permanecer como perito adscrito a los Servicios Periciales de la Procuraduría, se requiere:

- I. Ser mexicano, en pleno ejercicio de sus derechos políticos y civiles:*
- II. Tener título legalmente expedido y registrado por la autoridad competente y, en su caso, al cedula profesional respectiva o, acreditar*

¹⁰⁷ GISBERT CALABUIG, Juan Antonio. Medicina Legal y Toxicología, 4a. edición, Edt. Salvat, España, 1991, pp. 120-121.

plenamente ante el Instituto de Formación Profesional los conocimientos técnicos, científicos o artísticos correspondientes a la disciplina sobre la que deba dictaminar, cuando de acuerdo con las normas aplicables, no necesite título o cedula profesional para su ejercicio;

III. Ser de notoria buena conducta y reconocida solvencia moral, no haber sido condenado por sentencia irrevocable como responsable de delito doloso, o por delito culposo calificado como grave por la Ley, ni estar sujeto a proceso penal.

IV. Haber aprobado el concurso de ingreso y los cursos de formación inicial o básica que imparta el Instituto de Formación Profesional u otras instituciones cuyos estudios sean reconocidos por el Instituto;

V. No hacer uso ilícito de sustancias psicotrópicas, estupefacientes u otras que produzcan efectos similares, ni padecer alcoholismo; y

VI. No estar suspendido ni haber sido destituido o inhabilitado por resolución firme como servidor público, en los términos de las normas aplicables.

Por otra parte el artículo 37 de la misma Ley, deja abierta la posibilidad de que cuando no se cuenten con peritos Idóneos y en casos urgentes, se podrá habilitar a cualquier persona. Desde este punto de vista queda demasiado inconcluso el hecho de que se mencione que **cualquier persona pueda desempeñarse como perito**, se sabe también que a veces debido a lo poco común de una ciencia, o a lo extensa que esta pueda ser o al grado de especificidad que esta ciencia o arte requiera, el juez puede no llegar a conocer el tema, por estas razones esta en la facultad y yo agregaría además la obligación de allegarse de la Información o de las personas doctas que conozcan la ciencia o arte que no domina el juez, para que le aporten los

elementos de conocimiento y así el juez pueda dictar una sentencia con un mayor conocimiento del tema, de manera neutral, sin cometer errores o juzgar sin conocimientos.

“Artículo 37 de la multicitada Ley. Cuando la Procuraduría no cuente con peritos en la disciplina, ciencia o arte de que se trate o, en casos urgentes, podrá habilitar a cualquier persona que tenga los conocimientos prácticos requeridos. Estos Peritos no formaran parte del Servicio Civil de Carrera.”

La especialidad de un Perito en Entomología Forense requiere además de las características que se señalaron antes, una formación integral desde las Universidades, impartir y ver a la Entomología Forense como una materia adicional o como una Especialidad de la Carrera de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, en la realidad se constata que existen simpatizantes o profesionistas no Veterinarios que se dedican a esta Ciencia pero que no tienen las bases de formación como Veterinario Entomólogo con una especialización o preparación en el área de Entomología Forense.

Esta realidad podrá ser posible con el apoyo de Universidades y Personal Judicial y Legislativo que hagan conciencia sobre la enorme ayuda que representan los insectos en las investigaciones ministeriales, como delatores de la verdad histórica que es el objetivo fundamental del derecho penal.

4.4.1. Capacitación del Perito Entomólogo Forense

El Diagnóstico de la Muerte de acuerdo con Simonin señala que:

“La muerte no es una paro total e instantáneo de la vida, sino un fenómeno lento y progresivo. Es un proceso que se inicia en los centros vitales cerebrales o cardíacos para propagarse en seguida progresivamente a todos los órganos y a todos los tejidos. El primer tiempo es la muerte funcional, y el segundo, la muerte tisular.”¹⁰⁸

De acuerdo con lo expresado por Simonin el afirma que se debe anteponer y aclarar que el Perito Entomólogo Forense debe ser una persona capacitada y apta para trabajar en estrecha colaboración con el Médico Forense, los cuales realizaran un trabajo coordinado en busca de la verdad y de las circunstancias que rodearon el deceso.

De acuerdo con el Dr. Quiroz Cuarón advierte que la evolución de la putrefacción se establece de manera caprichosa dependiendo de:

“Causas Intrínsecas y extrínsecas que los hacen variables de sujeto a sujeto y de circunstancias a circunstancias.”¹⁰⁹

Por lo que aquí se hace relevante la labor del médico forense capacitado, y la importancia de establecer el Cronotanatodiagnóstico en cada caso, para Torres Torija menciona al respecto

¹⁰⁸ SIMONIN, Camille, Medicina Legal y Judicial, s.n.e., Editorial Jims, España 1986, pp 711.

¹⁰⁹ QUIROZ CUARÓN, Alfonso, Medicina Forense, 8ª. Edición, Edit. Porrúa, México, 1996, pp. 502.

“Así como el nacimiento de un nuevo ser se registra oficialmente, la muerte de un sujeto debe constar también en los departamentos oficiales con el fin de llevar control absoluto de uno y otro caso. Además en el caso de la defunción, es de suma importancia para las medidas siguientes, ya sea inhumación o alguna investigación.”¹¹⁰

Por lo que es de suma importancia establecer correcta y completamente el Cronotanatodiagnóstico de los cadáveres que son investigados por circunstancias que no ocurrieron dentro de la normalidad. Para Romo Pizarro la importancia de contar con personal capacitados dentro de los Servicios Periciales y Médicos Forenses son:

“Los cadáveres están sometidos a otros agentes destructores...numerosas clases de insectos que los invaden...El hallazgo de tales especies y sus estados evolutivos permiten establecer, naturalmente con aproximación, la época del año en que ha ocurrido la muerte y la data de la misma; esta es la importancia médico-legal de la fauna cadavérica...”¹¹¹

Romo Pizarro habla sobre la importancia de contar con entomólogos forenses capacitados dentro de las Instituciones Periciales y Médicas en la determinación del Cronotanatodiagnóstico Trujillo Nieto por otra parte menciona que:

“Los trabajadores de la muerte dejan señales a su paso por el cadáver (larvas e insectos muertos) que permiten establecer la cronología de sucesión y remontarse aproximadamente a la época de muerte.”¹¹²

¹¹⁰ TORRES TORIJA, José, Medicina Legal. Temas para Estudio, Sexta Edición, Editorial Francisco Méndez Oteo, México, 1970, pp. 62.

¹¹¹ ROMO PIZARRO, Osvaldo. Medicina Legal. Elementos de Ciencias Forenses. Edit. Jurídica de Chile, Chile, 1922, pp. 594-595.

¹¹² TRUJILLO NIETO., Gil. A. Medicina Forense, Editorial JGH, México, 1999.

4.4.2. Incorporación de Peritos Entomólogos a la Procuraduría

Con fundamento a los antes manifestado se advierte la importancia de contar con personal capacitado en el área de Entomología Forense dentro del Área de Servicios Periciales para poder llevar a cabo la labor de investigación, y determinar eficazmente el Cronotanodiagnóstico.

Fernández Pérez, habla acerca de lo que para él es peritaje legal:

“Desde la antigüedad ya ha quedado consagrado en los Códigos de Procedimientos, que cuándo un magistrado o juzgador confronte problemas, para cuya resolución requiera conocimientos especiales ajenos a su ciencias, recurra a técnicos en la materia correspondiente, a los cuales pedirá su colaboración y su opinión en relación con el caso delictivo en estudio y sus puntos por aclarar al respecto. Tal colaboración recibe el nombre de peritaje judicial y perito quien lo realiza. ...Este es el caso concreto en el que la ciencia se pone al servicio de la investigación judicial y de la administración de la justicia.”¹¹³

Con esta cita queda de manifiesto la importancia del Perito dentro de la labor judicial y con lo anteriormente desarrollado a lo largo de este trabajo, deseo poner de manifiesto la importancia y enorme ayuda que representa la Incorporación de un perito entomólogo capacitado en la determinación del Cronotanodiagnóstico y si las condiciones así lo permiten, no limitarlo a la determinación del Cronotanodiagnóstico, también incorporarlo como perito en el área de transportación de plantas en peligro de extinción (Delitos cológicos) y drogas, abandono de personas, y Entomotoxicología, entre otras

¹¹³ FERNANDEZ PEREZ, Ramón. Elementos Básicos de Medicina Forense. Edit. Biblioteca Mexicana de Prevención y Readaptación Social, Serie Manuales de Enseñanza, México, 1975.

aportaciones derivadas de la aplicación que realice el trabajo del Perito Entomólogo, como ya lo he venido desarrollando en el cuerpo de esta trabajo de investigación.

La Incorporación del Perito Entomólogo al Área Judicial también obedece a lo declarado por el Personal de Servicios Periciales, quienes manifestaron que les sería de gran utilidad la labor y los dictámenes que pueda realizar el perito Entomólogo en el Área de Servicios Periciales.

Javier Piña y Palacios habla por su parte acerca de la labor del perito:

“El Perito no decide el valor probatorio de los efectos; quienes lo hacen son el Ministerio Público para el ejercicio o desistimiento de la acción penal y el juez para las resoluciones jurisdiccionales”¹¹⁴

Para reafirmar lo antes manifestado debo puntualizar que:

“Durante el proceso surgen algunas cuestiones que por su índole técnica o científica no están al alcance del común de la gente, porque son el resultado del juicio y de la experiencia, y que en estos casos se recurre al juicio de peritos para que ilustren a la justicia con los conocimientos facultativos que poseen”¹¹⁵

A continuación citaré el extracto de un artículo de la Revista Muy Interesante donde se señala la importancia del perito entomólogo en los casos que se investigan.

¹¹⁴ MONTIEL SOSA, Juventino. Manual de Criminalística, Tomo ,7º. Edición, Editorial Limusa, México, 2000, pp.25

¹¹⁵ Op. Cit. Pp. 26

“Los forenses comienzan a sonsacar (Sic.) información a los insectos que colonizan al cadáver... Investigador del departamento de Zoología y Entomología de la Universidad de Rhodes en Sudáfrica...El joven Clery es uno de los 63 profesionales que se dedican a la Entomología forense en el mundo. Las moscas, escarabajos, arañas y otras criaturas que se alimentan de la carroña, conocida como fauna cadavérica, o escuadras de la muerte, son unos auténticos confidentes de la policía. De hecho, han ayudado a resolver numerosos casos criminales, sobre todo en la determinación de la hora de la muerte y de confirmar si el cadáver fué trasladado o movido de sitio en algún momento. Desde hace tiempo, los científicos saben que se puede establecer una relación entre los ciclos biológicos de los insectos –huevo, larva, pupa o crisálida y adulto- con las etapas de descomposición cadavérica. Además, en cada una de ellas aparece una fauna diferente...los forenses cuentan con un reloj que permite aproximarse a la hora de la muerte.”¹¹⁶

Con estas breves citas deseo recalcar lo importante que resulta incorporar a un perito Entomólogo Forense, al Área de Servicios Periciales de cualquier Estado, obedeciendo a una necesidad existente y latente plasmada y manifestada por los diversos Servicios Periciales de la República Mexicana.

¹¹⁶ COPERÍAS Enrique M., “A la luz de los hechos”, Revista Muy Especial, México 2004, no. 34, Publicación semestral 2004, pp 18-25.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- La Entomología en México es una ciencia enfocada principalmente al aspecto agrícola y ganadero y en menor proporción al aspecto médico, debido a que no se conoce la importancia y utilidad que pueden tener los insectos en otras ciencias o disciplinas auxiliares en la procuración de justicia

SEGUNDA.- Se requiere del fomento y apoyo de Instituciones Educativas y Gubernamentales que promuevan el desarrollo de la Entomología Forense en México, esto con fundamento en lo observado en las diversas instituciones educativas en México, las cuales no promueven a la Ciencia Entomológica Forense como una valiosa disciplina auxiliar en la determinación del Cronotanodiagnóstico. El gobierno tampoco ha intentado apoyar estas investigaciones debido a que no se conocen las diversas aplicaciones que puede tener la entomología forense no particularmente en el ámbito penal sino también en el ecológico, el médico, etcétera.

TERCERA.- La Entomología Forense constituye el mejor método probatorio para determinar el Cronotanodiagnóstico en cadáveres antiguos encontrados al aire libre, esto con fundamento en lo desarrollado en el cuerpo de este trabajo, independientemente de los trabajos científicos que respaldan y avalan esta aseveración.

CUARTA.- En la gran mayoría de los casos de cadáveres putrefactos que llegan al Servicio Médico Forense del Distrito Federal, no se realiza un Cronotanodiagnóstico correctamente, esto puede ser debido al gran número de cuerpos que llegan anualmente que son aproximadamente un total de 6000 cuerpos al año y también debido a los pocos recursos económicos que se

destinan a este Servicio Médico, trayendo como resultado el no poder realizar correctamente un necropsia reglamentada y fundamentada en la ley.

QUINTA.- Se requiere de una especificidad en el área de la impartición de la Entomología para poder aplicar los conocimientos de Entomología Forense dentro de las diversas áreas de investigación judicial, no puede darse como un trabajo de pasatiempo o aplicado por personas que no conocen o conciben a la Entomología como una ciencia que requiere de estudio, conocimiento y compromiso, puesto que por ejemplo se requiere de conocer los hábitos alimenticios, apareamiento, fecundación, etcétera de los Insectos, la Entomología Forense debe aplicarse por Entomólogos capacitados trabajando de manera conjunta con el médico forense para poder determinar con un certeza tal sin dejar lugar a dudas de un cronotanodiagnóstico.

SEXTA.- El desarrollo de la Entomología Forense en México se encuentra atrasado porque no hay fomento y estímulos para aplicar esta ciencia al área judicial, esto puede ser superado cuando las instituciones educativas impartan y desglosen a esta ciencia como coadyuvante en la labor pericial, aunado con la labor comprometida por parte del gobierno y del Poder Judicial para poder destinar un mayor número de recursos económicos a esta ciencia y los trabajos de Investigación que tengan que ver con esta área de la Veterinaria

SEPTIMA.- No existe actualmente otro método más efectivo como la Entomología Forense para poder determinar efectivamente el Cronotanodiagnóstico en cadáveres que se encuentren en un avanzado estado de putrefacción.

OCTAVA.- En México se requiere de Entomólogos Forenses capacitados en el área Forense, para poder llevar a cabo un correcta

determinación del Cronotanodiagnóstico, esto en estrecha relación con el Médico Forense.

NOVENA.- A través de la Entomología Forense se pueden determinar posibles causas de muerte, como lo pueden ser las lesiones ante mortem o lesiones post mortem, uso o abuso de drogas.

DÉCIMA.- La Entomología Forense sirve además para determinar si un cadáver fue movido de lugar con posterioridad al deceso, así como el lugar del deceso.

UNDÉCIMA.- La Entomología Forense sirve para determinar si la persona en vida hizo uso de drogas, antes de su fallecimiento

DÉCIMASEGUNDA.- En México no existe una persona realmente capacitada y enfocada exclusivamente al trabajo de Entomología Forense, esto con fundamento a lo obtenido como resultado de los cuestionarios aplicados en los diversos Servicios Periciales, y a lo observado a lo largo del desarrollo de este trabajo.

DÉCIMATERCERA.-La Entomología Forense no tiene cabida en el sistema curricular de la Licenciatura en Agronomía o Medicina Veterinaria, se enfoca y se imparte meramente al área ganadera y agrícola en el control de plagas.

DÉCIMACUARTA.- No existen el suficiente número de Servicios Médicos Forenses, con la infraestructura adecuada que respondan a las necesidades de población acordes con la realidad existente en México.

DÉCIMOQUINTA.- Existen muy pocas instalaciones que sirvan para realizar labores de Investigación dentro del área Pericial, y Servicios Médicos Forenses, con Instalaciones adecuadas que cumplan íntegramente su misión

DECIMASEXTA.- No existe una profesionalización y capacitación en los Servicios Periciales y Médicos Forenses, debido a que no existen Centros de Capacitación suficientes que atiendan la demanda por parte del personal de Servicios Periciales, que los capaciten y los instruyan, esto porque, no existe apoyo ni recursos económicos y materiales para incentivar y fortalecer los trabajos de investigación en esta materia.

DECIMASÉPTIMA- No existe siquiera una legislación específica que regule exclusivamente a los Servicios Periciales, ni mucho menos al personal pericial que labora en ellos.

PROPUESTA

Como se ha analizado, el objetivo general de los Servicios Periciales debe ser apoyar a los órganos encargados de la investigación y prosecución de los delitos y de la impartición de justicia, de forma profesional e imparcial, en el esclarecimiento de hechos que, por su naturaleza, requieran demostrarse mediante el empleo de conocimientos más profundos que el conocimiento ordinario o común en determinadas ramas de una ciencia, técnica, oficio o arte. En el caso de las ciencias médicas, considero que el perito debe tener una formación profesional y empírica que le proporcionen un grado de superioridad o autoridad respecto de las opiniones de profesionales de la misma área de conocimiento, a efecto de no dejar lugar a duda de que la opinión vertida en los dictámenes es en realidad más que la opinión personal de un profesional, la verdad a seguir por quienes tienen un conocimiento elemental o incluso carecen de él.

La formación necesaria para el Perito Entomólogo Forense debe ser impartida como materia optativa en el pregrado de Instituciones Educativas Públicas Profesionales, para que los estudiantes que aspiren a ejercer como Médicos Veterinarios o Médicos Forenses adquieran desde ese nivel, una especialización que en unión con el interés y la vocación por esta ciencia, puedan acceder a poseer el conocimiento necesario para convertirse en auxiliares Idóneos para el Ministerio Público y el Juzgador.

Para alcanzar el objetivo de la formación Profesional del Perito Entomólogo Forense se deberá contar con un Plan de Estudios bien estructurado y hecho a conciencia por Médicos Veterinarios Zootécnicos, Médicos Forenses e Ingenieros Agrónomos.

Las personas calificadas para la impartición de esta materia deberán ser docentes que cuenten con la experiencia avalada por proyectos de investigación en la materia.

Para ello, creo se debe contar con las instalaciones e instrumentos adecuados para realizar prácticas de campo en circunstancias controladas con el fin de establecer tablas de aparición de insectos que intervienen en la descomposición de los cadáveres, así como sus ciclos, vital y de reproducción y apareamiento, por cada ecosistema que hay en la República Mexicana y según la época del año, para contar con parámetros que correspondan a la realidad nacional.

Con posterioridad a su formación, se hace necesario que estos profesionales se incorporen a la vida práctica para que, ya como peritos públicos o privados utilicen el método de determinación del cronotanodiagnóstico por medio de la entomología forense para emitir dictámenes que al ser ofrecidos como prueba, sean calificados como la prueba idónea por el juzgador, al producir en éste la convicción de que son la herramienta que conduce a la verdad histórica.

Estimo que la incorporación, debe extenderse en todo el territorio nacional, en proporción a la incidencia de casos que se presenten en cada una de las entidades federativas, con el objetivo de contar con un perito entomólogo forense por cada servicio médico forense o en su defecto elaborar convenios de colaboración interestatal para que en caso de que no se cuente con los peritos entomólogos forenses en la entidad, se pueda contar con el auxilio de los peritos adscritos a los servicios periciales de otras entidades federativas.

La implementación de esta especialidad a nivel profesional, dará como resultado que se cuente con elementos que hagan más precisa y fácil la determinación del cronotanodiagnóstico, en virtud de que desde la diligencia

de levantamiento de cadáveres encontrados al aire libre, se contará con la participación de un experto que arriba al lugar de los hechos con conocimiento de causa y que tiene la formación y la experiencia necesarias para interpretar el ciclo de vida de los insectos y su función en la descomposición de los cadáveres, y que cuenta con la capacidad de considerar todas las variables que intervienen en estos procesos, para integrarlos en un dictamen asequible al investigador y al impartidor de la justicia.

Para alcanzar el objetivo de la formación Profesional del Perito Entomólogo Forense se deberá contar con un Plan de Estudios bien estructurado y hecho a conciencia por Médicos Veterinarios Zootécnicos, Médicos Forenses y Agrónomos

Dos de las principales interrogantes que surgen cuando la policía investiga y se encuentra ante un cadáver son: Causa de la muerte y circunstancias en las que se produjo, Data de la muerte (concretar con la mayor exactitud posible el momento del fallecimiento) y lugar donde se produjo la muerte, es decir, si el cadáver se encuentra en el lugar donde se produjo el fallecimiento o éste pudo ser trasladado, de estas dos preguntas los insectos pueden contestarnos las dos últimas con mayor exactitud sin dejar de lado la primera, tanto en la fijación del momento del fallecimiento como en la relativa a los posibles desplazamientos del cadáver, pueden ofrecer respuestas y, en muchas ocasiones serán las respuestas definitivas.

Dentro de la labor pericial entomológica se debe contar y dotar de los recursos técnicos (laboratorios, microscopios, sierras de disección, mesas de exploración, estetoscopios, lámparas, cromatógrafos de gases, equipo de recolección para muestras, mallas de recolección de insectos, termómetros para lugares abiertos etcétera, Cámaras fotográficas), idóneos para la labor que realizan estos profesionistas.

BIBLIOGRAFIA

1. BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods In Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001.
2. CABEZAS MELARA, Fidel A. Introducción a la Entomología. Editorial Trillas, México 1996.
3. DE KRUIF, Paúl. Los Cazadores de Microbios, 7a. Edición, Editorial Época, México, 1992.
4. FERNANDEZ PEREZ, Ramón. Elementos Básicos de Medicina Forense. Edit. Biblioteca Mexicana de Prevención y Readaptación Social, Serie Manuales de Enseñanza, México, 1975.
5. GISBERT CALABUIG, J. A., Medicinal Legal y Toxicología, Quinta Edición, Editorial Masson, España, 2000.
6. GONZÁLEZ-SALAS CAMPOS, Raúl, La Presunción en la Valoración de las Pruebas. Edit. INACIPE Tribunal Superior de Justicia, México, 2003.
7. GUTIÉRREZ CHÁVEZ, Ángel. Manual de Ciencias Forenses y Criminalística. 2a. Edición, Edit. Trillas, México, 2002
8. GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, Juana María del Carmen, Causas de Muerte en Cadáveres Putrefactos Revisados en el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, Tesis de la UNAM, Facultad de Medicina, México, 1998.
9. HARWOOD Robert F. JAMES Maurice T. Entomología Médica y Veterinaria, Edit. Uteha Noriega, México, 1993.
10. HERNÁNDEZ PLIEGO, Julio A. Programa de Derecho Procesal Penal, 7a. Edición, Edit. Porrúa, México, 2001.

11. INCERA UGALDE, Francisco Javier, Origen de la Vida. Un Enfoque Histórico Metodológico para la Enseñanza Aprendizaje de la Teoría de la Biogénesis y la Abiogénesis, Editorial UNAM, México 1994.
12. KNIGHT, Bernard, Medicina Forense de Simpson, 2ª. Edición, Editorial El manual moderno, Colombia, 1999.
13. MARIN RETIFF, Enrique, La Fauna y la Flora de los Cadáveres, Editado por el Instituto Politécnico Nacional, México, 1996.
14. METCALF, C.L. FLINT W.P., Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus Costumbres y su Control. 6a. Edición, Edit. Continental, México, 1975.
15. QUIROZ CUARÓN, Alfonso, Medicina Forense, 8ª. Edición, Edit. Porrúa, México, 1996.
16. RAMOS ELORDUY de Conconi, Julietta, Los Insectos como Fuente de Proteínas en el Futuro, 2a. Edición, Edit. Norlega Limusa, México, 1991
17. RIVERA SILVA, Manuel. El Procedimiento Penal. 29a. Edición, Editorial Porrúa, México, 2000.
18. ROMO PIZARRO, Osvaldo. Medicina Legal. Elementos de Ciencias Forenses. Edit. Jurídica de Chile, Chile, 1922.
19. ROSS, Herbert H., Introducción a la Entomología General y Aplicada, Tercera Edición, Editorial Omega, España, 1973.

20. SIMONIN, Camille, Medicina Legal y Judicial, s.n.e., Editorial Jims, España 1966.
21. TELLO FLORES, Francisco Javier, Medicina Forense, 2ª. Edición, Editorial Oxford, México, 1999.
22. TORRES TORIJA, José, Medicina Legal. Temas para Estudio, Sexta Edición, Editorial Méndez-Oteo, México, 1970.
23. TRUJILLO NIETO., Gil. A. Medicina Forense, Editorial JGH, México, 1999.
24. URIBE CUALLA, Guillermo, Medicina Legal y Psiquiatría forense, 2a. ed., Bogotá, Colombia, 1939
25. VARGAS ALVARADO, Eduardo, Medicina Legal, Medicina Forense, Toxicología, Patología Forense, Editorial Trillas, México 1991.

HEMEROGRAFÍA

1. AREVALO, Giovany, "La tecnología que se utiliza hoy contra el crimen. Que no quede huella", *Revista Conozca más*, México D.F. 2002, S.N.Serie, Edición 151, Agosto 2002.
2. COPERÍAS, Enrique M., "A la luz de los hechos", *Revista Muy Especial*, México 2004, no. 34, Publicación semestral 2004.
3. FERRER BELTRAN, Jordi, "Cómo se valora una prueba", *Revista de Ciencias Penales Iter Criminis*, México D.F., año 2004, num. 10, Segunda Época, abril-junio de 2004.

DICCIONARIOS Y ENCICLOPEDIAS

1. MONTIEL SOSA, Juventino. Manual de Criminalística, Tomo 3 ,7ª. Edición, Editorial Limusa, México, 2000.
2. Sociedad Mexicana de Entomología, Memorias del XVIII Congreso Nacional de Entomología, , Edit. UNAM, et. al. México 1983.

3. Sociedad Mexicana de Entomología, Memorias del XXIV Congreso Nacional de Entomología, 21 al 24 de mayo de 1989, Edit. Instituto Nacional de Ecología Et. al. México, 1989.

LEGISLACIÓN

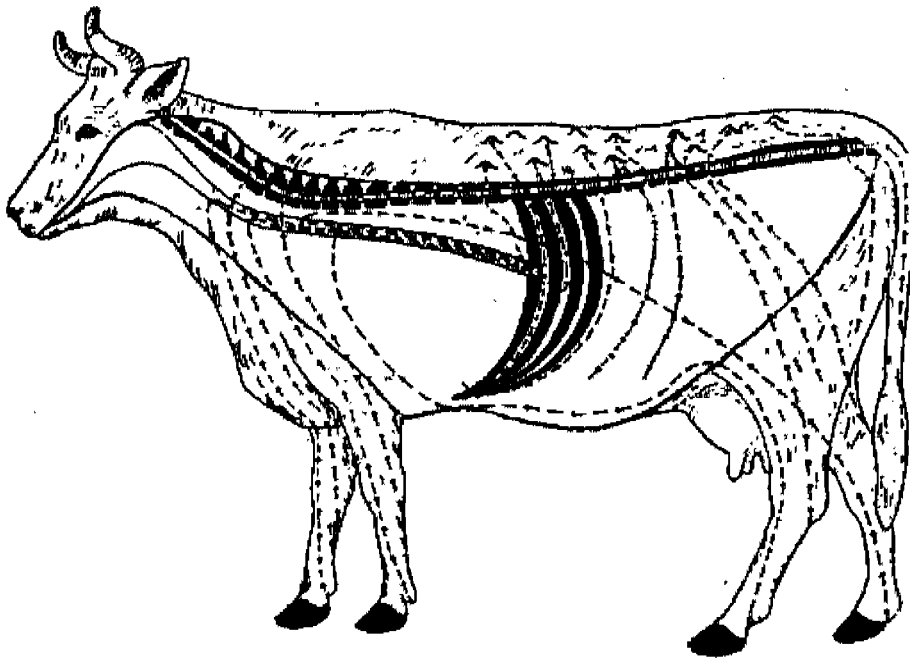
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial ISEF, México, 2007.

Ley General de Salud, Editorial ISEF, México, 2007.

Código Penal vigente para el Distrito Federal, Editorial ISEF, México, 2007

ANEXOS

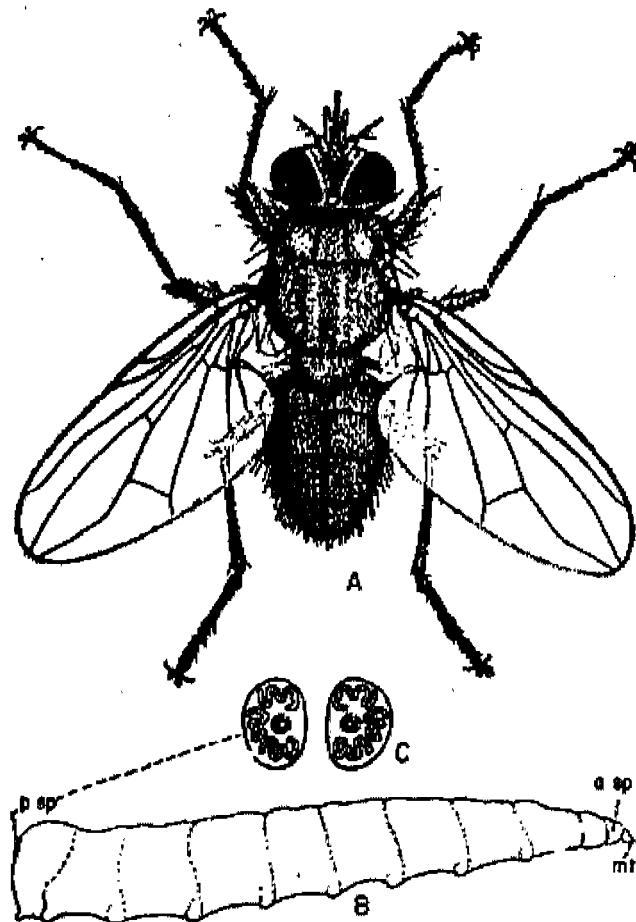
Anexo 1



En esta imagen se aprecia el curso que sigue la larva de la mosca en el ganado, comenzando por las patas o flancos del animal.¹¹⁷

¹¹⁷ Imagen tomada del libro: METCALF, C.L. y FLINT W.P., Insectos Destructivos e Insectos Útiles sus Costumbres y su Control, Sexta Edición, Editorial Continental, México 1975, pp. 1099.

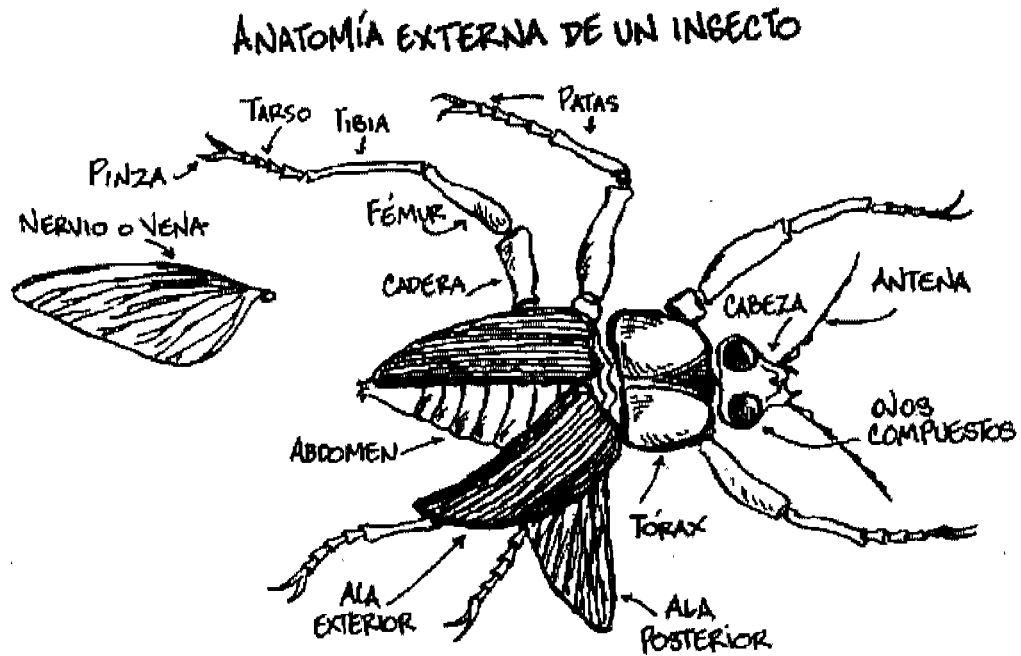
Anexo 2



Esta imagen muestra la estructura general de una mosca y una larva en posición lateral. ¹¹⁸

¹¹⁸ ¹¹⁸ Imagen tomada del libro METCALF, C.L. y FLINT W.P., Insectos Destructivos e Insectos Útiles sus Costumbres y su Control, Sexta Edición, Editorial Continental, México 1975, pp. 1085

Anexo 3



Esta imagen muestra la Anatomía Externa de un Insecto, describiendo cada una de las partes que integran a este.¹¹⁹

¹¹⁹ Imagen realizada por el caricaturista Eduardo Gómez del Periódico "El Universal".

Anexo 4

Tabla 1 MEGNIN

Pavón		Estado del cadáver	Intervalo de tiempo aproximado
Orden	Familia		
1	Dipt., Calliphoridae Dipt., Muscidae	Prisco	Hasta 3 meses
2	Dipt., Sarcophagidae Dipt., Calliphoridae	Casi fresco	
3	Col., Dermopeltidae Lep., Pyralidae	Grasa rancia	
4	Dipt., Pterinidae Dipt., Peritritidae Dipt., Desaphnidae Dipt., Empididae Dipt., Sphaeroceridae Dipt., Syrphidae Dipt., Tephritidae Col., Curculidae	Después de la fermentación putref. Permeabilización de las profundidades.	3-6 meses
5	Dipt., Muscidae Dipt., Pterinidae Dipt., Thysanophoridae Col., Silphidae Col., Histeridae	Permeabilización o hinchazón. Desaparición de fluidos remanentes	4-8 meses
6	Acaros		6-12 meses
7	Col., Dermaptera Lep., Tineidae Col., Psephenidae Col., Tenebrionidae	Seco	1-3 años
8	Col., Psephenidae Col., Tenebrionidae		Hasta de 3 años
Caricogramas embalsamados			
Orden	Familia	Intervalo de tiempo	
1	Dipt., Calliphoridae Dipt., Muscidae		
2	Dipt., Muscidae		
3	Dipt., Pterinidae	1 año	
4	Col., Heteroceridae Col., Staphylinidae	2 años	

1ª. Tablas de Aparición de Insectos necrófagos de acuerdo con las observaciones realizadas por Megnin. ¹²⁰

¹²⁰ Tabla tomada del libro de SMITH, K.G. *A Manual Forensic Entomology*. British Museum (Natural History), Editorial Omastock Publishing Associates. Cornell University Press, Ithaca, New York. Oxford 1986.
OLIVA, A. *Insectos de Interés Forense de Buenos Aires* (Argentina). Primera lista ilustrada y datos binómicos en Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardo Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de la Ciencia; Tomo VII No. 2. Buenos Aires, Argentina, 1997.

Anexo 5

INSECT FAMILY	STAGES OF DECOMPOSITION			
	FRESH	BLOATED	DECAY	DRY
CALLIPHORIDAE: (blow flies)	—————	—————	—————	—————
MUSCIDAE: (housefly)	—————	—————	—————	—————
SILPHIDAE: (carrion beetles)	—————	—————	—————	—————
SARCOPHAGIDAE: (flesh flies)	—————	—————	—————	—————
HISTERIDAE: (stenon beetles)	—————	—————	—————	—————
STAPHYLINIDAE: (rove beetles)	—————	—————	—————	—————
NETELIDAE: (sap beetles)	—————	—————	—————	—————
CLEIDAE: (schoolbag beetles)	—————	—————	—————	—————
DERMESTIDAE: (dermestid beetles)	—————	—————	—————	—————
SCARABAEIDAE: (imollivora beetles)	—————	—————	—————	—————

*Each stage of decomposition is given the same amount of space in this table.

- Indicates a small number of individuals present.
- Indicates a moderate number of individuals present.
- Indicates a large number of individuals present.

(a)

INSECT FAMILY	STAGES OF DECOMPOSITION			
	FRESH	BLOATED	DECAY	DRY
CALLIPHORIDAE: (blow flies)	—————	—————	—————	—————
MUSCIDAE: (housefly)	—————	—————	—————	—————
SILPHIDAE: (carrion beetles)	—————	—————	—————	—————
SARCOPHAGIDAE: (flesh flies)	—————	—————	—————	—————
STAPHYLINIDAE: (rove beetles)	—————	—————	—————	—————
DERMESTIDAE: (dermestid beetles)	—————	—————	—————	—————
SCARABAEIDAE: (imollivora beetles)	—————	—————	—————	—————

*Each stage of decomposition is given the same amount of space in this table.

- Indicates a small number of individuals present.
- Indicates a moderate number of individuals present.
- Indicates a large number of individuals present.

(b)

Diagrama donde se observan el arribo de cada uno de los insectos dependiendo del estado de descomposición que presenta el cadáver. (Este cuadro es resultado de una investigación llevada a cabo en el mismo lugar).¹²¹

¹²¹ BYRDH, Jason, *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods In Legal Investigations*, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 10

Anexo 6

Entomological Sample Log Sheet

Case Number	Agency	Date
NUMBER OF SAMPLES		
Flies	Beetles	Other
WEATHER DATA		
Temp	Wind	Humidity
Clouds	Moisture	Pressure
Light	Direction	Speed
Time	Location	Notes

SAMPLE INFORMATION

SAMPLE #	Sex	Time	Location
SAMPLE 1	Male	10:00 AM	Room 101
SAMPLE 2	Female	10:05 AM	Room 102
SAMPLE 3	Male	10:10 AM	Room 103
SAMPLE 4	Female	10:15 AM	Room 104
SAMPLE 5	Male	10:20 AM	Room 105
SAMPLE 6	Female	10:25 AM	Room 106
SAMPLE 7	Male	10:30 AM	Room 107
SAMPLE 8	Female	10:35 AM	Room 108
SAMPLE 9	Male	10:40 AM	Room 109
SAMPLE 10	Female	10:45 AM	Room 110

FORENSIC ENTOMOLOGICAL DATA FORM

DATE: _____ CASE NUMBER: _____

COUNTY: _____ AGENCY: _____

DEPARTMENT: _____ AGENT: _____

Case Name: _____ Date and Time Found: _____

Date Reported: _____ Time Reported: _____

Site Description: _____

Death Scene Area:

Search Area: _____

Investigation: _____

Agency: _____

Case Number: _____

Number of specimens: _____

Notes: _____

Ejemplo de Hoja de Información Entomológica que debe ser llenada en el caso de Levantamiento de Cadáveres.¹²²

¹²² BYRDH, Jason, *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 118.

Anexo 7

PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA
DEL ESTADO
DIRECCION DE SERVICIOS PERICIALES
AMARCO B. GUEZ DE MEXICO
OFICIO No. 2683

AL C.
JAVIER RAMIREZ ALARCON
SUPERINTENDENTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA EN EL DISTRITO
FEDERAL
PRESENTE

Por medio del presente le envío un cordial saludo, y en
concordancia a su oficio REPTE/0001 de fecha 14 de mayo del 2004,
emitted en esta Dirección de Servicios Periciales a mi cargo el día 18 del
mismo mes y año.

Al respecto anexa al presente correo a usted cuestionario
concerniente a las preguntas, mismas que fueron elaboradas
especialmente por su servicio, a fin de que se le haga llegar a la C.
MAYRA PAOLA QUIROZ.

En caso por el momento, la misma se encuentre y obsequie
atención.

ATENTAMENTE
"SERVIDOR ESPECIALIZADO EN PERICIALES"
MEX. A SU SERVIDOR DEL SEPA
A SU SERVIDOR PERICIALES
MAYRA PAOLA QUIROZ
Subdirectora de Servicios Periciales
Puebla, Pue.



VÍDEO GRABOZ (PCC) (MEX. AMARCO B. GUEZ DE MEXICO)
HIDALGO
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PERICIALES

OFICIO: DROSEP/2004/0004

Pachuca de Soto, Hgo. a 17 de mayo de 2004

C. JOSE LUGO GUERRERO
REPRESENTACION DEL GOBIERNO
DEL ESTADO DE HIDALGO
EN EL DISTRITO FEDERAL
PRESENTE

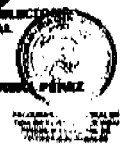
Por medio del presente rúbrica a Usted, el cuestionario solicitado con
el oficio R0014/116/2004 donde aborde el tema de entomología
forense en México.

Sin más por el momento quedo de Usted.

ATENTAMENTE
"SERVIDOR ESPECIALIZADO EN PERICIALES"
MEX. A SU SERVIDOR DEL SEPA
A SU SERVIDOR PERICIALES
MAYRA PAOLA QUIROZ

HTRO. TOMÁS ALEJANDRO MENDOZA PÉREZ

C. C. J. Arriaga
Toluca, Mex.



Quinta Edición - Febrero
Estado de Hidalgo - Dirección de Servicios Periciales

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.1

México, Distrito Federal, a 09 de mayo de 2004.

C. Lic. José Enrique Hernández Rivera
 Director de Servicios Periciales
 del Estado de Baja California
 Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtengo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición después al medio bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Rivas.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito respetuosamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe énfasis que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tema a la presente, solicito a usted respetuosamente que al finalizar este cuestionario le sea remitido a la Representación Estatal del Estado de Baja California en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier operación, crítica, comentario, duda o aclaración, que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos 55-44-20-81, Celular 044-65-13-87-46-56, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Arenalte, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

 Miguel Ángel Quirós Carrasco
 México



ESTADO DE BAJA CALIFORNIA - C.P. 04460 - MÉXICO, DISTRITO FEDERAL - TELÉFONO: 55-44-20-81 - CEL: 464-56-13-87-46-56

México, Distrito Federal, a 09 de mayo de 2004.

C. Lic. Guillermo Aguilar Ixtuque
 Director de Servicios Periciales
 del Estado de Aguascalientes
 Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtengo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición después al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Rivas.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito respetuosamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe énfasis que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tema a la presente, solicito a usted respetuosamente que al finalizar este cuestionario le sea remitido a la Representación Estatal del Estado de Aguascalientes en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier operación, crítica, comentario, duda o aclaración, que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos 66-44-20-81, Celular 044-65-13-87-46-56, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Arenalte, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

 Miguel Ángel Quirós Carrasco
 México



ESTADO DE AGUASCALIENTES - C.P. 04460 - MÉXICO, DISTRITO FEDERAL - TELÉFONO: 66-44-20-81 - CEL: 464-56-13-87-46-56

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.2

México, Distrito Federal, a 27 de mayo de 2004.

C. Lic. José María Martínez Gómez
 Director de Servicios Periciales
 en el Estado de Baja California Sur
 Presente

Por medio de la presente, la que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando en tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México, como método para evaluar científicamente el estado autódromo en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objetivo de evaluar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en once preguntas. No omita señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y le preste a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a la presente, solicito a usted atentamente que al dar por concluido este cuestionario se sirva remitir a la dirección que a continuación se indica en atención a lo que solicito.

Me pongo a su entera disposición para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o sugerencia, que la Dirección si desea su cargo (puedo enviarle para esto me pongo a su orden) en la teléfono 55-44-20-81, Ciudad 544-86-13-87-48-55, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Avenida, Delegación Cuajalajara, México Distrito Federal, C.P. 06400.

Atentamente
ACUSE
 Myriam Paredes Gómez
 Suscriba

[Handwritten signature]

RECORDED & INDEXED BY: COPIAS: 17. 05/28/04 11:00. 01/04/04 11:00. 01/04/04 11:00. 01/04/04 11:00.

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dr. Sergio Mesa Verdugo
 Director de Servicios Periciales
 del Estado de Baja California Sur
 Presente

Por medio de la presente, la que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar científicamente el estado autódromo en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en once preguntas. No omita señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y le preste a las indicaciones que:

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a la presente, solicito a usted atentamente que al dar por concluido este cuestionario se sirva remitir a la Representación Estatal Distrito Federal, en atención a lo que

Me pongo a su entera disposición para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o sugerencia, que la Dirección si desea su cargo (puedo enviarle para esto me pongo a su orden) en la teléfono 55-44-20-81, Ciudad 544-86-13-87-48-55, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Avenida, Delegación Cuajalajara, México Distrito Federal, C.P. 06400.

Atentamente
RECIBIDO
 Myriam Paredes Gómez
 Suscriba

RECORDED & INDEXED BY: COPIAS: 17. 05/28/04 11:00. 01/04/04 11:00. 01/04/04 11:00. 01/04/04 11:00.

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.3

México, Distrito Federal, a 06 de mayo de 2004.


C. Dr. César Enrique Pulido Guillén
 Director de Servicios Periciales
 del Estado de Chiapas
 Presente

Por medio de lo presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar efectivamente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición después al estado, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en pocas preguntas. No omita señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente lista y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a lo presente, solicito a usted atentamente que si indicara que cuestionario se envía envíelo a la Representación Estatal del Estado de Chiapas en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oferta, comentario, duda o colaboración, que la Dirección o área a su cargo pudiera enviar, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 86-14-30.81, Celular 044-86-13-87-86-86, Dirección Reforma 34 Número 81, Colonia Ancon, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.R. 04460


Acreditamiento
 Myriam Paula Quiroz Carrasco
 Tesis
 REPRODUCCIÓN DEL
 CIRRIPO DEL ESTADO
 DE CHIAPAS EN EL
 MUNDO PERICIAL
 Hecho en San Juan de los Ríos
 11/05/04
 MEXICO 22 FOMENTO 67 - OFICINA AVANCE C.P. 86044-MEXICO, CHIAPAS
 TEL: 01-86-13-87-86-86 FAX: 01-86-13-87-86-86

México, Distrito Federal, a 04 de mayo de 2004.


C. Ila. Enrique Osorio Megaña
 Director de Servicios Periciales
 del Estado de Campeche
 Presente

Por medio de lo presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar efectivamente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición después al estado, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en pocas preguntas. No omita señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente lista y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a lo presente, solicito a usted atentamente que si indicara que cuestionario se envía envíelo a la Representación Estatal del Estado de Campeche en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oferta, comentario, duda o colaboración, que la Dirección o área a su cargo pudiera enviar, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 86-44-20.81, Celular 044-86-13-87-86-86, Dirección Reforma 34 Número 81, Colonia Ancon, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.R. 04460


Acreditamiento
 Myriam Paula Quiroz Carrasco
 Tesis
 Hecho en San Juan de los Ríos
 11/05/04
 MEXICO 22 FOMENTO 67 - OFICINA AVANCE C.P. 86044-MEXICO, CHIAPAS
 TEL: 01-86-13-87-86-86 FAX: 01-86-13-87-86-86

*ARIEL
 GUILLEN
 6/05/04*

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.4

México, Distrito Federal, a 08 de mayo de 2004.

C. Dr. Juan Jesús Arellano Quintero
Director de Servicios Periciales
del Estado de Coahuila
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar científicamente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García López.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en base a los datos. No orillo señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y delimitación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sea tener a lo presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se abra servido a la Representación Judicial del Estado de Coahuila en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o área a su cargo pudiera servir, para ello me pongo a sus ordenes en las teléfonos: (55)4430381, Celular (0442)32874888, Dirección Retorno 24 Número 51, Colonia Avante, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

Miguel Ángel Pineda Carranza
Título

GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA
SECRETARÍA DE JUSTICIA

11-05-04

Miguel Ángel Pineda Carranza

RECIBIDO EN: NUMERO 81-001286 AVANTE (C.P. 04460) DEL 08 DE MAYO DE 2004

México, Distrito Federal, a 08 de mayo de 2004.

C. Lic. Jesús Chávez Márquez
Director de Servicios Periciales
del Estado de Chihuahua
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar científicamente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García López.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en base a los datos. No orillo señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y delimitación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sea tener a lo presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se abra servido a la Representación Judicial del Estado de Chihuahua en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o área a su cargo pudiera servir, para ello me pongo a sus ordenes en las teléfonos: (66)4430381, Celular (04460)32874888, Dirección Retorno 34 Número 51, Colonia Avante, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

Miguel Ángel Pineda Carranza
Título

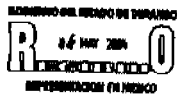
RECIBIDO EN: NUMERO 81-001286 AVANTE (C.P. 04460) DEL 08 DE MAYO DE 2004

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.5

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dr. Armando-Carlos Campillo
Director de Servicios Periciales
del Estado de Durango
Presente



Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando un test neopostoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar fehacientemente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición equívoco al mismo, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un parámetro general de los países del mundo en cuanto a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en once preguntas. No otro señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente hecha y se precaviera a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva mere a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se dirija mismo a la Representación Estatal del Estado de Durango en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 06.64.30.81, Celular 044.55.13.97.48.05, Dirección: México 24 Número 61, Colonia Avarca, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.R. 04460

Atentamente

Armando Carlos Campillo
Durango

México, Distrito Federal, a 04 de mayo de 2004.

C. Dr. Leonardo Gómez Sánchez
Director de Servicios Periciales
del Estado de Colima
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando un test neopostoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar fehacientemente el cronotaxonomía en cadáveres en estado avanzado de descomposición equívoco al mismo, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un parámetro general de los países del mundo en cuanto a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en once preguntas. No otro señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente hecha y se precaviera a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva mere a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se dirija mismo a la Representación Estatal del Estado de Colima en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 06.64.30.81, Celular 044.55.13.97.48.05, Dirección: México 24 Número 61, Colonia Avarca, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.R. 04460

Atentamente

Leonardo Gómez Sánchez
México



MEXICO 24 NUMERO 61 COLONIA AVARCA C. P. 04460-MEXICO, DISTRITO FEDERAL-TELEFONO: 06.64.30.81-CEL: 044.55.13.97.48.05

ESTADO DE COLIMA 24 NUMERO 61 COLONIA AVARCA C. P. 04460-MEXICO, DISTRITO FEDERAL-TELEFONO: 06.64.30.81-CEL: 044.55.13.97.48.05

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.6

México, Distrito Federal, a 6 de mayo de 2004.

C. Director de los Afijos Periciales
del Estado de Guerrero
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el cronológico-legal en cadáveres en estado avanzado de descomposición después del medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Reyes.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los peritos del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario que se le adjunta en las páginas que se encuentran al final del presente escrito, el fundamento para el estudio y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea desahogado de inmediato y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que será tener a la presente, solicito a usted atentamente que si finaliza este cuestionario se dirija al mismo a la Representación Fiscal del Estado de Guerrero en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribo.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o uno o su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 56.44.20.81, Celular 044.56.13.87.88.88, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Anáhuac, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06400

Affidamento
Myriam Lidia Quiroz Corona
México



MEXICO TELEFONOS DE COLOMBIA S.A.S. P. 80489-10000 COLOMBIA

México, Distrito Federal, a 06 de mayo de 2004.

C. Ing. Fernando Cuyal Martínez
Director de Servicios Periciales
del Estado de Guerrero
Presente

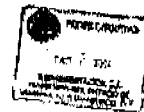
Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el cronológico-legal en cadáveres en estado avanzado de descomposición después del medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Reyes.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los peritos del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario que se le adjunta en las páginas que se encuentran al final del presente escrito, el fundamento para el estudio y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea desahogado de inmediato y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que será tener a la presente, solicito a usted atentamente que si finaliza este cuestionario se dirija al mismo a la Representación Fiscal del Estado de Guerrero en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribo.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o uno o su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 56.44.20.81, Celular 044.56.13.87.88.88, Dirección: Reforma 24 Número 81, Colonia Anáhuac, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06400

Affidamento
Myriam Lidia Quiroz Corona
México



MEXICO TELEFONOS DE COLOMBIA S.A.S. P. 80489-10000 COLOMBIA

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.7

México, Distrito Federal, a 6 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales
del Estado de Jalisco
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que este despacho ministerial me he comprometido para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar eficazmente el coneccionotodológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesto al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en comentario a nivel nacional, solicito orientarme su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario preliminar en breve tiempo. Es cierto señalar que la pregunta misma está fundamentada para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tema a la presente, solicito a usted orientarme que al finalizar este cuestionario se envíe mismo a la Representación Social del Estado de Jalisco en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o comentario, que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir para ello me pongo a sus ordenes en las teléfonos: 55.44.20.81. Celular 044.85.13.87.45.58, Dirección: Reforma del Número 51, Colonia Avante, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.R. 04460

Afirmamente

Myriam Guzmán Carranza
México


May 11, 2004

México, Distrito Federal, a 06 de mayo de 2004

C. Mtro. Ricardo Alejandro Herrera Pérez
Director de Servicios Periciales
del Estado de Hidalgo
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que este despacho ministerial me he comprometido para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar eficazmente el coneccionotodológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesto al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en comentario a nivel nacional, solicito orientarme su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario preliminar en breve tiempo. Es cierto señalar que la pregunta misma está, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tema a la presente, solicito a usted orientarme que al finalizar este cuestionario se envíe mismo a la Representación Social del Estado de Hidalgo en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir para ello me pongo a sus ordenes en las teléfonos: 55.44.20.81. Celular 044.85.13.87.45.58, Dirección: Reforma del Número 51, Colonia Avante, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.R. 04460

Afirmamente

Myriam Guzmán Carranza
México



ESTADO DE HIDALGO - OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

MEXICO 51 - TELEFONO 51 - CALLE DE AVANTE 51 - COLONIA AVANTE, DELEGACION CUAUHTEMOC, MEXICO D.F. 06500

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.8

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dr. Nicolás Martínez Hernández
Director de Servicios Periciales
del Estado de México
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar el reconocimiento del cadáver descomponiéndose en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesto al medio, todo lo cual se dirige y orienta al Doctor Raúl Ochoa García Rivas.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito amablemente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe solicitud que la presente Facultad este en su derecho para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que se solicita que sea de manera libre y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o objeción que me dirija a su Dirección o que a su cargo pueda enviar para ello me pongo a su servicio en los teléfonos: 55 6420391, Celular 044 86 13 87 46 58. Dirección: Reforma 34 Número 81, Colonia Anáhuac, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P 04460

Ate: Sr. Martínez
Nicolás Martínez Hernández
Médico Forense Quirógrafado
Toluca



IMPRESO EN MEXICO EN LA OFICINA DE REPRODUCCION Y SERVICIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
TIRAJA: 1000 EJEMPLARES EN 2004

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dr. Nicolás Martínez Hernández
Director de Servicios Periciales
del Estado de México
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar el reconocimiento del cadáver descomponiéndose en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesto al medio, todo lo cual se dirige y orienta al Doctor Raúl Ochoa García Rivas.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito amablemente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe solicitud que la presente Facultad este en su derecho para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que se solicita que sea de manera libre y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o objeción que me dirija a su Dirección o que a su cargo pueda enviar para ello me pongo a su servicio en los teléfonos: 55 6420391, Celular 044 86 13 87 46 58. Dirección: Reforma 34 Número 81, Colonia Anáhuac, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P 04460

Ate: Sr. Martínez
Nicolás Martínez Hernández
Médico Forense Quirógrafado
Toluca



IMPRESO EN MEXICO EN LA OFICINA DE REPRODUCCION Y SERVICIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
TIRAJA: 1000 EJEMPLARES EN 2004

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.9

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Lic. Gerardo Méndez B. Armada Buj,
Director de Servicios Periciales
del Estado de México
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para recibir información de conocimientos diagnósticos en evidencias en estado de descomposición respecto al tiempo, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Coronado García Ruiz.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe temor que la pregunta número tres, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a la presente, solicito a usted de manera que al finalizar este cuestionario se sirva enviarlo a la Dependencia Estatal del Estado de México en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a su orden para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o objeción, que la Dirección o área a su cargo pudiera enviar, para esto me pongo a su orden en los teléfonos: 55.44.30.81, Celular: 044.86.13.87.46.84, Dirección: Número 34 Número 33, Colonia Arcos, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente
Miguel Ángel Herrería Chávez
Jefe

Gerardo Méndez B. Armada Buj
5-05-04

ESTADO DE MÉXICO - SECRETARÍA DE GOBIERNO - DIRECCIÓN DE SERVICIOS PERICIALES
ESTADO DE MÉXICO - SECRETARÍA DE GOBIERNO - DIRECCIÓN DE SERVICIOS PERICIALES

México, Distrito Federal, a 13 de mayo de 2004.

C. Dr. Miguel Ángel Herrería Chávez
Director de Servicios Periciales de la
Procuraduría General de Justicia
en el Estado de Michoacán
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para recibir información de conocimientos diagnósticos en evidencias en estado de descomposición respecto al tiempo, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Coronado García Ruiz.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe temor que la pregunta número tres, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirva tener a la presente, solicito a usted de manera que al finalizar este cuestionario se sirva enviarlo a la Dependencia Estatal del Estado de Michoacán en el Distrito Federal o a la Dirección que a continuación se indica, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a su orden para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o objeción, que la Dirección o área a su cargo pudiera enviar, para esto me pongo a su orden en los teléfonos: 044.86.13.87.46.84, Dirección: Número 34 Número 33, Colonia Arcos, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente
Miguel Ángel Herrería Chávez
Jefe



ESTADO DE MICHOCÁN - SECRETARÍA DE GOBIERNO - DIRECCIÓN DE SERVICIOS PERICIALES
ESTADO DE MICHOCÁN - SECRETARÍA DE GOBIERNO - DIRECCIÓN DE SERVICIOS PERICIALES

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.10

México, D.F. México, a 4 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales
del Estado de Nuevo León
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis de maestría para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar efectivamente el deterioro biológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición después de muerte, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Cortés García Irujo.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece preguntas. No quiero señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que vivo tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se envíe remitido a la Representación Estatal del Estado de Nuevo León en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o observación, que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55 44 20 81, Celular 044 86 11 87 46 85, Dirección: Retorno 34 Número 41, Colonia Avante, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Ateñidamente

Myriam Paula Quintanilla Camarero
Tesis

GOBIERNO DEL ESTADO
DE NUEVO LEÓN
* 07/05/2004 *
RECEBIDO
PLAZA DEL SATELITE No 11
MEXICO, D.F.

RETORNO 34 NUMERO 41 COLONIA AVANTE C.P. 04460 MEXICO DISTRITO FEDERAL

México, D.F. México, a 4 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales
del Estado de Morelos
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis de maestría para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar efectivamente el deterioro biológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición después de muerte, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Cortés García Irujo.


Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece preguntas. No quiero señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detalladamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que vivo tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se envíe remitido a la Representación Estatal del Estado de Morelos en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o observación, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55 44 20 81, Celular 044 98 13 87 46 85, Dirección: Retorno 34 Número 41, Colonia Avante, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Ateñidamente

Myriam Paula Quintanilla Camarero
Tesis

RECIBO 06-05-04


RETORNO 34 NUMERO 41 COLONIA AVANTE C.P. 04460 MEXICO DISTRITO FEDERAL

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.11

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dra. Mtra. Cristina Gutiérrez Martínez
Directora de Servicios Periciales
del Estado de Puebla
Presenta

Por medio de la presente, le que suscribe hace de su consentimiento que me inscribo voluntariamente en la convocatoria para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el cronotaxonomológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición espuesta al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Gustavo García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece preguntas. No existe solicitud que la pregunta fueran estas, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea desahogado íntegro y se presente a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que me brinde a la presente, solicito a usted atentamente que si analiza este cuestionario se me envíe a la Representación Fiscal del Estado de Puebla en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, duda, comentario, duda o notación que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 0644.80.81, Celular 064.80.13.87.48.35, Dirección: Jalisco 24 Número 81, Colonia Avante, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06460

Ateentamente

Mariana Guzmán Carrasco
Tuesco

México, Distrito Federal, a 4 de mayo de 2004.


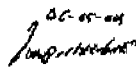
C. Dr. Ilce Roldán Román Ruiz
Directora de Servicios Periciales
del Estado de Oaxaca
Presenta

Por medio de la presente, le que suscribe hace de su consentimiento que me inscribo voluntariamente en la convocatoria para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense (IT México) como método para realizar efectivamente el cronotaxonomológico en cadáveres en estado avanzado de descomposición espuesta al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Gustavo García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece preguntas. No existe solicitud que la pregunta fueran estas, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea desahogado íntegro y se presente a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que me brinde a la presente, solicito a usted atentamente que si analiza este cuestionario se me envíe a la Representación Fiscal del Estado de Oaxaca en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, duda, comentario, duda o notación que lo Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 0644.80.81, Celular 064.80.13.87.48.35, Dirección: Jalisco 24 Número 81, Colonia Avante, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06460

Ateentamente

Mariana Guzmán Carrasco
Tuesco
CC-05-04


Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.12

México, Distrito Federal, a 8 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales
del Estado de Quintana Roo
Presente

Por medio de la presente, le que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar científicamente el pronóstico de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y tutoría del Doctor Raúl Gustavo García Torres.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de las pericias del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece reactivos. No omito señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente claro y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que me brinde a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se me envíe a la Representación Estatal del Estado de Quintana Roo en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, ofreco comentario, duda o colaboración, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55-44-20-81, Celular 044-98-10-87-48-86, Dirección Regional 14 Número 81, Colonia Avarca, Delegación Coyacacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente
Miguel Ángel García Coronado
Perito

Miguel Ángel García Coronado
Perito

REGISTRO DE INSTRUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO FEDERAL

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Dr. Oscar Lozano y Asociado
Director de Servicios Periciales
del Estado de Quintana Roo
Presente

Por medio de la presente, le que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para evaluar científicamente el pronóstico de cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y tutoría del Doctor Raúl Gustavo García Torres.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de las pericias del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece reactivos. No omito señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente claro y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que me brinde a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se me envíe a la Representación Estatal del Estado de Quintana Roo en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, ofreco comentario, duda o colaboración, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 98-44-20-81, Celular 044-98-10-87-48-86, Dirección Regional 14 Número 81, Colonia Avarca, Delegación Coyacacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente
Miguel Ángel García Coronado
Perito

1AENSAJERIA
08 MAY 2004
C.P. 14 846

REGISTRO DE INSTRUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO FEDERAL

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.13

México, Distrito Federal, a 6 de mayo de 2004.

C. Lic. Marcos Raúl Domínguez
Dirección de Servicios Periciales
del Estado de México
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtuve el título de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar eficazmente el entomoforensístico en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesta al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Colunga Cortés Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en breves respuestas. No existe ningún tipo de pesquisa respecto a este fundamento para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea confidencialmente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva tener a la presente, solicito a usted atentamente que el presente sea cuestionario en una instancia a la Representación Estatal del Estado de México en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, correo, comentario, duda o información que lo Desempeño o cargo a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55-44-20-81, Ciudad 044-55-13-97-48-55, Dirección: Reforma 24 Número 51, Colonia Anáhuac Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

Marcos Raúl Domínguez
Teléfono

*Leandro Carrero C
Mingo - 11/04*

REGISTRADO EN EL REGISTRO DE DOCUMENTOS AVULSOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

México, Distrito Federal, a 6 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales
del Estado de San Luis Potosí
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtuve el título de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar eficazmente el entomoforensístico en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuesta al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Colunga Cortés Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en breves respuestas. No existe ningún tipo de pesquisa respecto a este fundamento para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que lo solicito que sea confidencialmente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva tener a la presente, solicito a usted atentamente que el presente sea cuestionario en una instancia a la Representación Estatal del Estado de San Luis Potosí en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, correo, comentario, duda o información que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55-44-20-81, Ciudad 044-55-13-97-48-55, Dirección: Reforma 24 Número 51, Colonia Anáhuac, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

Marcos Raúl Domínguez
Teléfono

MENSajería
06 JUN 2004
10:45 AM

REGISTRADO EN EL REGISTRO DE DOCUMENTOS AVULSOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.14

México, Distrito Federal, a 6 de mayo de 2004.

C. Director de Servicios Periciales del Estado de Toluca
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento esta una encuesta realizada en las instalaciones para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtiene el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición después de medio año, bajo la dirección y control del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe ningún que la presente sursea el fundamento para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que se solicita que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradecemos de antemano la atención que sea leída a la presente, así como a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se devuelva a la Representación Judicial del Estado de Toluca en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a su orden para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o aclaración, que lo Dirección o deso a su cargo cualquier error, para que me ponga a sus ordenes en las instalaciones 86, 84, 23, 81, Colima 044, 86, 13, 87, 26 88, Dirección Reforma 24 Número 81, Colonia Arenal, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460.

Ateentamente
Miguel Ángel Quiroz Carrasco
Toluca
Raúl
11-05-04
Raúl

México, Distrito Federal, a 06 de mayo de 2004.

C. Dr. Manuel Benito Duán
Director de Servicios Periciales del Estado de Sonora
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que una encuesta realizada en las instalaciones para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que obtiene el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar científicamente el levantamiento de cadáveres en estado avanzado de descomposición después de medio año, bajo la dirección y control del Doctor Raúl Octavio García Torres.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en tres preguntas. No existe ningún que la presente sursea el fundamento para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que se solicita que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradecemos de antemano la atención que sea leída a la presente, así como a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se devuelva a la Representación Judicial del Estado de Sonora en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a su orden para cualquier aclaración, crítica, comentario, duda o aclaración, que lo Dirección o deso a su cargo cualquier error, para que me ponga a sus ordenes en las instalaciones 86, 84, 23, 81, Colima 044, 86, 13, 87, 26 88, Dirección Reforma 24 Número 81, Colonia Arenal, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460.

Ateentamente
Miguel Ángel Quiroz Carrasco
Toluca



ESTADO DE SONORA: C.P. 85000, AVANZADO 2, 85000, MICHIGÁN, MICHIGÁN
ESTADO DE SONORA: 84, 86, 84, 23, 81, 044, 86, 13, 87, 26 88

ESTADO DE SONORA: C.P. 85000, AVANZADO 2, 85000, MICHIGÁN, MICHIGÁN
ESTADO DE SONORA: 84, 86, 84, 23, 81, 044, 86, 13, 87, 26 88

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.15

México, Distrito Federal, a 04 de mayo de 2004.

C. Dra. Suselien Ornela Larañaga
Directora de Servicios Periciales
del Estado de Tlaxcala
Presente

Por medio de la presente, le que encargo hace de su conocimiento que me encuentro suscribiendo un libro de encuestas para obtener el grado de conocimiento por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abarca el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el diagnóstico forense en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de las prácticas del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a las bases suministradas adjuntas en los anexos. No omito señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se viva remitido a la Representación Distal del Estado de Tlaxcala en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribo.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o bien a su cargo pudiese emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 88-443181, Celular 044-5611-8744-86, Dirección: Avenida 24 Número 01, Colonia Avenidas, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06700.

Casa Tlaxcala
24/05/04
Suselien Ornela Larañaga
Atentamente
Suselien Ornela Larañaga
Directora de Servicios Periciales

TELÉFONO 88-443181 88-443181 CELULAR 044-5611-8744-86 DIRECCIÓN AVENIDA 24 NÚMERO 01 COLONIA AVENIDAS DELEGACIÓN CUAUHTEMOC MÉXICO D.F. 06700

México Distrito Federal, a 04 de mayo de 2004.

C. Lic. Juan José Lara Franco
Director de Servicios Periciales
del Estado de Tamaulipas
Presente

Por medio de la presente, le que encargo hace de su conocimiento que me encuentro suscribiendo un libro de encuestas para obtener el grado de conocimiento por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismo en lo que abarca el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el diagnóstico forense en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Paul Octavio García Torres.

Con el objetivo de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de las prácticas del tema en cuestión a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario adjunto en los anexos. No omito señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que viva tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se viva remitido a la Representación Distal del Estado de Tamaulipas en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribo.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o bien a su cargo pudiese emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 88-443181, Celular 044-5611-8744-86, Dirección: Avenida 24 Número 01, Colonia Avenidas, Delegación Cuauhtémoc, México Distrito Federal, C.P. 06700.

Atentamente
Juan José Lara Franco
Director de Servicios Periciales
TAMAULIPAS

TELÉFONO 88-443181 88-443181 CELULAR 044-5611-8744-86 DIRECCIÓN AVENIDA 24 NÚMERO 01 COLONIA AVENIDAS DELEGACIÓN CUAUHTEMOC MÉXICO D.F. 06700

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.16

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Lic. Ernesto Abreu Gómez
Director de Servicios Periciales
del Estado de Veracruz
Presente

Por medio de la presente, la que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis respectiva para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el "anatomoforensista" en bodivivas en estado avanzado de descomposición espueso al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Irujo.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en temas actuales. Me sería útil que lo pagado número sea, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que vive tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se envíe permito a la Representación Estatal del Estado de Veracruz en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o colaboración que la Dirección o sea a su cargo pudiera emitir, para esto me pongo a sus ordenes en las telefonías: 56 443081, Celular 04455-13-87-48-06. Dirección: Retorno 34 México 81, Colonia Avarita, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P 04460

Atentamente
Ernesto Abreu Gómez
México

[Handwritten signature]
ERNESTO ABRU GÓMEZ
MAYO 11, 2004
14:45 HRS.

BOLETIN DE NOTICIAS DE COLOMBIA AVANCE C.F. 04460-MEXICO, DISTRITO FEDERAL - TELÉFONO: 56 443081 - CEL. 044 55 13 87 48 06

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Lic. Ernesto Aguirre García
Director de Servicios Periciales
del Estado de Veracruz
Presente

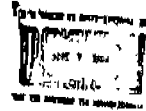
Por medio de la presente, la que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis respectiva para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el "anatomoforensista" en bodivivas en estado avanzado de descomposición espueso al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Irujo.

Con el objeto de analizar la realidad actual y proponer un panorama general de los países del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en temas actuales. Me sería útil que lo pagado número sea, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea debidamente leído y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que vive tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se envíe permito a la Representación Estatal del Estado de Veracruz en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus ordenes para cualquier aclaración, oficio, comentario, duda o colaboración que la Dirección o sea a su cargo pudiera emitir, para esto me pongo a sus ordenes en las telefonías: 56 443081, Celular 04455-13-87-48-06. Dirección: Retorno 34 México 81, Colonia Avarita, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P 04460

Atentamente
Ernesto Aguirre García
México



BOLETIN DE NOTICIAS DE COLOMBIA AVANCE C.F. 04460-MEXICO, DISTRITO FEDERAL - TELÉFONO: 56 443081 - CEL. 044 55 13 87 48 06

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

Anexo 7.17

Anexo 8

México, Distrito Federal, a 03 de mayo de 2004.

C. Q.F.B. Víctor Hugo Gutiérrez Mata
Director de Servicios Periciales
del Estado de Zacatecas
Presente

Por medio de la presente, lo que suscribe hace de su conocimiento que me encuentro realizando mi tesis doctoral para obtener el grado de Licenciado por la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México, misma en la que abordo el tema de la aplicación de la entomología forense en México como método para realizar efectivamente el cronotaxodiagnóstico en cadáveres en estado avanzado de descomposición expuestos al medio, bajo la dirección y asesoría del Doctor Raúl Octavio García Torres.

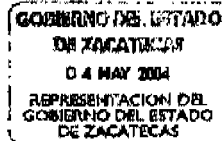
Con el objetivo de analizar la realidad actual y proporcionar un panorama general de los peritos del tema en comento a nivel nacional, solicito atentamente su colaboración para dar respuesta a un breve cuestionario consistente en trece reactivos. No omito señalar que la pregunta número siete, es fundamental para el desarrollo y determinación de esta investigación, por lo que le solicito que sea detenidamente leída y se proceda a las indicaciones correspondientes en cada caso.

Agradeciendo de antemano la atención que sirvo tener a la presente, solicito a usted atentamente que al finalizar este cuestionario se sirva remitirlo a la Representación Estatal del Estado de Zacatecas en el Distrito Federal, en atención a lo que suscribe.

Me pongo a sus órdenes para cualquier aportación, crítica, comentario, duda o aclaración, que la Dirección o área a su cargo pudiera emitir, para ello me pongo a sus órdenes en los teléfonos: 55.44.20.81, Celular 044.55.13.87.48.55, Dirección: Reloma 24 Número 81, Colonia Avante, Delegación Coyoacán, México Distrito Federal, C.P. 04460

Atentamente

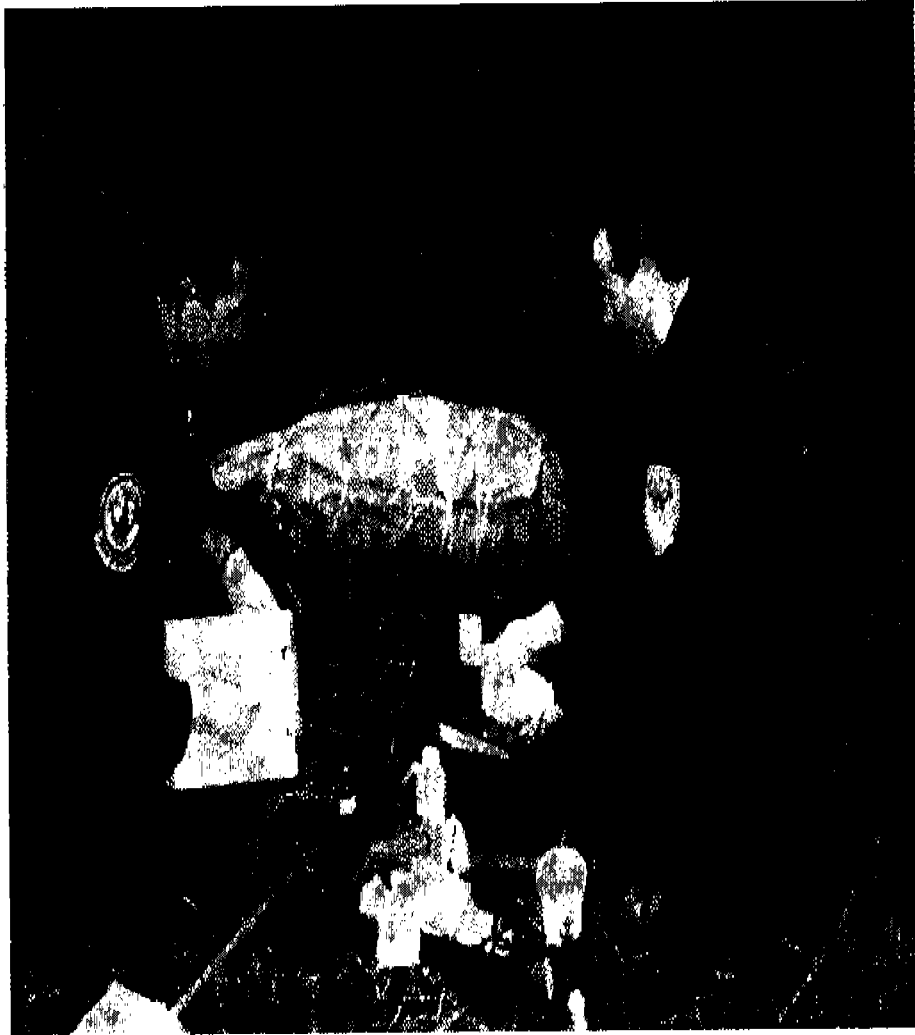
Myriam Paola Quintanar Carmona
Teelista



ESTADO 28 • NUMERO 81 • COLONIA AVANTE • C.P. 04460 • MÉXICO, DISTRITO FEDERAL • TELÉFONO: 55.44.20.81 • CEL. 044.55.13.87.48.55

Acuses donde se corrobora el envío de cada uno de los cuestionarios a los diversos Servicios Periciales de toda la República Mexicana, con la finalidad de darnos una percepción sobre la Realidad de la Aplicación de la Entomología Forense en México.

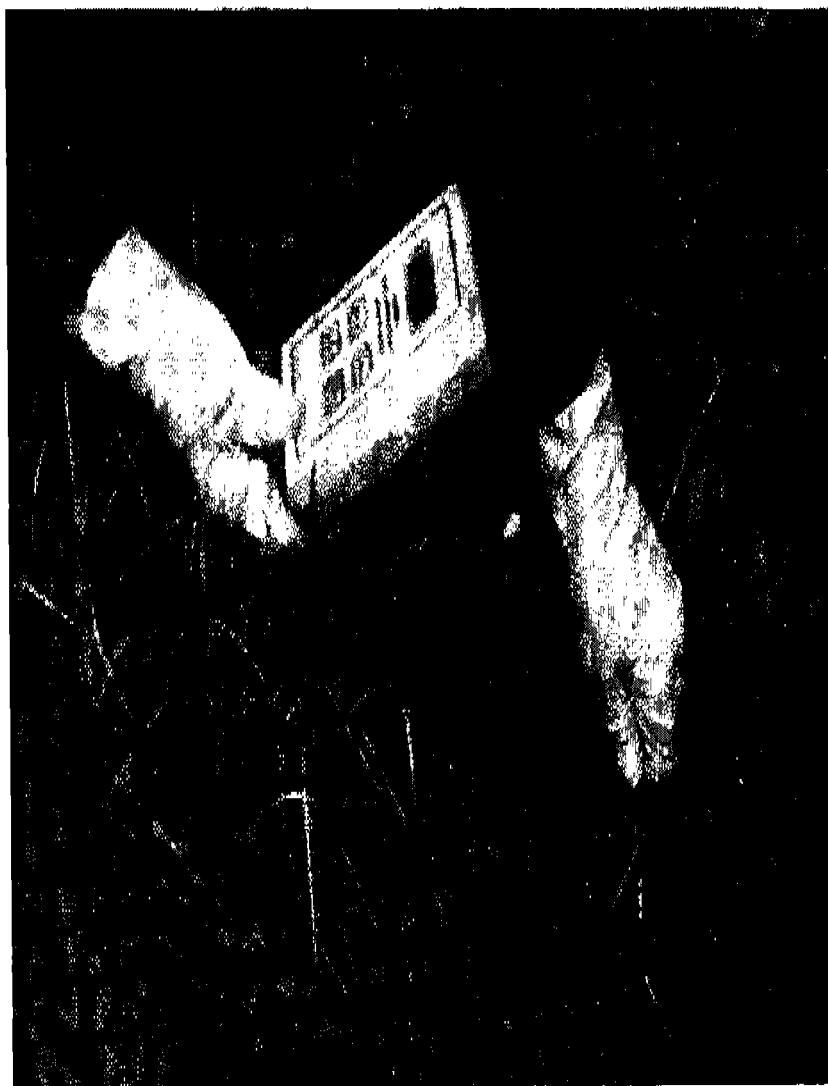
Anexo 8



Procedimiento rutinario entomológico. Imagen donde se muestra el arribo y la preparación para la recolección de evidencia entomológica en un caso real en los Estados Unidos de América..¹²⁴

¹²⁴ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods In Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 87.

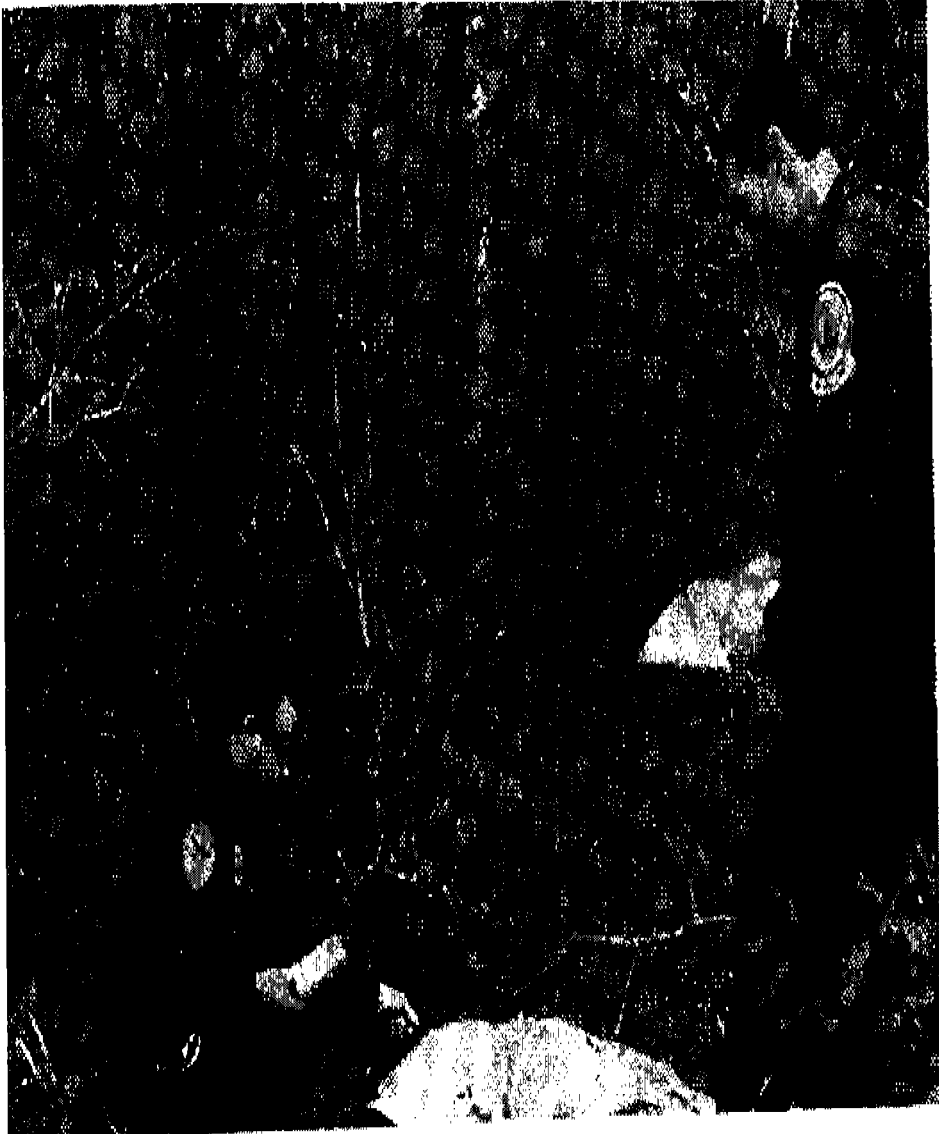
Anexo 8.1



La primera parte de la diligencia consiste en registrar la temperatura de todo el lugar de los hechos. En la imagen se toma la temperatura del suelo alrededor del cadáver.¹²⁵

¹²⁵ Imagen tomada del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 87.

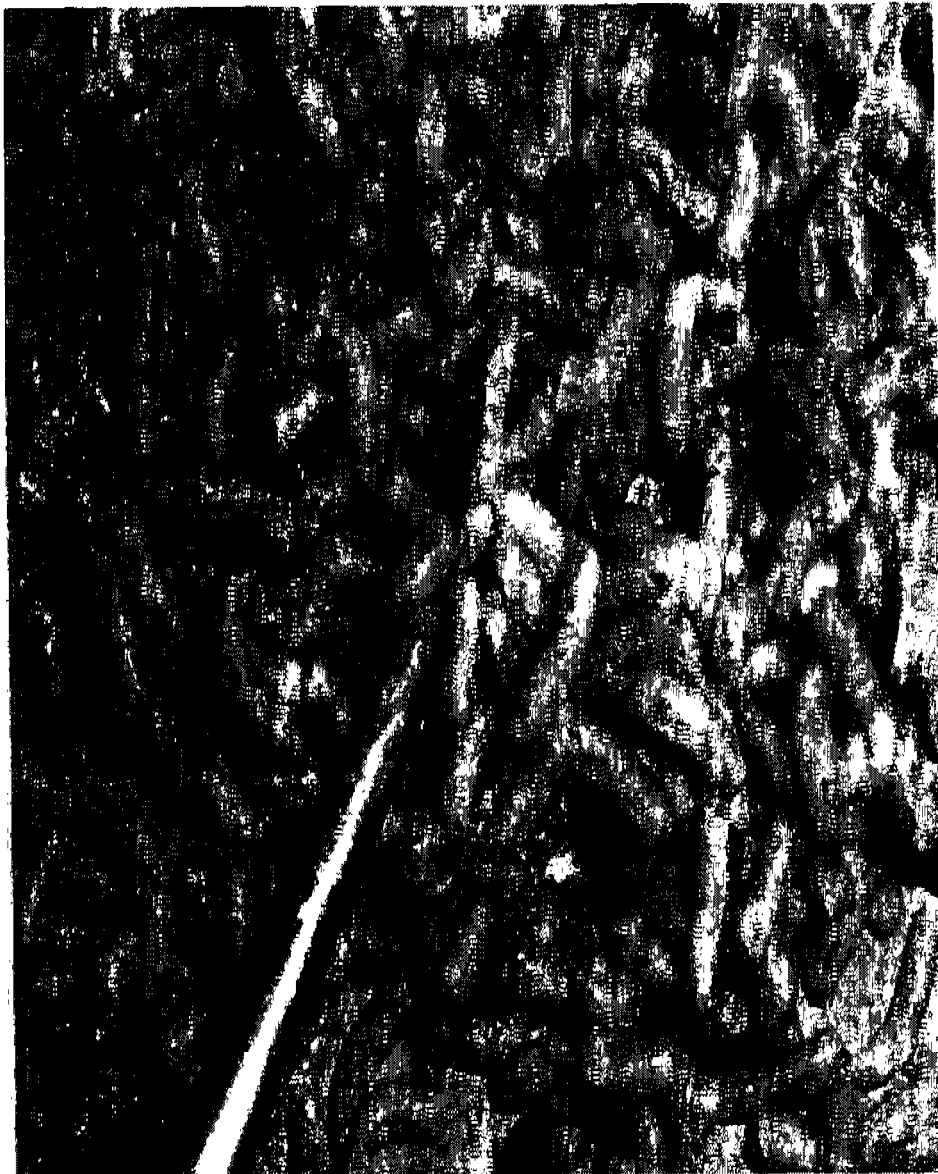
Anexo 8.2



En esta imagen se observa la toma de temperatura del cadáver. Todas las tomas de temperatura se registran y son comparadas para establecer relaciones entre ellas.¹²⁶

¹²⁶ Imagen tomada del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 87.

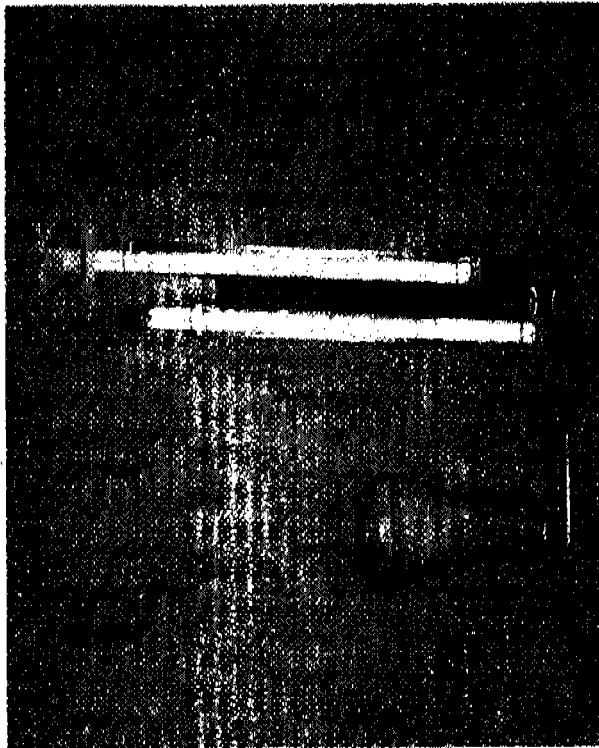
Anexo 8.3



En esta imagen se observa la toma de temperatura a una concentración de larvas adultas concentradas en el cadáver.¹²⁷

¹²⁷ Imagen tomada del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 88

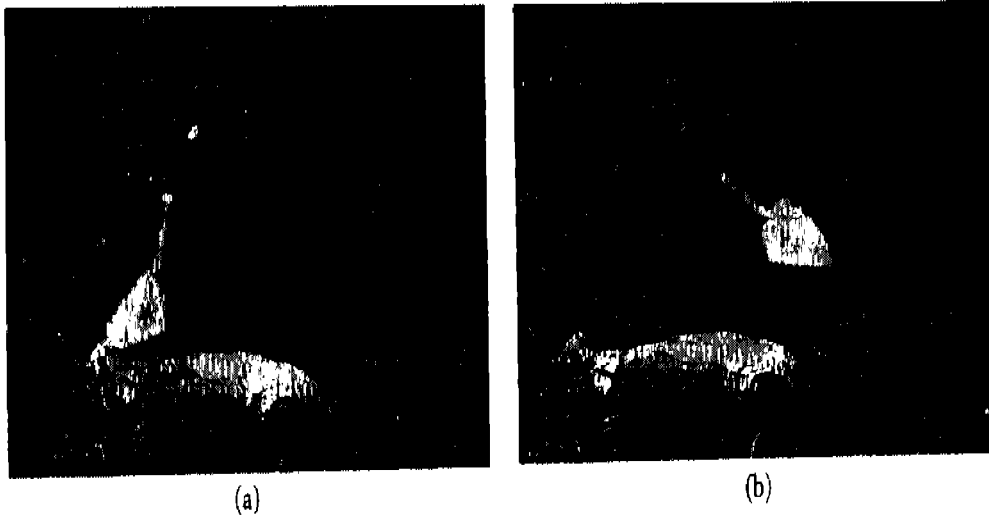
Anexo 8.4



Estas imágenes muestran el empleo de un termómetro de dos ampollitas, una seca rellena de algodón y otra convencional, al agitarse vigorosamente durante un minuto se obtiene la humedad relativa del lugar de los hechos. ¹²⁸

¹²⁸ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 90.

Anexo 8.5



En estas tres imágenes se pueden apreciar como se realiza la recolección de la fauna cadavérica que se encuentra volando sobre del cadáver, por medio de una red para insectos.¹²⁹

¹²⁹ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 93.

Anexo 8.6



En esta imagen se aprecia como se preparan los insectos capturados para depositarlos en contenedores destinados para su conservación hasta en tanto sean estudiados y analizados.¹³⁰

¹³⁰ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 95.

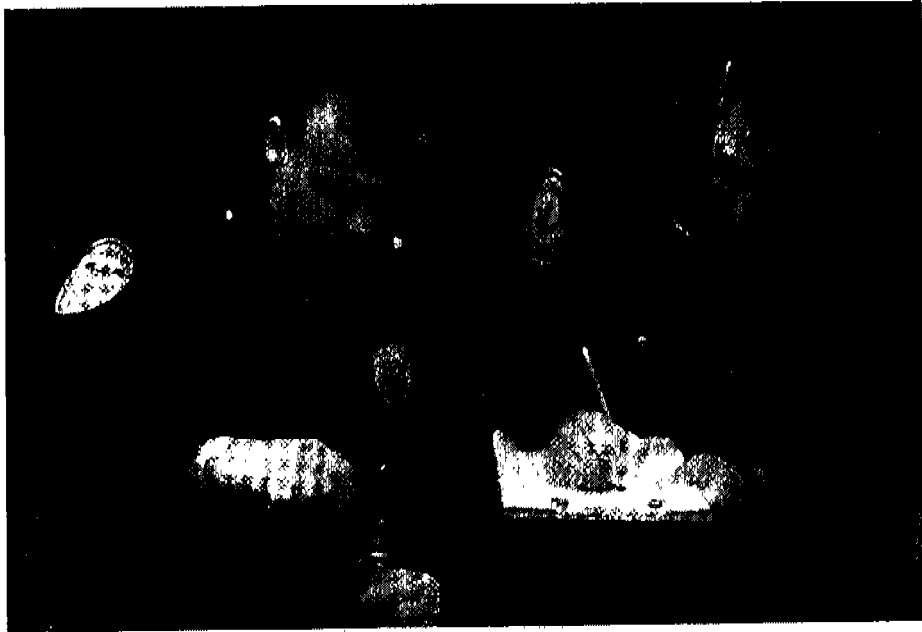
Anexo 8.7



En estas imágenes se puede apreciar como se recolectan y conservan la fauna cadavérica encontrada alrededor del cadáver.¹³¹

¹³¹ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 97.

Anexo 8.8



(a)



En estas imágenes se aprecian las anotaciones que se hacen al concluir la toma y recolección de los insectos necrófagos por parte del personal pericial en torno al hallazgo del cadáver.¹³²

¹³² Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 99.

Anexo 8.9



Etiquetado de cada uno de los frascos con los insectos encontrados en el lugar del levantamiento del cadáver.¹³³

¹³³ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 100

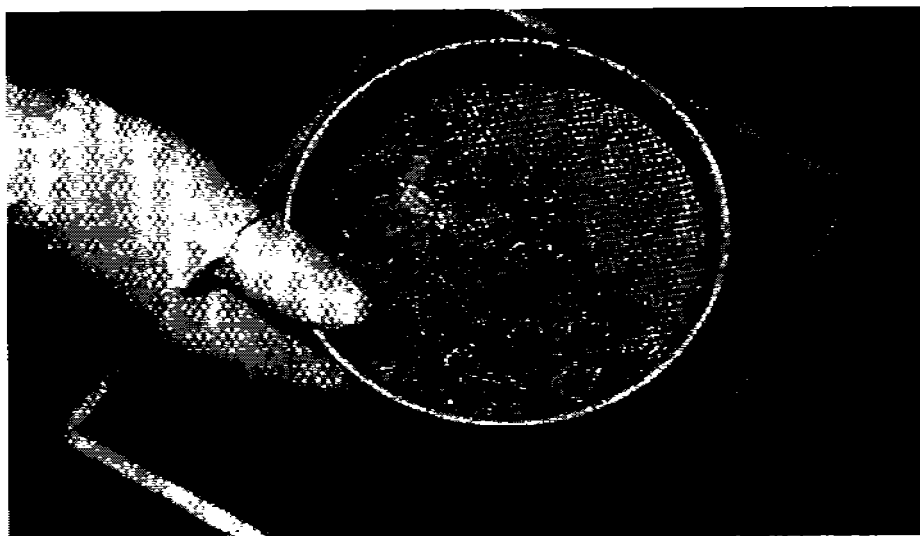
Anexo 8.10



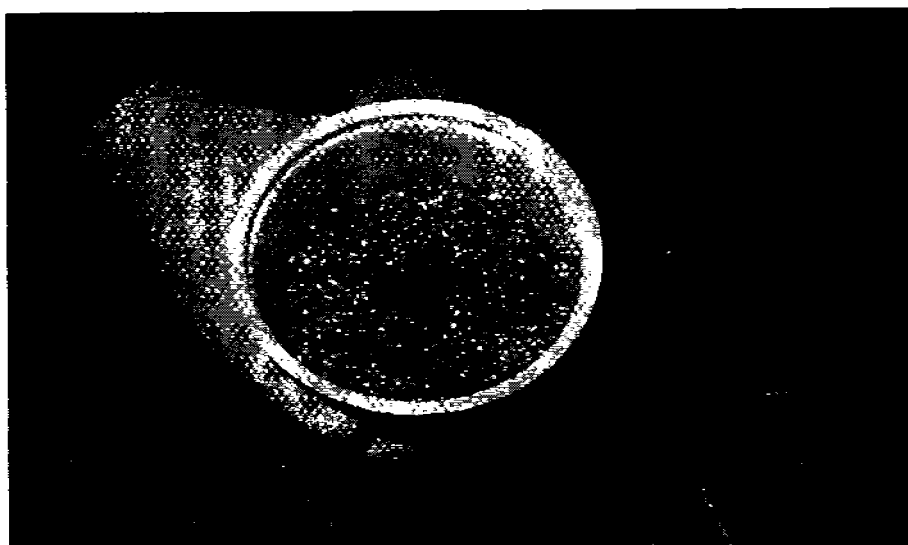
Imagen donde se muestra la forma en que se remueve la tierra perimetral al cadáver con la finalidad de encontrar larvas o pupas en migración.¹³⁴

¹³⁴ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 103.

Anexo 8.11



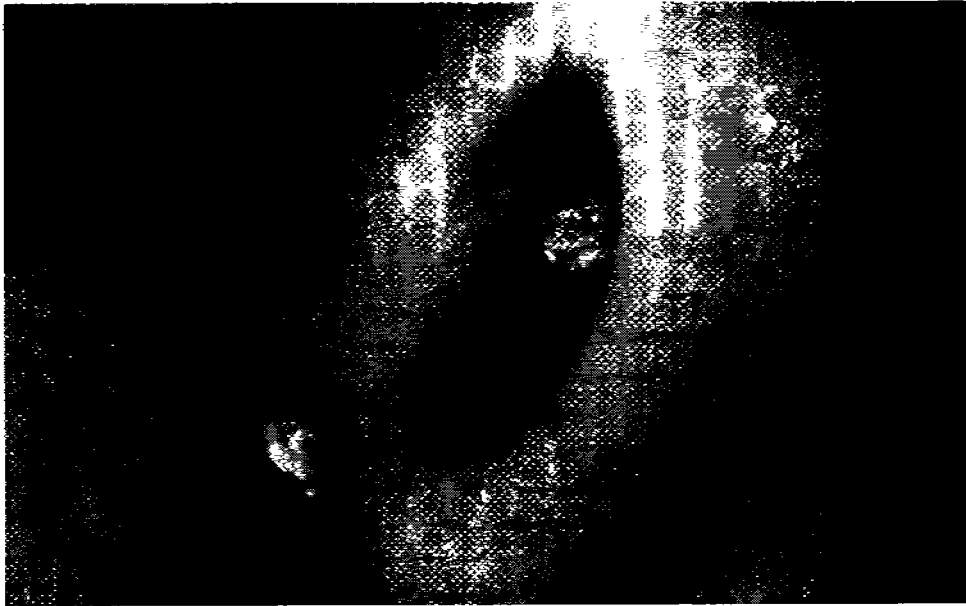
En esta imagen se puede apreciar como se separan las larvas y pupas de los insectos del resto de la tierra levantada.



Una muestra representativa de las pupas es puesta de inmediato en un envase con una solución para preservarlas y estudiarlas con posterioridad.¹³⁵

¹³⁵ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 103 y 104.

Anexo 8.12



Los insectos comienzan a colonizar los restos humanos siguiendo patrones muy definidos. Los lugares preferidos son los ojos, nariz, boca, oídos y la zona de heridas expuestas. En esta ilustración se muestra una fosa nasal con larvas.¹³⁶

¹³⁶ Imágenes tomadas del libro de BYRDH, Jason, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Editorial CRC Press LLC, Estados Unidos de Norteamérica, 2001, pp. 104.