

El proceso de descomposición y el inicio de la fauna cadavérica 1ª parte

The process of decomposition and the onset of cadaveric fauna Part 1.

Fecha de Presentación: Enero 2021

Fecha de Aceptación: Mayo 2021

Karla Devane Gutiérrez González
Colegio Libre De Estudios No Escolarizado

Resumen

En México, la entomología forense, se le considera que esta en desarrollo y por lo tanto se desconoce su potencial para resolver los problemas en los interviene con técnicas como el estudio de un sus scrofa y sus etapas de putrefacción.

Con la aplicación de diferentes métodos y técnicas de fijación, recolección y embalaje de indicios, en forma interdisciplinaria se aplican diferentes lineamientos, manuales, reglamentos, de las ciencias y disciplinas forenses, para el crecimiento evolutivo de fauna cadavérica, conforme a los factores climáticos y las características físicas del cadáver, reconociendo 4 fases de disgregación de la materia orgánica, conocida como descomposición. Se puede concluir que en los estudios de cuerpos cadavéricos, se puede determinar un intervalo postmortem, toxicología, cronodiagnóstico, los cuales pueden determinar diversas variables que arrojan información significativa, aportando de esta manera causas probables del ilícito para que los órganos de justicia realicen las determinantes correspondientes, dando imparcialidad a la víctima primaria y/o secundaria.

Palabras clave

Entomología forense, criminalística, fauna cadavérica, factores climáticos, descomposición, cronodiagnóstico, intervalo postmortem, cadáver, sus scrofa.

Abstrac

In Mexico, forensic entomology is considered to be in development and therefore its potential to solve the problems in which it intervenes with techniques such as the study of a sus scrofa and its stages of putrefaction is unknown.

With the application of different methods and techniques of fixation, collection and packaging of evidence, in an interdisciplinary way different guidelines, manuals, regulations, of forensic sciences and disciplines are applied, for the evolutionary growth of cadaveric fauna, according to climatic factors and the physical characteristics of the corpse, recognizing 4 phases of disintegration of organic matter, known as decomposition. It can be concluded that in the studies of cadaveric bodies, it is possible to determine a postmortem interval, toxicology, chronodiagnosis, which can determine various variables that yield significant information, thus providing probable causes of the crime for the judicial bodies to carry out the determinants corresponding, giving impartiality to the primary and / or secondary victim.

Keywords

Forensic entomology, criminology, cadaveric fauna, climatic factors, decomposition, chronodiagnosis, postmortem interval, corpse, sus scrofa.

“¿Insectos? Mediante ellos se puede determinar el lapso transcurrido entre la muerte y el hallazgo del cadáver”

INTRODUCCIÓN

Los individuos fallecen de diferentes patologías, diferentes situaciones y entornos culturales, “La muerte en términos de medicina forense y criminalística es la abolición definitiva irreversible o permanente de las funciones vitales del organismo” (Quiroz, 2003, p.487).

En ocasiones existe un tiempo considerable para que las autoridades hallen el cadáver, en estas situaciones el individuo se encuentra con disímiles características a las originales, siendo el caso de disgregación de la materia orgánica, así que entra una investigación en la cual, la Entomología Forense entra con una función principal, ser una herramienta de apoyo para las disciplinas de carácter legal, es de suma importancia contar con un profundo entendimiento y/o conocimientos en diversas ramas que ayuden a resaltar la necesidad de aplicar mejores y mayores resultados a la hora de realizar una averiguación, apoyándose en las materias más completas en diferentes campos de diagnósticos y análisis como lo son las ciencias en medicina forense y la criminalística de campo, para estudiar todas las relevantes del caso, determinar diversas variables que arrojan información significativa, la cual es relevante para el área jurídica y penal, tratando de lograr una recreación de los hechos, causas probables del ilícito, para que los órganos de justicia realicen las determinantes correspondientes y dar imparcialidad a la o las víctimas primarias y/o secundarias.

La entomología forense, se refiere al análisis de una gran variedad de insectos asociados a cuerpos humanos que se encuentran en un estado avanzado de descomposición, estos son utilizados como recursos de uso potencial en medicina legal. En la actualidad, la entomología forense es reconocida como una subdisciplina de las ciencias forenses por su relevancia de la información que puede proporcionar en relación a un cadáver, ya que proporciona evidencia significativa para datar el tiempo de muerte o bien conocido como Intervalo Postmortem (IPM) el cual nos ayuda a definir los límites de tiempo en los cuales debió ocurrir la muerte de un individuo, siendo el tiempo transcurrido entre el momento último en el que se vio con vida y el momento en el cual es hallado el cadáver.

La presente investigación se enfocará en conocer y estudiar el proceso de la degradación del cuerpo humano después de la muerte, la aparición y desarrollo de la fauna cadavérica, en el cual se contemplan diversos factores, abarcando las fases y sucesión de esta descomposición, asimismo, siendo de gran utilidad en contextos forenses en el apoyo a la investigación, especialmente por el amplio potencial de información que se puede extraer de los insectos encontrados sobre, alrededor y al interior del cadáver al momento de su hallazgo, además, de que su aplicación nos auxilia en la estimación del tiempo de muerte dentro de la investigación de homicidio, suicidio, accidentes y delitos sexuales asociados a diversos tipos de sucesos, denominado como Intervalo Postmortem Mínimo (IPM), también conocido en termino científico como cronodiagnóstico, orientando al investigador a deducir los factores y desencadenantes del estado de descomposición de la materia, así mismo, conocer las variables más sustanciales, con el propósito de obtener información relevante y conocer si preexistía algún tipo de tóxico y/o hubo algún traslado de cuerpos de un lugar a otro, indicando así, si se trata de una escena primaria o secundaria.

Las diversas etapas de descomposición de un cadáver generan diferentes periodos de putrefacción, la cual consiste en un “Proceso de fermentación pútrida de origen bacteriano” (Villanueva, Gisbert, 2004, p.208). Por lo cual, genera un ambiente transitorio que brinda un medio de alimento cambiante a una extensa diversidad de bacterias, animales hongos y otra variedad de ecosistema dinámico, esto debido a que la materia orgánica en este estado es el sustrato alimenticio de un gran número de insectos y artrópodos, el proceso es variable dependiendo de los factores del medio ambiente, y/o del cuerpo humano.

Se utilizará un modelo animal para esta investigación, el cual con base a 3 semanas de búsqueda bibliográfica se obtuvo que diferentes investigaciones han destacado la utilidad en este perímetro, por su alta comparabilidad morfológica en relación con los humanos, ya que su descomposición animal se asemeja significativamente y esto se debe al hecho de que, “Los cerdos son omnívoros, tienen piel y flora intestinal semejante a la de los humanos, y la descomposición parece ocurrir al mismo ritmo que los humanos del mismo peso” (Campobasso, Introna y Di Vella, 2001). Lo cual lo hace un excelente modelo didáctico para el estudio.

El tiempo en el que se emplea esta investigación es de 90 días, en el cual se estudiaron todos los cambios fisiológicos sufridos en el *Sus scrofa*, se aplicaron los conocimientos previos en la licenciatura de criminalística, específicamente en el área de campo, laboratorio, medicina forense y entomología forense, ya que se aplicarían técnicas y métodos necesarios para la recolección de gran material sensible significativo, con el fin de obtener un análisis correspondiente y detallado de los periodos de descomposición para así, conseguir un cuadro de tiempo que determine un cronodiagnóstico preciso, simple y científico.

ANTECEDENTES

Leclercq (1978) *Entomologie et Médecine Légale: Datation de la Mort* [Entomología en medicina legal: Datación de la muerte], aporta una gran variedad de investigaciones acerca de la entomología forense y la data de muerte, donde se realiza la revisión de la especie *Rhanbdoperella pachyderma rothpletz*, utilizando material geográfico, detalles morfológicos, bioestratigraficos y paleoecologicos en Francia, encontrando gran cantidad de especies clasificándolas con base a la taxonomía en su época.

El objeto de este libro es dar a conocer las especies que se originan en Francia en una época del año específica, e indicar y analizar los caracteres que catalogan la variación de familias de estos artrópodos.

Los resultados que muestra Marcel Leclercq, Claude Vala y otros investigadores son datos detallados de una exploración en primavera en el área sur de Francia, pudiendo recolectar 13 especies de abundancia variedad, encontrando a *Salicella Fasciata*, el cual es una larva que se alimenta de moluscos terrestres.

Smith (1986), *A Manual Of Forensic Entomology* [Manual de Entomología Forense], alude como principal tema la fauna de artrópodos de cadáveres, incluyendo la sucesión de distintas condiciones, métodos, técnicas y el transporte del cannabis en los insectos.

El primordial objetivo de este manual es poder proporcionar información sobre la identificación de insectos y otros artrópodos de importancia forense, con especial referencia a la fauna británica y europea.

El trabajo publicado brinda como resultado un conocimiento de tablas e ilustraciones, información e investigaciones relevantes de artrópodos, especialmente 18 familias Díptera, Coleóptera, Lepidóptera, Himenóptera, Dictióptera, Hemíptera, Collembola, Isóptera, Ectoparásitos y otros insectos distintos.

Desde estas importantes aportaciones a la materia de entomología forense, esta se convirtió en un tema trascendental para la ciencia forense, ya que muchos autores han dedicado tiempo y trayectoria para aportar investigaciones, estudios y metodología para la correcta aplicación de la misma, otorgándole la importancia y reconocimiento en las investigaciones periciales en las que contribuye para esclarecer el caso ilícito, por ello la entomología forense agrega una gran colaboración con la criminalística y materias de carácter legal.

Uribe, Ramón, Giraldo (2004) *Principios de la entomología forense*, menciona que la entomología forense es una de las ramas más antiguas de las ciencias forenses con larga historia en diversos continentes, en el cual hay desarrollos investigativos importantes y sus aplicaciones poseen un gran potencial.

El propósito de esta obra es mostrar que el ADN para la identificar especies y razas geográficas de insectos ha mostrado un avance en la subdisciplina de la entomología, poder exponer la utilización de insectos en investigaciones legales, la identificación taxonómica de las especies asociadas a cadáveres y los avances para precisar su validez como prueba legal.

El grupo de investigadores en Sistemática Molecular de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, con el apoyo de la dirección de investigadores y la Sociedad Europea de Entomología Forense, ha trabajado en los últimos años en aspectos básicos de la entomología forense con énfasis en aplicaciones moleculares. Presenta un texto básico que permita entender que es, como se hace y como ha progresado en los últimos años.

FACTORES AMBIENTALES

El proceso de la degradación de la materia orgánica es bastante complejo y está influenciado por diversos factores interconectados, como lo es la variación de lugares geográficos, cambios climáticos, de temperatura, lesiones y áreas con diversos elementos, "La humedad, la temperatura y la aireación tienen un punto óptimo

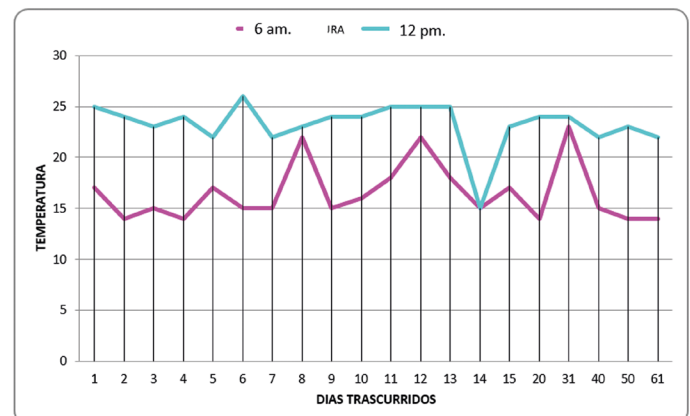
como condiciones de putrefacción, por encima o por debajo del cual se modifica su marcha e incluso aparecen fenómenos de conservación del cadáver" (Bermúdez, 2010, p.30).

Se tendrá una bitácora en la cual se anotarán todos los cambios climáticos y sus diversas temperaturas, tomando en cuenta las 6 horas, 12 horas, 18 horas y las 24 horas de cada día transcurrido.

• TEMPERATURA

La temperatura es uno de los componentes primordiales en el proceso de descomposición de un cuerpo humano, esa investigación científica atravesó invierno y primavera, sin en cambio, Quiroz (como cito a Bouchut, 1883) dio una clasificación de signos mediatos e inmediatos en donde menciona que aunque la temperatura sea variable, existe la ley del equilibrio térmico, la cual establece que el cuerpo regula su temperatura hasta equilibrarla con el medio ambiente); En este experimento se obtuvo una variedad de temperaturas y precipitaciones.

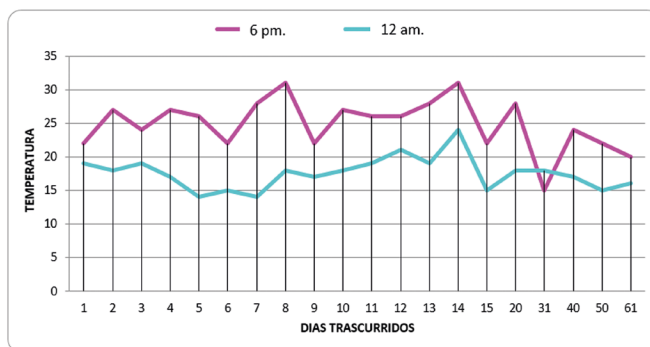
En el caso del modelo biológico se observó una temperatura ambiental media fue de 19.875 registrándose esta en el periodo de 31 de marzo al 31 de mayo del 2021, la temperatura máxima de 26°, mínima de 14°, los datos fueron recolectados en un ciclo de cada 6 am a las 12 pm y la temperatura máxima de 31°, mínima de 14°, estos en el lapso de 6 pm a las 12 am.



Gráfica 1. Relación de temperatura de 6am a 12pm de los 61 días acontecidos, teniendo una moda de 15° y media de 22°.

● **HUMEDAD / SEQUEDAD**

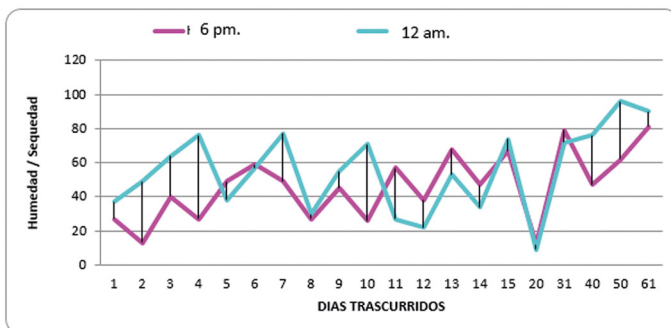
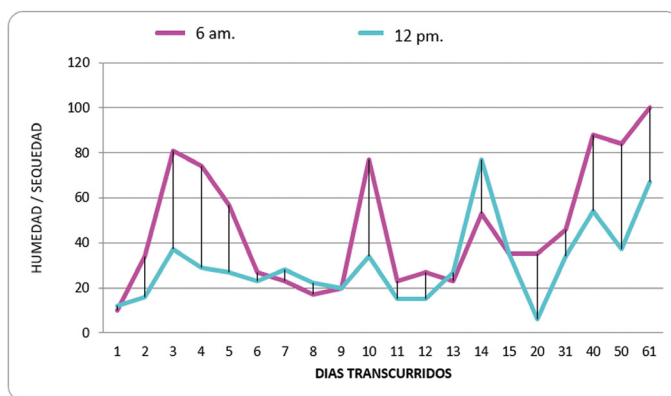
La humedad y la sequedad de áreas geográficas también son un gran determinante para el ritmo de descomposición de un cadáver, existen diversos procesos de momificación la cual se desarrolla por una deshidratación intensa, predominando la aridez y una corriente de aire continuo, sin embargo, esto se lleva a observar comúnmente en cementerios o terrenos por que cuentan con estos dos factores. La humedad concerniente promedio fue de 100° y la aridez siendo de 10°, una media de 38.72, una moda de 23 y 27, estos en el lapso de 6 am a las 12 pm.



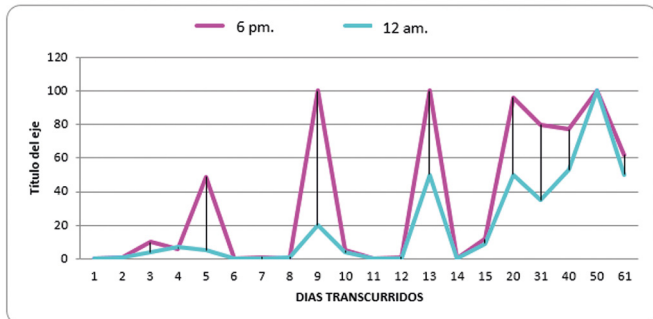
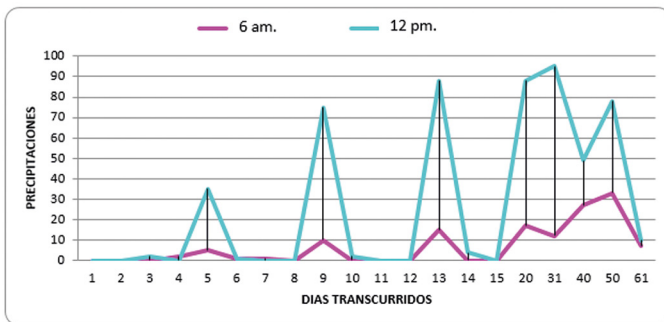
Grafica 2. Relación de temperatura de 6pm a 12am de los 61 días acontecidos, teniendo una moda de 15 y 18° y media de 20.5°.

● **PRECIPITACIÓN**

El único factor que genera este cambio climático en el cual se muestran las fuertes lluvias y tormentas, puede notarse la reducción de actividad de estos descomponedores por las bajas temperaturas. La precipitación y su durabilidad en este estudio se registró con una máxima de 95% y una mínima de 0%, con durabilidad entre 2 a 4 horas en las máximas, en un periodo de 6am a 12pm, por otro lado, en 6pm a 12am se establece una precipitación máxima de 100% y una mínima de 0% coincidiendo en los resultados, incluso una moda igual de 0%, dando a conocer el tiempo relativo de afectación en la evolución de la fauna cadavérica.



Grafica 3 y 4. Relación de la humedad/ sequedad de 6am a 12pm y de 6pm a 12am de los 61 días acontecidos



Gráfica 5 y 6. Relación de las precipitaciones de 6am a 12pm y de 6pm a 12am de los 61 días acontecidos, teniendo una moda de 0% en ambas.

• ENTERRAMIENTO Y PROFUNDIDAD

El grado de actuación de estos animales descomponedores varía con la ubicación espacial del cadáver y la profundidad a que esté enterrado, observándose que el número de insectos es inverso a la profundidad que se encuentre el cadáver.

Los cuerpos que permanecen en la superficie del suelo tienen a descomponerse mucho más rápido que aquellos que se encuentran enterrados, la profundidad del suelo juega un papel importante en el nivel de descomposición entre 30 a 60 cm llegan a un estado esquelético en pocos meses, sin en cambio de 90 a 120 cm generan un estado de descomposición similar a varios años (Arnaldos, García y Presa, 2011, p.8).

El tipo de suelo en el cual se colocó el biomodelo en una estructura de tela de 90 hilos, expuesta al suelo de tipo concreto, en un área despejada, tipo terraza con una altura de 14 metros, ayudando a la aceleración de descomposición del *Sus scrofa*, por su exposición a los factores climatológicos.

REFERENCIAS

- Aballay, F., Morúa, F., Acosta, J., y Centeno, N. (2008). Primer registro de artropodofauna cadavérica en sustratos humanos y animales en San Juan, Argentina. Buenos Aires, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 67 (3-4), 157-163. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322028483023>
- Amendt, J., Niess, C., Zehner, R., y Bratzke, H. (2000). Forensic Entomology, Germany. Alemania: Forensic Science International. 113 (1-3), p. 309-314. Recuperado de. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10978642/>
- Amendt, J., Richards, C., Campobasso, C., Zehner, R., y Hall, J. (2011). Forensic entomology: applications and limitations. Forensic Science, Medicine, and Pathology. (7), p. 379-392. Recuperado de. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12024-010-9209-2>
- Archer, M. (2004). Annual variation in arrival and departure times of carrion insects at carcasses: implications for succession studies in forensic entomology. Australian Journal of Zoology. 51(6), p. 569 – 576. Recuperado de. 255627914_Annual_variation_in_arrival_and_departure_times_of_carrion_insects_at_carcasses_Implications_for_Succession_Studies_in_Forensic_Entomology
- Arnaldos, M., García, M., y Presa, J. (2011). Sucesión faunística sarcosaprófaga. Master Universitario en Ciencias Forenses. Universidad de Murcia. España. Recuperado de. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/20259/1/EFsucesionfaun%C3%ADstica.pdf>

Benecke, M. (1998). Six Forensic Entology Cases: description and commentary. Journal of Forensic Sciences. 43(4), p. 797-805. Recuperado de https://www.astm.org/DIGITAL_LIBRARY/JOURNALS/FORENSIC/PAGES/JFS14309J.htm

Benecke, M. (2004). Arthropods y Corpses. Forensic Pathology Reviews. 2, p. 207-240. Recuperado de. <https://link.springer.com/chapter/10.1385/1-59259-872-2:207>

Benecke, M. (2018). Tracking down the culprit. Bastei Entertainment. p.273. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=owdQDwAAQBAJ&pg=PT107&dq=Jean+Favre+y+Alfred+Brehm&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjy1_mUptfwAhVEOKwKHReuAX-8Q6AEwA3oECAUQAg#v=onepage&q=Jean%20Favre%20y%20Alfred%20Brehm&f=false

Bermúdez, L. (2010). Manual de entomología forense. Ecuador. Guayaquil. Recuperado de. <https://es.scribd.com/document/52876243/MANUAL-DE-ENTOMOLOGIA-FORENSE>

Bonnet, C. (1745). Traité d'insectologie. Paris. Première Partie. Recuperado de. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0XQ-AAAaAAJ&oi=fnd&pg=PP10&dq=Trait%C3%A9+d%27insectologie&ots=zyX-Jlv-dC_&sig=dRHZQEYFX035FWpH2Vv9dOKs3Y#v=onepage&q=Trait%C3%A9%20d'insectologie&f=false

Byrd, J., y Castner, J. (2009). Forensic Entomology:

The Utility of Arthropods in Legal Investigations. CRC Press. p. 705. Recuperado de. <https://books.google.com.mx/books?id=HFG6qQeCY-8C&printsec=frontcover&dq=Forensic+Entomology:+The+Utility+of+Arthropods+in+Legal+Investigations&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjAvctNptfwAhUhgK0KHTKaDfk-Q6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=Forensic%20Entomology%3A%20The%20Utility%20of%20Arthropods%20in%20Legal%20Investigations&f=false>

Capó, M., Peinado, M., Mateos, J y Anadón, M. (2004). Entomofauna cadavérica establecida al aire libre. *Medicina Balear*. 19 (2), p. 29. Recuperado de. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6370717>

Campobasso, C., Introna F., y Di Vella, G. (2001). Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, 120 (1-2), 17-27. Recuperado de. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037907380100411X?via%3DIh>

Carrera, R. (2005). Fauna Cadavérica Humana Y Estimación Metodológica Del Tiempo De Muerte. Universidad Nacional Del Callao Escuela De Posgrado. (Tesis de Maestría en Investigación y Docencia Universitaria). Recuperado de. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/465>

Cartagena, C. (2001). Biología y Ecología de los Tenebriónidos (Coleoptera, Tenebrionidae) en ecosistemas iberolevántinos. Universidad de Alicante. España. (Tesis de Biología). Recuperado de. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129018>

Castello, A. (2014). La entomología como ciencia forense: De Sung TZU a las granjas de cuerpo. Unidad Docente de Medicina Legal. España.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (2021). Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública La Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública (RNLSP). México. Recuperado de. <https://www.gob.mx/cofefpris/acciones-y-programas/red-nacional-de-laboratorios-de-salud-publica>

Diario Oficial de la Federación. (1917-2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Diario Oficial de la Federación. (1934-2016). Código Federal de Procedimientos Penales. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo83102.html>

Diario Oficial de la Federación. (1984-2021). Ley General de Salud. México. Recuperado de. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_190221.pdf

Diario oficial de la federación. (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-144-SEMARNAT-2012. Secretaria de Gobernación. Recuperado de. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5264439&fecha=16/08/2012#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%-

2D144,internacional%20de%20bienes%20y%20mercanc%C3%ADas.

Diario Oficial de la federación. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012. Secretaria de Gobernación. Recuperado de. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20establece,la%20poblaci%C3%B3n%20y%20sus%20determinantes.

Diario Oficial de la Federación. (2014-2021). Código Nacional de Procedimientos Penales. Recuperado de. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPP_190221.pdf

Diario Oficial de la federación. (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015. Secretaria de Gobernación. Recuperado de. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015

Espinoza, G. (2020). Colémbolos (Collembola), características y ejemplos, beneficios. Bióloga. Recuperado de. <https://invertebrados.paradis-sphynx.com/artropodos/colembolos-collembola.htm#caracteristicas-de-los-colembolos>

Flores, L. (2009). Sucesión de entomofauna cadavérica utilizando como biomodelo cerdo blanco, Edo. De México, Texcoco. Colegio de Posgrados. p. 104. Recuperado de. http://www.cm.colpos.mx/inicio/images/tesis_p/entomologia/tesis_sucesion.pdf

Galván, E. (2013). Estudio de la microbiología. Universidad Nacional Autónoma de México. (Tesis titulación en Químico Farmacéutico Biólogo). Recuperado de. https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_galvan_reyes.pdf

García, M. (2015). René Edmont Malaise (1892-1978), un personaje famoso por su trampa. Cuadernos de Biodiversidad. España. Universidad de Alicante, (49), 1 - 4. p.05. Recuperado de. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/51658/1/CuadBio_49_01.pdf

González, C. (1997). Los insectos y la muerte. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa. (20), p. 285-290. Recuperado de. http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-025-285.pdf

González, A., Navarrete, J., Quiroz, G., y López, L. (2013). Coleópteros (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae) asociados a un cadáver de lechón *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) en el bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco. *Acta zoológica mexicana*. 29(1), p. 4. Recuperado de. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372013000100017

Grandini, G. (2004). Medicina Forense. México: Mc Graw-hill. p. 23-26. Recuperado de. <https://books.google.com.mx/books?id=b7j-CAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=13.+Grandini,+GJ.+Medicina+Forense.+M%C3%A9xico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiNtKWHkfnwAhUC5awKHTRYAsMQ6AEwAHoECAsQAg#v=onepage&q&f=false>

Greenberg, B., y Kunich, J. (2002). Entomology and the Law: Flies as Forensic Indicators. Cambridge University Press. p. 306. Recuperado de. https://books.google.com.mx/books?id=K-gc4mA7rWG8C&printsec=frontcover&dq=Greenberg+y+Kunich,+2002&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Greenberg%20y%20Kunich%2C%202002&f=false

Guzmán, C. (1997). Manual de Criminalística. Argentina: La Rocca. p. 35-36. Recuperado de. <https://pnc.edu.gt/wp-content/uploads/2013/07/MANUAL-DE-CRIMINALISTICA.pdf>

GITEC. (2012). Manual de buenas prácticas en la escena del crimen. Gobierno federal. INACIPE.

Hernández, H. (2018). Ciencias Forenses y Criminalística. Instituto Virtual de Estudios Avanzados. p.59. Recuperado de http://ivea.com.ve/diplo/diplo5/M1-1_CFC.pdf

Higley, L., y Haskell, N. (2010). Insect development and forensic entomology. En Byrd, J., y Castner, J. (Ed.), CRC Press. *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. (pp. 287-300). Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=HFG6qQeCY-8C&printsec=frontcover&dq=Forensic+Entomology:+The+Utility+of+Arthropods+in+Legal+Investigations&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjAvcTNptfwAhUhgK0KHTKaDfkQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=Forensic%20Entomology%3A%20The%20Utility%20of%20Arthropods%20in%20Legal%20Investigations&f=false>

Jerson, L., y Miller, R. (2001). Estimating filth fly (Diptera: Calliphoridae) development in carrion in Guam. *Micronesica*. 34(1), p. 11-25. Recuperado de https://micronesica.org/sites/default/files/2_jensen_miller.pdf

Klarsfeld, A., y Revah, F. (2003). Biología de la muerte. España: Computense. p. 272. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=B3ps5IWBIMIC&pg=PA229&dq=2.+Klarsfeld,+A;+Revah,+F.+Biolog%C3%ADa+de+la+muerte&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwioxqnPkfnwAhVISK0KHTx1AxxQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=2.%20Klarsfeld%2C%20A%3B%20Revah%2C%20F.%20Biolog%C3%ADa%20de%20la%20muerte&f=false>

Leclercq, M. (1980). Entomologie et médecine légale: datation de la mort. *Société Linnéenne de Lyon*. 49 (7), 393 - 464. Recuperado de https://www.persee.fr/issue/linly_0366-1326_1980_num_49_7?sectionId=linly_0366_1326_1980_num_49_7_14321_t1_0399_0000_6

Leclercq, M., y Brahy, G. (1990). Entomologie et Médecine Légale. L'entomofaune des cadavres humains: sa succession par son interpretation, ses résultats, ses perspectives. *Journal de Médecine Légale Droit Medical*. 36(3-4), p.205-222. Recuperado de <https://bdsp-ehesp.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecord-Detail&idt=71118>

Macarena, C. (2014). Composición Bromatológica *Hermetia Illucens*. Universidad De Almería Escuela Politécnica Superior Y Facultad De Ciencias Experimentales. (Proyectos Final). p.80. Recuperado de [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3237/Trabajo417.pdf?sequence=1#:~:text=La%20mosca%20soldado%20negra%20Hermetia,valor%20nutricional%20\(Sheppard%20et%20al.&text=Las%20prepupas%20contienen%20un%2042,1977\)](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3237/Trabajo417.pdf?sequence=1#:~:text=La%20mosca%20soldado%20negra%20Hermetia,valor%20nutricional%20(Sheppard%20et%20al.&text=Las%20prepupas%20contienen%20un%2042,1977))

Magaña, C. (2001). La Entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. (28), p.49-57. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=633893>

Martínez M. (2015). Criterios de Operación para la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública Componente Vigilancia Epidemiológica. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. InDRE. México: Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487548/CORNLSP_VE_4T.pdf

Márquez, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de

insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, (37), p. 385 – 408. Recuperado de http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_37/385_408_Tecnicas.pdf

Nogarol, L., Gomes, L., y Caetano, H. (2009). Microscopia electrónica de varredura dos olhos compostos de *C. albiceps* (Diptera: Calliphoridae). *Acta Microscopica* 18. p. 431-432.

Núñez, R., y Salazar, J. (2014) Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res Salus. *Universidad de Carabobo Bárbula*. Venezuela, 18 (2), 35-39. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375939026007>

Pachar, J. (2013). Cambios Postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales. *Virtual. Medicina Legal de Costa Rica*.

Piera, J. (2015). Libro Manual Entomología. p.30. Recuperado de <http://www.luciabotin.com/publicaciones/entomologiaforense.pdf>

Quiroz, A. (2003). *Medicina Forense*. México, México: Porrúa.

Remedios, M. (2014). Secesión de entomofauna cadavérica en cuerpos de *Sus scrofa L.*, (cerdo blanco) en ambiente de bosque. (Tesis de Maestría en Biología). Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8850/1/uy24-17278.pdf>

Rentokil Initial plc. (2021). *Cimex lectularius*. Recuperado de <https://www.rentokil.com/mx/chinches/cimex-lectularius/>

Romos, S. (2020). La expansión de la mosca negra (*Simulium erythrocephalum*) en España. *Universidad de La Laguna*. Recuperado de [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19995/La%20expansion%20de%20la%20mosca%20negra%20\(Simullium%20erythrocephalum\)%20en%20Espana..pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19995/La%20expansion%20de%20la%20mosca%20negra%20(Simullium%20erythrocephalum)%20en%20Espana..pdf?sequence=1)

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SE-MARNAT-2005. Secretaría de Gobernación. Recuperado de <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>

Smith, K. (1986). *A Manual of Forensic Entomology*. British Museum (Natural History). London.

Universidad del Rosario. (2008). Evolución de la entomología forense. *Universidad del Rosario*. Recuperado de <https://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-III-2008/Fasciculo-14/ur/Evolucion-de-la-entomologia-forense/>

Uribe, S., Ramon, F., y Giraldo, P. (2014). Principios de entomología forense. UNAL. Medellín. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21620>

Vargas, E. (1999). *Medicina legal*. México: Trillas.

Víñuales, A. (2002). Los macroinvertebrados acuáticos y la pesca con mosca: los insectos. *Con mosca*. España. Recuperado de <http://www.conmosca.com/modules.php?name=News&file=article&sid=67>

Villanueva, E. (2004). *Medicina Legal y Toxicología*.

Calabuig, Masson.

Yusseff, S., Valdés, M., Sánchez, F., García, F., y Quintero, M. (2012). Desarrollo larval y requerimientos calóricos de *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) durante primavera y verano en Torreón, Coahuila. *Acta zoológica mexicana*. 28(1), p. 172-184. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v28n1/v28n1a13.pdf>

Zuben, C., Zuben, F., y Godoy, W. (2001). Larval competition for patchy resources in *Chrysomya megacephala* (Dipt., Calliphoridae): implications of the spatial distribution of immatures. *Journal of Applied Entomology*. 125, (9-10). p. 537-541. doi.org/10.1046/j.1439-0418.2001.00586.x

ANEXOS

Anexo 8. Vista en primer plano del área de estudio.

