

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"INFLUENCIA DEL ECOSISTEMA EN LOS EPISODIOS ENTOMOLÓGICOS POST MORTEM:
UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DIFERENTES FUENTES, AUTORES Y ESTUDIO DE
CASOS EN LOS MUNICIPIOS DE SANTA EULALIA, LA DEMOCRACIA Y HUEHUETENANGO
DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO"
TESIS DE GRADO

MIKE ROBERT CIFUENTES MÉRIDA
CARNET 22774-10

HUEHUETENANGO, AGOSTO DE 2015
CAMPUS "SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ, S. J." DE HUEHUETENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"INFLUENCIA DEL ECOSISTEMA EN LOS EPISODIOS ENTOMOLÓGICOS POST MORTEM:
UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DIFERENTES FUENTES, AUTORES Y ESTUDIO DE
CASOS EN LOS MUNICIPIOS DE SANTA EULALIA, LA DEMOCRACIA Y HUEHUETENANGO
DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO"
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR
MIKE ROBERT CIFUENTES MÉRIDA

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

HUEHUETENANGO, AGOSTO DE 2015
CAMPUS "SAN ROQUE GONZÁLEZ DE SANTA CRUZ, S. J." DE HUEHUETENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

DECANO: DR. ROLANDO ESCOBAR MENALDO
VICEDECANA: MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO
SECRETARIO: MGTR. ALAN ALFREDO GONZÁLEZ DE LEÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. JOSE ANTONIO ZUÑIGA ARMAS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. JAIME AGUSTIN TRES IRIAS

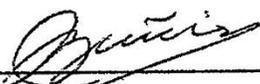
Huehuetenango 11 de febrero del 2015

**HONORABLE CONSEJO
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
PRESENTE.**

En forma atenta y respetuosa me dirijo a ustedes, informándoles que en cumplimiento de lo ordenado en la normativa contenida en el instructivo de tesis he finalizado el proceso de ASESORIA del trabajo de tesis titulado: "INFLUENCIA DEL ECOSISTEMA EN LOS EPISODIOS ENTOMOLÓGICOS POST MORTEM: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DIFERENTES FUENTES, AUTORES Y ESTUDIO DE CASOS EN LOS MUNICIPIOS DE SANTA EULALIA, LA DEMOCRACIA Y HUEHUETENANGO, DEL DEPARTAMENTO, DE HUEHUETENANGO", del estudiante: MIKE ROBERT CIFUENTES MERIDA, con carné, número 2277410, estudiante de la carrera Licenciatura en Investigación Criminal y Forense, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR CAMPUS REGIONAL SAN ROQUE, HUEHUETENANGO, como requisito previo a optar el grado académico de Licenciado en Investigación Criminal y Forense.

En tal virtud emito DICTAME FAVORABLE al considerar que trabajo reúne los requisitos reglamentarios y científicos para ser aceptado como trabajo de tesis, además de aceptar que el sustentante en todo momento acató las sugerencias y orientaciones hechas a la presente investigación.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes, con muestras de mi mayor consideración, atentamente.

F. 

ING. AGR. JOSÉ ANTONIO ZÚÑIGA ARMAS

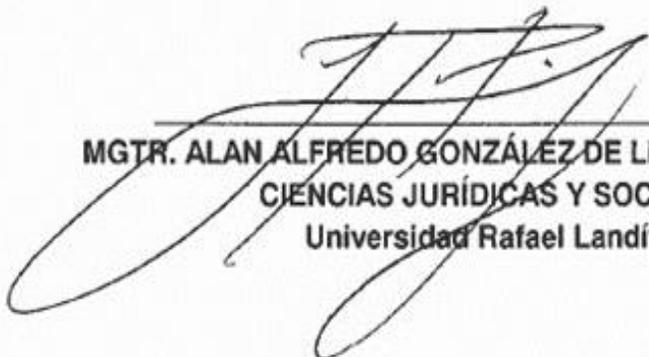
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante MIKE ROBERT CIFUENTES MÉRIDA, Carnet 22774-10 en la carrera LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE, del Campus de Huehuetenango, que consta en el Acta No. 07437-2015 de fecha 22 de julio de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"INFLUENCIA DEL ECOSISTEMA EN LOS EPISODIOS ENTOMOLÓGICOS POST MORTEM:
UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DIFERENTES FUENTES, AUTORES Y ESTUDIO DE
CASOS EN LOS MUNICIPIOS DE SANTA EULALIA, LA DEMOCRACIA Y
HUEHUETENANGO DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO"**

Previo a conferírsele el título y grado académico de LICENCIADO EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de agosto del año 2015.



MGTR. ALAN ALFREDO GONZÁLEZ DE LEÓN, SECRETARIO
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Universidad Rafael Landívar



AGRADECIMIENTO

A DIOS

Quien me regala el don de la vida, el que guía mis pasos y por quien soy lo que soy y poseo lo que tengo, por brindarme sabiduría, entendimiento, humildad y sobre todo fortaleza para no desmayar hasta conseguir mi objetivo.

A MI MADRE

Por ser una persona luchadora, que con sus desvelos, trabajo y paciencia a estado a mi lado todos los días, queriendo ver siempre el bienestar para mí en todos los ámbitos de mi vida.

A MI PADRASTRO

Porque a pesar de no tener ninguna obligación conmigo siempre ha estado cuando le he necesitado, por estar conmigo incondicionalmente.

A MI ESPOSA

Por su amor, paciencia, tolerancia, confianza y todas aquellas virtudes que me demuestran día con día que es la mejor esposa que pude haber encontrado.

A MIS HIJOS

Por ser el motor de mi vida, por ser esos seres tan especiales que me impulsan día a día para ser el mejor padre, demostrándoles con mi ejemplo que todo lo que uno desea lo puede lograr con esfuerzo y trabajo.

A MIS HERMANOS

Por su cariño y apoyo en todos los momentos, porque también por ellos aprendí a ser responsable e intente siempre dar un buen ejemplo.

- A MI FAMILIA** Por su cariño y enseñanzas, porque directa e indirectamente siempre están apoyándome queriendo ver mi bienestar.
- AL ASESOR DE TESIS** Por su paciencia, aprecio y ayuda en todo momento para poder llevar a cabo este proyecto.
- AL REVISOR DE TESIS** Porque con sus correcciones y buena labor pudimos dar por concluido este proyecto.
- A LOS CATEDRÁTICOS** Por compartir conmigo sus experiencias así como también sus conocimientos dentro y fuera de las instalaciones de la universidad, pero sobre todo a muchos de ustedes les agradezco por su cariño y amistad.
- A LA UNIVERSIDAD** Por ser el centro de estudios superiores que me ha ayudado a poder conseguir este triunfo tan importante para mí.
- RAFAEL LANDIVAR**

DEDICATORIA

A DIOS

Por ser el creador y dueño del universo, por todas tus bendiciones diarias, por la vida y el amor que nos brindas a cada paso pero sobre todo porque siempre pusiste paz en mi corazón para conseguir este triunfo.

A MI MADRE

Paula Mérida Mendoza por ser una mujer ejemplar, la que me ha ayudado en todo momento y que gracias a su esfuerzo he logrado alcanzar un triunfo más en mi vida, por ser tan especial mamita te amo, ya que no solo velas porque sea una persona preparada académicamente sino también humanamente por eso y muchas cosas más te admiro y agradezco en estos momentos pues si no fuese por tu persona quizás desde hace tiempo me hubiera rendido pero gracias a ti hoy consigo esto pero voy por más.

A MI PADRASTRO

Alfonso Delgado Ponce por ser una gran persona y siempre apoyarme para alcanzar este triunfo, sabiendo que aunque las cosas fueran mal siempre estaría y ha estado ahí para mí.

A MI ESPOSA

Sindy Patricia Mayorga Silvestre por estar a mi lado apoyándome y amándome siempre en los buenos y malos momentos, incitándome siempre a buscar el éxito de todas las formas posibles y a nunca rendirme aunque la situación estuviera mal, siempre debía buscar el aprendizaje de que cada momento para sacar lo bueno que el momento malo había dejado.

A MIS HIJOS

Sindy Gissae Cifuentes Mayorga y Mike Alessandro Cifuentes Mayorga porque a pesar del poco tiempo que tenía para compartir con ellos, siempre estuvieron conmigo apoyándome, queriéndome y sobre todo disfrutando cada segundo a mi lado, pues el tiempo de mis estudios a ellos se los quitaba, pero por su gran amor a mi persona siempre me recibían con una sonrisa, un beso y un abrazo.

A MIS HERMANOS

Meylin Eroisa, Franxesca Dallana, Alexandra Paola y Axel Eduardo, por su apoyo incondicional y cariño a pesar de todas las adversidades vividas juntos.

A MI FAMILIA

A mi abuelita, tíos, tías, primos y primas porque siempre han estado a mi lado y darme esas palabras de aliento cuando más lo necesite, muchas gracias.

AL ASESOR DE TESIS

Al Ingeniero José Antonio Zúñiga Armas, por su ayuda, comprensión y tiempo para la realización de este trabajo pero sobre todo por su amistad.

AL REVISOR DE TESIS

Al Biólogo Jaime Agustín Tres Irías, por su tiempo, enseñanzas y amistad.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	i
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. SER HUMANO.....	9
1.1. ETAPAS DE LA VIDA HUMANA.....	11
1.1.1. FECUNDACIÓN.....	11
1.1.2. EMBRIÓN.....	12
1.1.3. EMBARAZO.....	12
1.1.4. PARTO.....	14
1.1.5. NEONATO.....	14
1.1.6. INFANCIA O EDAD PREESCOLAR.....	15
1.1.7. PUBERTAD.....	16
1.1.8. ADOLESCENCIA.....	17
1.1.9. ADULTO.....	18
1.1.10. VEJEZ.....	19
1.1.11. ANCIANIDAD.....	19
1.1.12. MUERTE.....	20
CAPÍTULO II	
2. CADÁVER.....	21
2.1. DEFINICIÓN LEGAL.....	21
2.2. TANATOLOGÍA.....	24
2.2.1. MUERTE VIOLENTA.....	25
2.2.2. MUERTE NATURAL.....	25
2.2.3. MUERTE ACCIDENTAL.....	25
2.2.4. MUERTE SOSPECHOSA DE CRIMINALIDAD.....	26
2.2.5. SUICIDIO.....	26
2.3. CAUSAS DE MUERTE.....	27
2.3.1. MUERTE CELULAR.....	27
2.3.2. MUERTE SOMÁTICA.....	27

2.3.3. MUERTE REAL.....	28
2.3.4. MUERTE APARENTE.....	28
2.3.5. MUERTE CEREBRAL.....	29
2.3.6. MUERTE SÚBITA.....	30
2.3.7. MUERTE REPENTINA.....	30
2.3.8. MUERTE PROVOCADA.....	30
2.4. ESTIMACIÓN DEL INTERVALO POST MORTEM.....	31
2.4.1. LA LONGITUD DE LAS LARVAS.....	31
2.4.2. CRIANZA DE INSECTOS EN INCUBADORA O A TEMPERATURA AMBIENTE.....	32
2.4.3. LOS GRADOS HORA Y GRADOS DÍA ACUMULADOS.....	32
2.4.4. LA SUCESIÓN ECOLÓGICA DE INSECTOS.....	32
CAPÍTULO III	
3. DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA.....	34
3.1. CAMBIOS POST MORTEM.....	35
3.1.1. HIPOSTASÍAS.....	35
3.1.2. ALTERACIÓN EN VISCOSIDAD.....	36
3.1.3. HEMÓLISIS.....	36
3.1.4. COAGULACIÓN.....	36
3.1.5. CAMBIOS EN EL pH.....	36
3.1.6. RIGIDEZ CADAVERICA.....	37
3.1.7. ALGOR MORTIS.....	39
3.1.8. DESHIDRATACIÓN.....	39
3.1.9. AUTÓLISIS.....	40
3.1.10. CALORICIDAD.....	40
3.1.11. DESCOMPOSICIÓN.....	41
3.1.12. PUTREFACCIÓN.....	41
3.1.13. LIPÓLISIS.....	42
3.1.14. SACARÓLISIS.....	42
3.1.15. MACERACIÓN.....	42
3.1.16. SAPONIFICACIÓN (ADIPOCIRE).....	42

3.2 FASES DE LA DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA.....	43
3.2.1. FRESCA.....	43
3.2.2. HINCHAMIENTO.....	44
3.2.3. PUTREFACCIÓN ACTIVA.....	45
3.2.4. PUTREFACCIÓN AVANZADA.....	46
3.2.5. SECO O DE RESTOS.....	46
CAPÍTULO IV	
4. ENTOMOLOGÍA FORENSE.....	48
4.1. TIEMPO.....	49
4.2. BIOLOGÍA DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE O MÉDICO LEGAL.....	51
4.3. FAUNA CADAVÉRICA.....	53
4.3.1. ESPECIES NECRÓFAGAS.....	54
4.3.2. ESPECIES NECRÓFILAS (PREDADOR Y PARÁSITAS DE NECRÓFAGOS).....	54
4.3.3. ESPECIES OMNIVORAS.....	55
4.3.4. ESPECIES ACCIDENTALES.....	55
CAPÍTULO V	
5. FACTORES QUE AFECTAN LA DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA.....	57
5.1. INFLUENCIA DEL FACTOR TEMPERATURA SOBRE LA ENTOMOLOGÍA NECRÓFAGA.....	59
5.2. TEMPERATURA AMBIENTE.....	60
5.2.1. TEMPLADO.....	62
5.2.2. CÁLIDO.....	62
5.2.3. FRÍO.....	63
5.2.4. LLUVIOSO.....	64
5.3. ZONAS DE VIDA EN LAS QUE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO.....	70
5.4. DISPOSICIÓN DE OXÍGENO.....	71
5.5. CONSERVADORES NATURALES DE LA DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA.....	72
5.5.1. MOMIFICACIÓN.....	72
5.5.2. SAPONIFICACIÓN.....	72

5.5.3. CORIFICACIÓN.....	73
5.5.4. CONGELACIÓN.....	73
5.6. CONSERVADORES ARTIFICIALES DE LA DESCOMPOSICIÓN	74
CADAVÉRICA.....	
5.6.1. EMBALSAMAMIENTO.....	74
5.6.2. REFRIGERACIÓN.....	75
CAPÍTULO VI	
6. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
6.1. SANTA EULALIA, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.....	76
6.1.1. RESULTADOS.....	77
6.2. LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.....	80
6.2.1. RESULTADOS.....	81
6.3. HUEHUETENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.....	83
6.3.1. RESULTADOS.....	84
6.4. RESULTADOS FINALES.....	86
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
REFERENCIAS NORMATIVAS.....	97
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....	98
ANEXOS.....	101

RESPONSABILIDAD: “El autor será el único responsable del contenido y conclusiones de la presente tesis”.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con la finalidad de estudiar la influencia del ecosistema en los episodios entomológicos post mortem, una revisión bibliográfica de diferentes fuentes, autores y estudio de casos en los municipios de Santa Eulalia, La Democracia y Huehuetenango, del Departamento de Huehuetenango, para saber a cabalidad las causas de muerte, a qué hora se produjo la muerte y que factores influyen en la descomposición cadavérica.

Para poder desarrollar el tema principal se auxilió de tres ciencias específicas y de mucha importancia para la misma como lo son: la tanatología forense, la entomología forense y la medicina legal, así como su campo de aplicación en nuestro medio.

Sabiendo de la importancia de nuestro sistema de justicia y aunado a ello el sistema investigativo debemos prever la importancia de estas ciencias para mejorarlo, puesto que si hay una buena investigación habrá una pena o absolución justa como debe ser.

Cuando los peritos encuentran cadáveres, tan solo los insectos, el ambiente en el que se encuentre, la forma en la cual estén, si están enterrados o a la intemperie, aplicando de la forma correcta estas ciencias, indicaran que paso con la víctima y así poder determinar a qué hora falleció, si le dieron en el lugar o fue trasladado, que evidencias dejo el victimario, cual fue la causa de su muerte, porque se en esas condiciones e incluso de que lugar pudo haber sido trasladado, etc. Por ende es de mucha importancia ser muy observador en el área y ver todos hasta los mínimos detalles del lugar, la víctima, los insectos, el área, etc.

El objetivo primordial de esta investigación es saber si los diferentes ecosistemas hacen que los episodios entomológicos post mortem puedan variar o se da de la misma forma que cuando están en un clima templado y no hay tanta humedad.

Por lo que se entrevistó a Peritos del Ministerio Público entre los cuales cabe se mencionan a dos técnicos, dos agentes fiscales, un fiscal, dos médicos forenses y al coordinador del Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF).

En la realización de la presente investigación los instrumentos utilizados fueron las entrevistas, ya que así se puede obtener de una forma clara y precisa la información directa y necesaria para complementar la parte teórica de la investigación. Dichos instrumentos se aplicaron a todas las personas que constituyeron la muestra.

Esta investigación permitió ubicar ciertas limitaciones objetivas y subjetivas de los medios y/o procesos que se utilizan en el medio nacional para el análisis de cadáveres, lo que dificulta en gran manera la determinación de las causas de muerte en los municipios de Santa Eulalia, La Democracia y Huehuetenango, los tres municipios de Huehuetenango, Guatemala.

Por lo que las respuestas a las entrevistas se utilizó para dar fundamento a la práctica de estas personas con relación a los ecosistemas en nuestro medio y de la forma en que se trabaja diariamente en estas organizaciones para dar resolución a muchos crímenes, así como también la forma en que realizan cada una de sus labores al trabajar con cadáveres.

INTRODUCCIÓN

La entomología forense se empieza a utilizar con la aparición de las moscas lo cual se encuentra documentado en escritos muy tempranos como lo son: la “Tabla 14” de la serie Harra-hubulla que era una lista sistemática de animales salvajes terrestres de la época de Hammurabi hace aproximadamente 3,600 años.

En este escrito se menciona por primera vez la mosca verde y la mosca azul, que son las más comunes y por lo regular las que más se encuentran alrededor de un cadáver en las investigaciones forenses. Se encuentra escrito en cuneiforme y es el primer libro de zoología que se conoce en la actualidad. Entre los 396 animales citados, 111 de ellos son insectos y 10 son moscas.

En el siglo XIII cuando se dio el nacimiento de la entomología médico criminal, específicamente en China cuando en 1235 a.C Sung Tz'u escribió el libro denominado “The Washing Away of Wrongs”, y este es el primer documento escrito de un caso resuelto por el uso de la entomología forense y se trata de un homicidio en el que apareció un labrador degollado por una hoz.

Para resolver este caso hicieron que todos los labradores de la zona que podían encontrarse relacionados con el muerto depositaran sus hoces en el suelo, al aire libre, se dieron cuenta que a tan solo a una de ellas acudían las moscas y se posaban sobre su hoja, lo que llevo a la conclusión de que el dueño de dicha hoz era el asesino, ya que las moscas eran atraídas por los restos de sangre que habían quedado adheridos al “arma” del crimen.

Pero para que la entomología forense surgiera como tal, hay que revocarnos hasta mediados del siglo XIX, en Francia, cuando Orfila en 1848, hizo un listado de 30 insectos y otros artrópodos que colonizaron un cadáver, sus observaciones pueden ser las primeras en sistematizar el conocimiento de la sucesión de artrópodos. Aunque en 1855 el crédito de aplicar este conocimiento a un caso criminal se le da a Bergeret, por la evaluación minuciosa que este realizó acerca de la fauna de insectos. Pero esta información se amplió y sistematizó por los

estudios publicados por J.P. Mégnin en su libro “la fauna de las tumbas” en 1887 y “la fauna de los cadáveres” en 1894, este autor identificó ocho etapas de la descomposición humana. Para este autor los diferentes grupos de artrópodos fueron definidos por Megnin como “escuadrillas de la muerte”, pues 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 hasta el momento en el cual se encontró el cadáver.

La entomología medico criminal entró en una fase de estancamiento desde finales del siglo XIX hasta la mitad del siglo XX porque hubo un distanciamiento entre los entomólogos y profesionales de la medicina legal, lo cual se produjo por el pequeño número de casos en el que los entomólogos eran requeridos, y claro por la falta de entomólogos especializados en el estudio sistemático-biológico de la fauna de los cadáveres. Pero luego entró en una fase de crecimiento rápido y desarrollo, a partir de las reseñas de Marcel Leclercq en 1978 que publicó un libro denominado la “Entomología y Medicina Legal. Datación de la Muerte”.

Para que un investigador que se encuentra con un cadáver pueda resolverlo con mayor facilidad debe formularse algunas preguntas fundamentales las cuales son:

¿Cuál es la causa de muerte y circunstancias en las que se produjo la misma?

¿Fecha y hora de muerte?

¿Lugar en el que se produjo la muerte?

Pero para realizar estos estudios hay que entender a cabalidad el uso de otras ciencias tales como la tanatología forense, la medicina legal y no solo la entomología forense.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. TÍTULO TENTATIVO

“INFLUENCIA DEL ECOSISTEMA EN LOS EPISODIOS ENTOMOLÓGICOS POST MORTEM: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE DIFERENTES FUENTES, AUTORES Y ESTUDIO DE CASOS EN LOS MUNICIPIOS DE SANTA EULALIA, LA DEMOCRACIA Y HUEHUETENANGO, DEL DEPARTAMENTO, DE HUEHUETENANGO”

2. MODALIDAD DEL TRABAJO

Por la forma en que se presenta la modalidad del trabajo de tesis se define como Monografía, puesto que es un escrito que trata sobre un tema del cual se desprenden varios subtemas en forma narrativa y donde se realizó una compilación de información de diversas fuentes y diversos autores para dar una explicación a un problema en específico.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los episodios entomológicos post mortem tomando como base el ecosistema

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Identificar la entomología forense y los cambios que produce en los cadáveres dependiendo de las circunstancias en que se encuentre el cadáver.

3.2.2 Determinar las fases que tiene el ser humano en su vida hasta el momento en que se convierte en cadáver.

3.2.3 Comparar el tiempo de descomposición cadavérica en tres diferentes ecosistemas que existen en el departamento de Huehuetenango.

3.2.4 Analizar los cambios que sufren los cadáveres dependiendo de las condiciones ambientales a las que están expuestos.

3.2.5 Explicar las diferentes fases de descomposición cadavérica en los diferentes ecosistemas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sabiendo que el proceso de descomposición cadavérica va a existir en todos los cadáveres no importando la forma de muerte, surge la interrogante de saber si todos los cadáveres se descomponen de la misma forma o influyen otros factores como el lugar de la muerte, el móvil que la produjo o si el clima puede ser un factor importante que pueda hacer algún cambio en los cadáveres, surge la interrogante de cuanto y de qué forma puede influir el clima en la descomposición de cada cadáver.

Por lo que sabiendo que el departamento de Huehuetenango posee climas diferentes se optó por saber qué cambios se producen en los cadáveres en tres municipios los cuales son: la Democracia el cual posee un clima cálido, Santa Eulalia que posee un clima frío y la ciudad de Huehuetenango que posee un clima templado.

Con el objetivo definido de que cada cambio de clima hará que un cadáver se descomponga más rápidamente que en otro o tardará más, puesto que por lógica se entiende que en el clima frío deberá tardar más el cadáver en descomponerse.

En el ámbito laboral será de mucha ayuda para saber cómo se deben manipular los cadáveres pues esto dará una pauta de la rapidez con la que se descomponen

para que de esa forma se trabaje más minuciosamente cada cadáver y se saque el mayor provecho posible en la recolección de indicios y evidencias.

Si se realiza de esta forma se podrán corroborar las hipótesis y se procederá a verificar las causas que han producido las diferentes muertes y conocer todas aquellas causas que lo han derivado.

Es de suma importancia saber qué cambios presenta cada cadáver en su descomposición en los diferentes climas para poder encontrar todas aquellas evidencias que con el paso del tiempo se puedan ir deteriorando con mayor prontitud o simplemente se puedan perder.

Se aplicará al área de Huehuetenango, para que los peritos que trabajen en cada una de estas tres regiones puedan tomar sus propias precauciones a la hora de procesar una escena del crimen, principalmente a la hora de hacerle la inspección al cadáver.

El entomólogo forense o médico legal es el encargado de realizar el estudio de los artrópodos asociados con cadáveres, con lo cual da a conocer un estimado del tiempo que ha transcurrido desde la muerte o un intervalo entre las horas que la persona dejó de existir, o si a la víctima le dieron muerte en el lugar o fue traslado de otras regiones. Tomando en cuenta todas aquellas características de las zonas de procedencia como pueden ser, polvo o tierra del lugar, insectos iniciando por los dípteros, seguidos de los coleópteros, ácaros y lepidópteros o por la sangre que se acumula en algunas partes del cuerpo y eso dependerá de donde murió y en la posición que se encontraba principalmente.

El tiempo transcurrido desde la muerte es de vital importancia desde el punto de vista legal, ya que con esto se podrá establecer la culpabilidad o no del supuesto victimario, asimismo se puede identificar a una persona desaparecida cuando es la única reportada como tal; habrá que tomar muestras de sangre, ADN, por superposición de rasgos por medio de imágenes y por la aplicación de la dactiloscopia.

Para identificar la hora de muerte del occiso uno de los métodos aplicables es la observación externa del cadáver, que incluye factores tan importantes como son la temperatura corporal, livideces cadavéricas, rigidez, signos de deshidratación, lesiones externas, acciones producidas por animales y la invasión de insectos.

En los humanos los métodos a aplicarse para determinar la hora de muerte se realiza por varios métodos los cuales son: histológico, químico y zoológico pero cuando el cuerpo tiene más 72 horas el encargado de esta labor es la entomología forense puesto que es el mejor método existente y en la mayoría de los casos el único para establecer el intervalo post mortem (IPM).

Según la entomología forense existen dos métodos para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte usando la evidencia de los artrópodos, el primero utiliza la edad y tasa de desarrollo de larvas; el segundo método utiliza la sucesión de artrópodos en la descomposición del cuerpo.

Los dos métodos se pueden utilizar por separado o juntos, esto dependerá del tipo de restos que se estén estudiando. Por lo general, en las fases de la descomposición las estimaciones se basan en el estudio del crecimiento de una o dos especies de insectos, mientras que en las fases más avanzadas se utiliza la composición y grado de crecimiento de la comunidad de artrópodos encontradas en el cuerpo y se comparan con los patrones ya conocidos de sucesión de fauna para el hábitat, así como también las condiciones ambientales que están cerca del cadáver.

Ya que por lo general nunca se toman en cuenta los ambientes en los cuales se encuentran los cadáveres, así como tampoco se utilizan métodos distintos para la búsqueda de indicios.

4.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CENTRAL

¿Cuáles son los episodios entomológicos post mortem según el ecosistema al que el cadáver está expuesto?

4.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN COLATERALES

¿Cuáles son las fases de la vida de un ser humano antes de convertirse en cadáver?

¿Cuál es el tiempo de descomposición cadavérica de un cadáver según el ecosistema al que se exponen?

¿Qué cambios sufren los cadáveres en su proceso de descomposición?

¿Qué fases presenta la descomposición cadavérica en cada ecosistema?

¿Qué insectos se presentan en la descomposición cadavérica y en qué momento aparecen?

5. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal realizar un análisis sustentado del proceso de descomposición cadavérica, las fases que tiene así como también que cambios presenta en tres ecosistemas bien definidos como lo son el de Santa Eulalia , el de la Democracia y el de Huehuetenango (municipio).

Por lo que con el apoyo de varias ciencias como lo son principalmente la Medicina Legal y la Entomología Forense se dará respuesta a las interrogantes planteadas con anterioridad.

6. LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitantes que se podría encontrar en el transcurso del proceso de investigación es que no hay una legislación que regule la actuación de la medicina legal así como tampoco hay una referencia normativa que regule la entomología forense.

La existencia de pocos entomólogos forenses en nuestro país, así como también la poca aplicación de esta ciencia en procesos de investigación.

La limitante principal es que no se puede realizar una investigación de campo para determinar con exactitud qué cambios sufre el cadáver en cada municipio, por lo que se tendrá que seguir como guía los conceptos y cambios que indiquen los peritos de cada municipio del departamento de Huehuetenango.

Por lo que se intentará solucionar estos obstáculos consultando libros, documentales, tesis, folletos entre otros documentos útiles para poder aumentar los conocimientos e interpretar y demostrar qué cambios se presentan en los cadáveres para poder dar a conocer los resultados en forma práctica y comprensible para los interesados.

7. APORTE

Se considera que esta tesis será de gran ayuda a los estudiantes de la carrera de investigación criminal, así como también para aquellos profesionales que imparten cursos de la carrera puesto que les ayudará a verificar algunas teorías de científicos plasmados en la misma.

Será de mucha ayuda también para aquellas personas que están estudiando alguna carrera que tenga que ver con la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, por lo tanto el aporte se clasifica como Académico legal, pues está fundamentado en libros, tesis, documentos, y revistas científicas que le dan el valor de legal y servirá para instruir a más alumnos que tengan investigaciones, dudas o incluso se quieran especializar en algún aspecto con respecto a este tema.

Será de mucha ayuda para la población en general ya que se puede observar que los cadáveres con el paso del tiempo o de las condiciones climáticas tienden a perder algunas características propias del cuerpo las cuales son de vital importancia a la hora de investigar algún tipo de delito que tenga que ver con cadáveres por ejemplo: homicidios, parricidios, asesinatos, etc.

Ya que el clima ayuda o facilita a que la descomposición se dé de en una forma rápida e incluso el cadáver a temperaturas muy altas no se descompone sino que se acartona, por lo que también se hace mención de algunas técnicas utilizadas en cadáveres para que al momento de enterrar a una persona se le pueda aplicar para que éste conserve por mayor tiempo sus características fisiológicas como puede ser el embalsamiento y la momificación.

Ya que estas técnicas ayudan a observar con mayor exactitud características que se pueden perder con el paso del tiempo y no solo eso sino que mantienen muchas marcas de las cuales alguna de ellas pudo haber provocado la muerte o revelar exactamente cuál fue la causa de muerte e incluso el lugar de la misma.

8. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es Jurídico-exploratoria porque al realizarla se abren más campos de investigación sobre cada uno de los capítulos aquí desarrollados y claro, el tema expuesto no ha sido desarrollado por nadie más puesto que es un tema que ha tomado relevancia en la actualidad, sobre el cual aún no hay doctrina legal que regule el actuar tanto de tanatólogos como tampoco de entomólogos forenses que son tan importantes en la investigación de una muerte.

9. SUJETOS

En esta investigación se utilizará la opinión de los médicos forenses que son las personas calificadas e idóneas en el estudio de los cadáveres, seguidamente se tomará en cuenta la opinión de los peritos del Ministerio Público y por último a los fiscales y agentes fiscales del Ministerio Público.

Los cuáles serán encuestados para poder obtener todas las respuestas deseadas y dar respuesta a la interrogante en cuestión.

10. UNIDADES DE ANÁLISIS

Dentro de los documentos utilizados y analizados están: libros, tesis, revistas científicas, páginas electrónicas, blogs así como un cuerpo normativo de la legislación guatemalteca.

Los libros y páginas electrónicas no son todos editados en Guatemala pero son de gran ayuda para resolver la interrogante del tema.

11. INSTRUMENTOS

Para saber más sobre los cambios que presenta cada cadáver en cada municipio y la forma en que se presentan, se tomará como guía el uso del método de la entrevista que se le realizará a los Médicos Forenses, Peritos, Fiscales y Agentes fiscales y Tecnicos en escena del crimen del Ministerio Público de los municipios de La Democracia, Santa Eulalia y Huehuetenango del departamento de Huehuetenango, dándole mayor prioridad a la información que se pueda recabar con los médicos forenses que son los que están más familiarizados y especializados en el tema.

CAPÍTULO I

1. SER HUMANO

Cuando hablamos de ser humano nos referimos a la humanidad en general, sin hacer alguna distinción entre damas o caballeros, jóvenes o niños así como tampoco en clases sociales. Cuando nombramos a la especie humana debemos darnos cuenta en las cualidades biológicas y psicológicas que posee. Y al verificar y comparar estas cualidades podemos saber si estamos hablando de un hombre o de una mujer, y de la edad que ésta pueda presentar.

Para verificar si es hombre podemos saber si posee testosterona, que es una hormona androgénica de los caballeros y que es la hormona que se encarga del desarrollo de la musculatura corporal sin la necesidad de realizar grandes sacrificios. Aunque las mujeres también tienen esta hormona solo que en una cantidad muchísimo menor.

Así como también, el aparato reproductor masculino le otorga al hombre el poder de fecundar el ovulo femenino y transmitir los datos genéticos a través de la célula espermatozoidal.

Los órganos sexuales masculinos son externos y los órganos sexuales femeninos son internos.¹

Según Santo Tomas de Aquino el ser humano es: “el género y la diferencia significa el todo, es decir, el compuesto de materia y forma en las cosas materiales, de este modo la diferencia significa el todo, y el género también: pero el género denota el todo significándolo por lo que es como materia, la diferencia, significándolo por lo que es como forma; la especie, significando ambas cosas. Así, en el hombre la naturaleza sensitiva es como materia respecto de lo

¹ Solari, A. J. (agosto 2004). Genética Humana: fundamentos y aplicaciones en Medicina (tercera edición ed.). (M. P. S.A., Ed., & M. T. 2145, Trad.) Argentina, Buenos Aires: 2007.

intelectivo, y por eso “animal” se llama a lo que tiene naturaleza sensitiva; “racional”, a lo que tiene naturaleza intelectual, y “hombre” a lo que tienen ambas.

Y así es el mismo el todo, por el que posee estas tres denominaciones, pero no bajo el mismo aspecto. Es por tanto manifiesto que no siendo la diferencia más que designativa del género, removida ella, la sustancia del género no puede permanecer la misma, y así no permanece la misma animalidad si es otra clase de alma la que constituye al animal”.

Este texto muestra como es el pensamiento de Sto. Tomás de Aquino e indica que el hombre es un ser complejo que tiene varias dimensiones donde se puede caracterizar en general, en pocas palabras es un ser racional el cual tiene el poder y la facultad de discernir con lo que puede elegir entre lo bueno y lo malo, lo correcto y lo incorrecto y entre lo cierto y lo falso.

Por lo contrario encontramos a los animales que por su forma de actuar no necesita demostración ni explicación alguna, ya que solo guarda semejanza con la sensibilidad de los animales inferiores a él así como también no tienen la potestad de elegir lo que es bueno y lo que no, pues ellos solo actúan por instinto. Algo que también poseemos algunos hombres que actuamos antes de pensar en lo que vamos a hacer pero igual como hombres pensantes debemos resolver y responder de nuestras actuaciones, pues si actuamos sin pensarlo nos tocara afrontar las repercusiones que nuestros actos hayan generado.²

El hombre aparte de ser racional debe poseer relaciones sociales, pues es social por naturaleza ya que el hombre no es apto para vivir solo, como explica Karl Marx.³ El hombre tiene en su esencia el ser social y no porque tenga carácter social sino que esa es su realidad, no puede existir ni vivir sin relaciones sociales.

² De Aquino, Santo Tomas. (1983). De los principios de la Naturaleza. Madrid: Sarpe.

³ Marx, K. (1845). Tesis sobre Feuerbach. Alemania: Friedrich Engels.

Por lo tanto podemos concluir que la razón es un rasgo inherente a todas las actividades humanas pero no le alcanza cubrir y explicar todo el campo de la cultura existente en el planeta tierra.

Varios filósofos le han dado valor de animal pensante o racional al hombre pero vemos que no somos animales pensantes sino seres humanos porque nuestra vida está llena de emociones y podemos demostrar lo que sentimos y hacer lo que consideremos correcto así como también ayudar a aquellas personas que lo necesiten. El ser humano en el proceso desde su concepción hasta su muerte presenta varias etapas las cuales son: fecundación, embrión, embarazo, parto, infancia, niñez, pubertad, adolescencia, adulto, vejez, ancianidad hasta llegar a la muerte.⁴

1.1. ETAPAS DE LA VIDA HUMANA

1.1.1. FECUNDACIÓN

Para que se dé la fecundación se deben formar los gametos (óvulo y espermatozoide), después debe haber tenido coito o relaciones sexo genitales entre un hombre y una mujer, para que por medio de la penetración del pene en la vagina se produzca una eyaculación de semen, la cual dará como resultado la expulsión de varios cientos de miles de espermatozoides donde por lo general si no hay algún obstáculo (método anticonceptivo), el semen atravesará la vagina, pasando por el útero y llegando hasta las Trompas de Falopio uno o más de ellos, y estos son los que fecundarán el óvulo para que exista un nuevo ser. Y todos los demás millones de espermatozoides son destruidos en el viaje.

En el ser humano la fecundación se produce de forma interna puesto que se da dentro del cuerpo de la mujer específicamente en las trompas de Falopio.

⁴ Aguado Vázquez, J. C. (2004). *Cuerpo Humano e Imagen Corporal*. (I. d. Antropológicas, Ed.) México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

El ovulo fecundado es una nueva célula la cual posee 46 cromosomas los que serán una mezcla pues poseerán 23 cromosomas del óvulo y 23 cromosomas del espermatozoide, a esta nueva célula se les denomina cigoto.

El cigoto comienza un viaje en el cual su objetivo es implantarse en el útero, durante ese viaje empieza a dividirse y con ello empieza a desarrollarse un embrión.⁵

1.1.2. EMBRIÓN

Durante la división de células el cigoto se empieza a dividir en dos, esas dos se dividen en cuatro y así sucesivamente hasta que llegan a dividir en 16 células, cuando existe 16 células se empieza a hablar de mórula se le denomina así porque tiene la forma de una mora.

Las células se siguen dividiendo y desplazándose hasta que pasan a un estado en el cual se le denomina blástula y es justamente así como llega al útero y se implanta ahí.

Esta división y viaje desde las Trompas de Falopio hasta el útero dura aproximadamente en una semana.⁶

1.1.3. EMBARAZO

La primera muestra o señal de que existe un embarazo es la desaparición de la menstruación, seguida en muchos casos por nauseas, vómitos, aumento de sueño así como también no tener ganas de hacer nada.

⁵ J. Larsen, W. (2003). Embriología Humana (3ra. ed.). (D. S. Edición, Trad.) España, Madrid: Elsevier Science Imprint.

⁶ Ibis.

Cuando la blástula está implantada en el útero se desarrolla un saco amniótico que es el cual albergará al embrión. Este saco amniótico está lleno de líquido amniótico el objetivo de que exista este líquido es el resguardo del embrión de posibles golpes así como también ayuda a que el parto sea más rápido y el bebe pueda salir con más facilidad.

Entre el útero y el embrión se desarrolla la placenta que es la encargada de alimentar al embrión así como también de retirar y eliminar los productos de desecho, pero también actúa como una barrera defensiva.

La comunicación entre la placenta y el embrión se produce por el cordón umbilical por el cual pasan dos arterias y una vena.

A lo largo de los nueve meses que dura el embarazo se producen cambios morfológicos y fisiológicos en el nuevo ser humano:

En los primeros tres meses sucede: primero la implantación en el útero y las primeras fases del desarrollo, algunos órganos empiezan a funcionar, empieza creciendo la cabeza y otros órganos pero todos de forma desigual. A partir del tercer mes se le denomina feto por lo general mide aproximadamente 3 centímetros y pesa unos 10 gramos.

De los cuatro a los seis meses crece el útero por lo cual tiende a aumentar el vientre de la mujer, las mamas aumentan de tamaño y la mujer siente algunos movimiento del feto. Para el sexto mes todos los órganos están bien desarrollados y el feto crece para el final de este mes el feto mide aproximadamente 30 centímetros y ya pesa un kilo.

En los últimos tres meses de embarazo el útero se desarrolla al máximo, los órganos maduran sobre todo los pulmones, el feto cambia de postura y se coloca boca abajo, si naciera a partir del séptimo mes podría sobrevivir solo que debería recibir cuidados especiales para que el cambio de la matriz al medio ambiente no le sea tan dificultosa y la posibilidad de que pueda vivir aumente.

Si el parto se produjese hasta el final del embarazo el bebe puede medir entre cuarenta y cinco (45) y cincuenta y cinco (55) centímetros aproximadamente y pesa entre 2.5 kilogramos y 3 kilogramos.⁷

1.1.4. PARTO

Es el nacimiento del bebé que se da por medio de algunas fases como son:

La dilatación: que se da cuando el útero y la pelvis se dilatan para que pase por ahí el bebe, se rompe el saco amniótico y sale el líquido amniótico lo cual puede durar de 3 a 14 horas.

Seguido por la fase de expulsión que se da cuando el bebé sale de la vagina lo que dura entre 15 y 30 minutos, por último se expulsa la placenta y ahí termina el parto.⁸

1.1.5. NEONATO

Es la etapa que surge después del nacimiento hasta los 28 días de vida, ya que los bebés son muy vulnerables y necesitan protección y cuidados constantes, ya que principalmente no están acostumbrados al cambio de clima del vientre materno así como también deben acoplarse a las condiciones que ofrece el medio ambiente externo.

En el vientre de la madre todo lo hacía ella por él, por ejemplo respirar, nutrirse, eliminar desechos, que eran acciones que realizaba la placenta, ahora ya no se da de esta forma puesto que el nuevo ser debe aprender a realizar estas acciones solo con la ayuda de la madre pero el bebé lo tendrá que realizar.

⁷ Ocaña, S. R. (1996). EL LIBRO DEL EMBARAZO. Barcelona: Alba.

⁸ Ruiz Vega, J., & Diez Rubio, C. (1901). Nueve meses de espera. España: Temas de hoy.

Cuando un bebé nace sus pulmones se deben llenar de oxígeno el cual debe llegar a las células de todo el organismo para que estas puedan subsistir y si no se realiza de esta forma el bebé simplemente moriría.

Su sistema circulatorio comienza a trabajar de manera autónoma, adaptando y cerrando algunos conductos, produciendo un aumento en el flujo sanguíneo pulmonar y un aumento también de la presión de la cámara izquierda del corazón cuando alguno de estos sistemas no trabajan de la manera idónea podría ocasionarle problemas al bebé incluso la muerte.

Los riñones aunque inmaduros comienzan a cumplir su tarea excretora para eliminar las sustancias indeseables para el organismo.

El cráneo se forma por huesos (un frontal, un occipital, dos parietales y dos temporales) y cuatro espacios blandos cubiertos por membranas a los cuales se les denomina fontanelas que son estructuras normales del desarrollo de un recién nacido y las cuales tienden a desaparecer entre los 12 y los 18 meses que es el periodo que llevan los huesos en unirse para toda la vida. La función de las fontanelas es verificar la presión que está sufriendo el cerebro o la que ha sufrido al momento del parto.

A los neonatos también se les conoce con el nombre de recién nacidos puesto que su período de vida va desde el primer día de nacido hasta las cuatro semanas más o menos.⁹

1.1.6. INFANCIA O EDAD PREESCOLAR

También se le denomina niñez e inicia a los dos años y culmina a los 9 años, donde el niño vive un período de aprendizaje y desarrollo, es una etapa muy importante pues es en esta edad donde se aprenden casi todas las habilidades de

⁹ Neil K, K. (1997). University of Maryland Medical Center. Recuperado el 19 de 01 de 2014, de <http://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/neonato>.

la persona como lo son: hablar, leer, expresar y comprender ideas, así como también la alusión que pueden tener en la vida, pero principalmente la forma en que la enfrentarán.

Por lo tanto en esta edad se pueden incorporar los conocimientos suficientes para después en la edad adulta poderlos desarrollar como personas independientes, ya que si tenemos una infancia buena podremos ser personas sin traumas y con metas claras, por lo tanto nuestra labor en la sociedad se realizará de una forma más práctica y mejor, que si no tenemos una buena infancia.

En esta etapa de la vida los niños y niñas tienen cambios importantes en cuanto a su peso y altura, entre los tres y cinco años los niños pueden crecer entre seis y ocho centímetros por año, pero después hasta la pubertad los niños alcanzan hasta seis centímetros por año.

A los nueve años los niños han adquirido tres cuartas partes de su estatura definitiva. Dependiendo de la altura que pueda tener el menor así será su peso.

Durante esta etapa es muy importante que incorporemos el lenguaje y el desarrollo del habla para que los niños puedan ir participando en conversaciones y le puedan dar el orden lógico y correcto a las palabras, lo que ayuda mucho es que cuando ingresan a la escuela se relacionen con otros niños para que estos le ayuden a desarrollar esta capacidad de la mejor forma posible.¹⁰

1.1.7. PUBERTAD

Esta etapa inicia a los 10 años y culmina a los 14. Y la pubertad es la época en que se empiezas a desarrollarte y el cuerpo pasa por cambios que te van convirtiendo de niño a adulto. Durante esta etapa el cuerpo crece con rapidez.

¹⁰ COPESA, C. P. (11 de 06 de 2010). ICARITO. Recuperado el 08 de 03 de 2014, de <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/ciencias-naturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2009/12/60-5899-9-2-las-etapas-de-la-vida-del-ser-humano.shtml>

Todos debemos pasar por estos cambios no importa si eres niño o niña y si ya eres adulto pues simplemente ya los pasaste.

Una de las primeras señales que encontramos en esta etapa es el apareamiento de bello donde antes no había como abajo del brazo y en el pubis y a los niños en la cara, aunque al principio es claro y escaso con el paso del tiempo este bello se pone más oscuro y espeso.

La glándula pituitaria comienza a segregar hormonas que trabajan en diferentes partes del cuerpo, en los niños viajan por la sangre hacia los testículos por lo que se empieza a fabricar testosterona y semen. Y en las niñas las hormonas se dirigen hacia sus dos ovarios para que estos comiencen a fabricar estrógeno, con lo cual se inicia la menstruación y desde que se produce la menstruación la mujer ya es fértil lo que indica que ya puede dar vida.¹¹

La pubertad también es conocida como la etapa del cambio de niño o niña a hombre o mujer respectivamente.

1.1.8. ADOLESCENCIA:

Empieza a los 14 años aproximadamente y concluye a los 21 años, en los hombres inicia por el ensanchamiento de hombros y el cuerpo se vuelve más musculoso, hay un crecimiento en las tetillas, la voz cambia se vuelve rajada hasta que llega el momento en que se vuelve más profunda. El pene crece y se ensancha y los testículos se agrandan.

Y en las mujeres se observan más curvas en el cuerpo, aumentan de peso y volumen en las caderas y se le desarrollan los senos, luego viene la menstruación que no es más que un sangrado por la vagina y es en este momento cuando el hombre y la mujer se han desarrollado sexualmente cuando ya pueden

¹¹ Compe-Sponville, A. (2007). La vida humana (1ra. ed., Vol. I). Paris: Paidós.

procrear a un niño aunque carece de experiencia y madurez emocional para tratar con toda equidad los problemas que caracterizan la vida adulta. Entre los cambios que se presentan en esta etapa de la vida es la aparición del acné y otras defectuosidades dérmicas o problemas en la piel.

Se debe a que hay un exceso de actividad de las glándulas sebáceas, que son ocasionadas por el desequilibrio de las hormonas sexuales y de crecimiento en la circulación sanguínea.¹²

1.1.9. ADULTO:

Se dice que se es mayor de edad a los 18 años en varios países como Guatemala, Honduras, México, entre otros. Así como también en Estados Unidos y otros países la mayoría de edad se toma a partir de los 21 años, pero la edad adulta se termina al momento de llegar a los 50 años.

Con esto se hace referencia a un organismo con una edad apta para poseer la capacidad de reproducirse y poder responder a todos aquellos aspectos sociales y legales que le requieran, ya que no es un menor y debe responder por sus actos.

Es aquella etapa que se alcanza pasando de ser un recién nacido hasta la adolescencia. Es la etapa de estabilidad relativa y el mayor vigor físico que pueda tener un ser humano.

En esta etapa de la vida el hombre o mujer alcanza la plenitud de su desarrollo biológico y psíquico, su personalidad y su carácter relativamente firmes y seguros. Al ser mayor de edad trae un incremento de acciones a realizar que antes podía tener prohibidos por razón de su minoría de edad como son: casarse, comprar

¹² Kimmel, C. D., & B. Weiner, I. (1998). La adolescencia una transición del desarrollo. Barcelona: Ariel.

terrenos, casas, manejar vehículos, salir del país, así como también ir a la cárcel, ser procesado en otros países por delitos, etc.¹³

1.1.10. VEJEZ

Esta etapa inicia a los 50 años y culmina a los 70 años aproximadamente, en esta edad inician las arrugas más notorias como las que están en la parte lateral de la cara y al lado del ojo.

Aquí inicia una etapa de crisis a los 50 años que no es más que una depresión que sufren las personas de esa edad pues se creen inútiles por el vigor y fuerza que tenían con anterioridad pero con el paso del tiempo esta se ha ido desgastando.¹⁴

En esta etapa el cuerpo se va deteriorando y es la etapa anterior a la última de la vida humana antes de la muerte.

1.1.11. ANCIANIDAD

Inicia a los 70 años aproximadamente y culmina con la muerte, es la última etapa de la de la vida del ser humano, donde abundan las arrugas, cambia la forma de hablar, inician con más frecuencia los problemas de salud, se vuelven como niños nuevamente porque ya no pueden realizar tantas cosas por ellos mismos sino que casi para todas las actividades necesitan de la ayuda de otra u otras personas.

Entre las enfermedades más comunes están la pérdida de la vista, problemas para caminar, pérdida del oído, hablan con dificultad, en fin todo lo que al principio es

¹³ Fundación Wikimedia, I. (11 de 03 de 2014). Wikipedia. Recuperado el 28 de 04 de 2014, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Adulto>

¹⁴ COPESA, C. P. (11 de 06 de 2010). ICARITO. Recuperado el 08 de 03 de 2014, de <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/ciencias-naturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2009/12/60-5899-9-2-las-etapas-de-la-vida-del-ser-humano.shtml>

un niño puesto que es una persona necesitada de amor, que necesita que se le valore, que se le escuche con atención y sobre todo que necesita muchos cuidados físicos aunque también algunos cuidados psicológicos.¹⁵

1.1.12. MUERTE

Es un proceso terminal, el cual consiste en la extinción del proceso homeostático de un ser vivo, en otras palabras es la extinción de la vida humana.

Este proceso está definido en algunas fases desde un punto de vista neurofisiológico, bioquímico y médico, pero hay algunas discrepancias científicas al respecto por lo cual no se sabe a cabalidad qué sucede primero solo que todos los órganos dejan de funcionar. Por lo que veremos varias definiciones sobre como sucede cada muerte según los diferentes puntos de vista:

En medicina la muerte se define como un evento obtenido como el resultado de la incapacidad de sostener la homeostasis, en otras palabras es el cese global de funciones sistemáticas como las producidas por el cerebro, la respiración de los pulmones, el cese de la actividad cardíaca, etc.

Pero según la Medicina Forense la muerte no es solo el momento en que cesan los latidos del corazón y la respiración, pues dice que es un proceso, el cual en un momento determinado es irreversible por lo que se han creado protocolos clínicos que permiten establecer con certeza el momento preciso de la muerte.

Por lo tanto la muerte es el fin a la vida, es la culminación de vida de un organismo vivo. Cuando la persona provoca su muerte se le llama suicidio.¹⁶

¹⁵ Fabiola, G. (12 de Julio de 2009). Blogspot. Recuperado el 15 de 02 de 2014, de Ciclo de vida de los seres:gafa2008k.blogspot.com/2009/07/etapas-de-la-vida-humana-html

¹⁶ Cobo Medina, C. (2000). Los topicos de la muerte. La gran navegación. Madrid: Ediciones Librerías.

CAPÍTULO II

2. CADÁVER

Cuando hablamos de un ser humano muerto o del cuerpo sin vida podemos hablar de un cadáver. Ya que la palabra cadáver proviene del latín cadavere, en relación con el verbo cadere, caer, lo que significa caído, mortal. En otros países la palabra cadáver se utiliza para hacer mención al cuerpo muerto de un animal pero en Guatemala y específicamente en Huehuetenango se utiliza para hacer mención a una persona sin vida.

Según la voz latina cadáver significa “Carne dada a los gusanos” algo que también utilizaron los romanos al momento de sepultar a sus muertos, puesto que en sus sepulturas escribían “carp data vermibus”, que significaba lo antes mencionado “Carne dada a los gusanos”.

Como menciona el autor José Pardina “el término cadáver se utiliza para hacer referencia al cuerpo humano muerto”.¹⁷ Estoy de acuerdo con el autor puesto que el cadáver es de un ser humano que ha dejado de existir en la vida terrenal y es algo desagradable de ver ya que el ser humano puede haber sufrido varias deformaciones en su estructura fisiológica en muchas ocasiones puede ser por la forma en que haya perdido la vida, puesto que puede presentar lesiones severas, deformaciones o mutilaciones, así como también cuando el cuerpo se encuentra en estado de descomposición ya sea intermedia o avanzada y esta irreconocible.

2.1 DEFINICIÓN LEGAL:

Se dice que una persona ha muerto o entrado al estado cadavérico en el momento en el cual ya no se registran signos vitales,¹⁸ entre los signos vitales se comprende el ritmo cardiaco, la frecuencia respiratoria, la temperatura corporal y la presión

¹⁷ Pardina, José, 2010, Muy interesante preguntas y respuestas-11 Dossier Vampiros, Editorial G+J España Ediciones

¹⁸ Los signos vitales se definen como la fuerza que ejerce la sangre sobre la pared arterial como consecuencia de la contracción y la relajación del corazón.

arterial. Los signos vitales del cuerpo tienden a cambiar con la edad, el sexo, el peso, la tolerancia al ejercicio y la salud en general.¹⁹

En el momento que el ser humano ya no tiene signos vitales quiere decir que la persona ha perdido la vida y empieza a correr el tiempo de descomposición y el cadáver debe ser mantenido bajo ciertas condiciones de frío y mantenimiento para que el daño sea lo menos evidente posible.

El cadáver presenta una característica bastante notoria y aparece con las horas, la cual se conoce como rigor mortis²⁰ o rigidez corporal del cuerpo. Esta característica es el resultado de procesos químicos que se dan en el organismo a falta de signos vitales y principalmente de vida, este cambio se da entre las 4 y las 60 horas de muerto. Por estas características es que los médicos forenses pueden determinar el tiempo que lleva un cuerpo sin vida o por lo menos el intervalo post mortem.

Los cambios se dan en los cadáveres porque en un cuerpo vivo, las células musculares pueden respirar consumiendo oxígeno, lo que permite que el cuerpo tenga vida pero en los cadáveres, las células musculares solo trabajan en forma anaeróbica²¹ lo que produce una acumulación excesiva de ácido láctico²².

Desde el punto de vista clínico, la muerte no es más que la interrupción de las funciones orgánicas de cualquier ser humano vivo. En algunos casos hay agonía la cual puede tardar desde un mes hasta varios años antes de la muerte.

Por lo que la muerte clínica, es cuando desaparecen todas las señales externas de vida, como la conciencia, el pulso y la respiración. Cuando se han perdido

¹⁹ Simel DL. Approach to the patient: history and psysical examination. Editores Goldman L, Schafer AI, Editorial: Goldman's Cecil Medicine Ediciones. Edición: 24th. Philadelphia, Estados Unidos; 2011: Capítulo 6.

²⁰ Grupo GEO Internacional, ¿Qué pasa cuando morimos?, Revistas Geo, Marzo 2012, Gyl España Ediciones, Madrid, España; revista número 36.

²¹ Es un proceso de óxido reducción de monosacáridos y otros compuestos que a través de una cadena transportadora de electrones análoga a la de electrones análoga a la de la mitocondria en la respiración aeróbica. Se da solo en ciertos microorganismos.

²² Se produce a partir del ácido pirúvico a través de la enzima en procesos de fermentación. Se produce continuamente en el metabolismo y sobre todo durante el ejercicio pero no aumenta su concentración. El hígado y el corazón son los que poseen la facultad de oxidar el lactato de la sangre convirtiéndolo de nuevo a pirúvico.

estos signos tiende a sobrevenir la muerte biológica si no se toman medidas para revertir la situación. Ya que la muerte biológica no tiene algún trato para revertirla ya que no mejorará con atención, cuidados así como también aunque se utilicen aparatos para darle respiración ya no tendrá caso, la muerte no se puede revertir.

Como menciona el autor Trueba la muerte clínica de una persona es la muerte del encéfalo. Esto se da cuando hay un daño cerebral severo y se poseen signos clínicos en la exploración neurológica con las cual un medio puede diagnosticar de muerte clínica.²³

Por lo que podemos deducir que la muerte clínica consiste en la detención del latido cardiaco y de la respiración sin que se produzcan lesiones en las células cerebrales. Cuando las lesiones se producen de un modo irreversible en el cerebro, hablamos de muerte real o muerte biológica.²⁴

Por lo que la muerte biológica viene determinada por la producción de lesiones cerebrales irreversibles, que hacen imposible la recuperación de la respiración y el pulso. La muerte biológica se produce a partir de 4-15 minutos, una vez que se ha producido la parada cardiaca. Aunque esta muerte se puede evitar si se hace llegar sangre oxigenada al cerebro para que dicho órgano no se lesione.²⁵

Por lo que la muerte clínica no es una entidad médica categórica, sino un status no definido, si el paciente tuvo un paro cardiaco, se reanimó y no da resultado la reanimación, se declara la muerte. Si el paciente después de la reanimación

²³ Trueba Gutiérrez, José Luis, La muerte clínica: un diagnóstico y un testimonio, Clinical death: A diagnosis and a testimony, Pamplona, Madrid, España, Anales del Sistema Sanitario de Navarra, Volumen 30, Supl. 3, 2007.

²⁴ Brock, D.W., The role of the public in public policy on the definition of death, The definition of death, Editorial Youngner SJ, Arnoold RM, Schapiro R. Ediciones, Baltimore, Estados Unidos, páginas 293-307, 1999.

²⁵ Trueba Gutiérrez, José Luis, La muerte clínica. En: Diez palabras sobre el final de la vida. Editorial. J. Elizari. 2006.

responde su corazón con latidos propios pero el cerebro muestra signos de un paro neurológico, este paciente se declara ya muerto.²⁶

Y como veremos hay una ciencia muy importante y la cual el objetivo primordial es el estudio de la muerte y principalmente de los cadáveres.

2.2 TANATOLOGÍA:

Es la ciencia que se encarga del estudio del cadáver y de todas las circunstancias que lo rodean. En el estudio de la muerte humana prueba de ello es toda una serie de consideraciones ético - filosóficas, hecho que en el tema que nos ocupa no analizaremos.

Por lo tanto podemos aplicar la definición del uso de los conocimientos médicos, especialmente la patología, a la aplicación de la ley como la propia de medicina-veterinaria forense. Uno de los principales objetivos de la tanatología es establecer la causa de la muerte por lo cual deben tomarse en cuenta ciertos criterios:²⁷

La cual es una rama de la medicina legal o forense que se encarga de estudiar todo aquello relativo al fenómeno de la muerte y principalmente del cadáver. La muerte tiene un significado para cada persona y todo va a depender de la cultura a la que se pertenezca, pero en la tanatología la muerte es muerte y nada más.

Pero es conocido que en el ser humano no todos los tejidos u órganos mueren al mismo momento o instante por lo que la tanatología es la que se encarga de velar cómo y porqué suceden de esa forma las muertes de cada persona, puesto que aunque las muertes sean naturales se desprenden de un órgano diferente.

²⁶ Trueba Gutiérrez, José Luis, La muerte cerebral como evidencia clínica. EN: Bioética un dialogo plural. Homenaje a Javier Gafo Fernández S.J, Editores J. Ferrer y J. Martínez. Editorial: Universidad pontificia de Comillas, 2002; Paginas 201-220.

²⁷ Vargas Alvarado, Eduardo. Medicina Forense Criminalística, identificación Médico Legal, Costa Rica, Editorial: Editorial Trillas, 9789682021, 2008.

Por lo que veremos qué tipos de muertes se producen en los seres humanos, donde inician y como se dan.

Legalmente podemos establecer cinco tipos de muerte:

2.2.1. MUERTE VIOLENTA

Cuando la muerte se debe a un mecanismo exógeno del sujeto, es decir que la víctima en este caso no tiene intervención en su muerte. La vida se interrumpe por un proceso no natural. Se produce por un agente físico como lo pueden ser: la electricidad industrial o natural, por calor o frío, por radiaciones, etc.²⁸

2.2.2. MUERTE NATURAL

Se da como consecuencia de una enfermedad y las fuerzas que participan en la muerte son del mismo organismo, las más frecuentes son: tumorales, infecciosas, vasculares, degenerativas, etc.²⁹

Es decir se produce por el deterioro natural del organismo humano o al tratamiento médico propio de la enfermedad y el cuerpo ha llegado a un punto en el cual el daño causado es irreversible por lo que se genera la muerte.

En la muerte natural no tiene lugar la actividad humana puesto que esta se da como proceso de vida.

2.2.3. MUERTE ACCIDENTAL

Ocurre cuando alguien muere por negligencia o por una acción mala de otra persona, incluso podemos hablar de una muerte accidental cuando el occiso ha

²⁸ Mann, R.W; Bass, W. M & Meadow, L. Time since death and decomposition of the human body: variables and observatios in case and experimental fiel studies, Journal of Forensic Scinces, Editorial: JFSCA, Páginas: 103-111, 1990.

²⁹ Mariinay. Tipos de muerte. Clasificación de tipos de muerte, Junio 2012, Paginas 1-2; recuperado el 10/11/2013 de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Muerte/4587961.html>

fallecido por consumir un producto defectuoso por la mala fabricación y este no lo haya sabido antes de consumirlo.³⁰

2.2.4. MUERTE SOSPECHOSA DE CRIMINALIDAD:

Esta surge por la duda de que un individuo o persona mal intencionada sea la que provoque la muerte de la víctima.³¹

Cuando hablamos de una muerte sospechosa se debe a que una persona con la intención de hacer daño le ocasione la muerte a otra persona, es decir que esta acción debe ser típica, antijurídica, culpable y punible porque al provocarle la muerte a una persona se está atentando contra el bien jurídico de esa persona por lo cual se debe investigar quien la produjo para que esta obtenga el castigo o pena que se merece.

2.2.5. SUICIDIO:

Es cuando una persona se quita la vida propia, es decir la muerte debe ser un elemento carnal y el motivo del acto muchas veces es para escapar de los problemas por los que están pasando.³²

El suicidio se da cuando la víctima a utilizado productos sabiendo que estos le causarán la muerte con la decisión firme de que ese es su fin, sin importar lo mucho o poco que pueda sufrir antes de su muerte.

Muchas veces las personas que se van a suicidar utilizan medicamentos para que le ocasionen la muerte aunque no siempre logran su objetivo y solo les hacen

³⁰ Ibis.

³¹ Ibis.

³² Mann, R.W; Bass, W. M & Meadow, L. Time since death and descomposition of the human body: variables and observatios in case and experimental fiel studies, Journal of Forensic Scinces, Editorial: JFSCA, Páginas: 103-111, 1990.

sufrir pero personas ya más decididas utilizan armas ya sean estas de fuego o armas blancas para que estas les ocasionen la muerte.

2.3. CAUSAS DE MUERTE

2.3.1. MUERTE CELULAR

Se da al momento en que se detienen los procesos de respiración y metabolismo de la célula, esto conlleva a la muerte de los tejidos seguido por la autólisis que destruyen la acción de las enzimas propias de la célula que quedan libres al cesar de procesos vitales.

Debido a las características de cada tejido las células mueren en diferentes momentos debido a la vulnerabilidad a la falta de oxígeno.

Un claro ejemplo de ellos son las células de la piel, huesos y tejidos que le dan sostén al cuerpo humano, las cuales pueden sobrevivir hasta días sin oxígeno, pero las células del sistema nervioso central mueren entre 3 a 7 minutos luego de la falta de oxígeno.³³

Cuando la muerte se produce a efecto de explosivos convencionales, las células en fragmentos del cuerpo humano pueden permanecer vivas minutos u horas.

Pero si la muerte se da al momento de la exposición a una explosión nuclear las células del cuerpo pueden morir todas a la vez.

2.3.2. MUERTE SOMÁTICA

Es cuando todas las funciones del ser humano han dejado de funcionar.

³³ Knight, Bernard. Medicina Forense de Simpson, traducido por Juan Bernal, Editorial: El manual moderno, 1999, página 9.

Se da cuando todas sus funciones vitales ya no funcionan (todos los sistemas han cesado y no trabajan como antes lo hacían), por lo cual ya no poseen vida.³⁴

Por ejemplo sus pulmones ya no reciben ni sacan oxígeno, su cerebro ha cesado por lo tanto ya no envía emisiones a los otros órganos del cuerpo, los riñones no purifican la sangre y por lo tanto no sacan los desechos que esta contiene, hasta que se llega a la muerte real.

2.3.3. MUERTE REAL

Es la que tiene lugar cuando la circulación, la respiración y el sistema nervioso dejan de funcionar definitivamente.³⁵

Es el cese real de todas las funciones del cuerpo, esta es irreversible, por lo cual es el fin a la vida.

No hay forma alguna de reanimar un cuerpo en el cual todos sus sistemas que antes lo mantenían vivo ahora ya no funcionan y por lo tanto no funcionará más.

2.3.4. MUERTE APARENTE

Se da cuando los signos vitales no se pueden percibir fácilmente, por lo que puede considerarse como fallecida a una persona.

Pero un examen más minucioso descubrirá que la víctima aún sigue con vida, esto se da principalmente cuando la persona posee enfermedades cerebrovasculares, por una intoxicación, cuando la persona esta anestesiada, etc.

³⁴ Cava, Chechy. Slideshare. Tanatología. Muerte Somática, Diapositiva 9, 30/09/2008, recuperado el 12/02/2014, de: <http://www.slideshare.net/chechykva/tanatologia-presentation>.

³⁵ Ibis.

Por lo tanto podemos concluir que la muerte aparente es aquella en donde las funciones vitales parecen abolidas pero la reanimación es exitosa y la persona no muere.

Por lo que no hay que declararla muerta sin antes probar todos los medios al alcance para verificar su muerte absoluta porque muchas veces no se hace esto y es el motivo primordial por el cual muchas personas reaccionan ya en un ataúd o al momento de enviarlo al médico forense.³⁶

2.3.5. MUERTE CEREBRAL

Por medio de los avances que ha tenido la tecnología en la actualidad es posible mantener viva a una persona que ya no posea una actividad cardiaca y respiratoria por un medio artificial. Aunque a veces el problema es que es muy costoso utilizar estos medios, pero si se pueden utilizar.

Ahora podemos incluso ver que los especialistas en ciencias neurológicas tienen un protocolo especial para tratar la muerte cerebral o encefálica pues antes al no tener actividad eléctrica en la corteza cerebral debería estar muerto, pero ahora se utiliza un electroencefalograma, que es una prueba muy utilizada para ver si tiene o no algunas señales eléctricas cerebrales aunque estas sean muy débiles con el objetivo de determinar si sigue con vida o realmente ya está muerto.³⁷

En la primera se le puede mantener con vida en la segunda opción ya no se puede hacer absolutamente nada.

Entonces podemos concluir que la muerte cerebral es la destrucción por efecto de traumatismos, hemorragias intracerebrales, intoxicaciones, fallo circulatorio, etc., de la totalidad o una parte del sistema nervioso central.

³⁶ Api-3755169, Scribd. Muertes y definiciones tanatología, Muerte aparente, Pagina7, 15/10/2008, recuperado el 12/02/2014 de : <http://es.scribd.com/doc/682771/MUERTE-Y-DEFINICIONES-TANATOLOGIA>

³⁷ Cava, Chechy. Slideshare. Tanatología. Muerte Somática, Diapositiva 10, 30/09/2008, Recuperado el 12/02/2014, de <http://www.slideshare.net/chechykva/tanatologia-presentation>.

2.3.6. MUERTE SÚBITA

También denominada instantánea. es cuando ocurre de manera grosera con la invalidación instantánea de uno o más órganos esenciales para el sustento de la vida, se da en personas aparentemente sanas, por ejemplo un derrame cerebral, un síncope cardíaco agudo, o por un hecho violento abrupto como una explosión o una accidente, etc.³⁸

2.3.7. MUERTE REPENTINA

Es el tipo de muerte que ocurre en forma abrupta pues ya se sabía que esta persona padecía una enfermedad aguda o crónica y que ésta en cualquier momento podía conducir a la muerte, pero no se sabe cuándo realmente ocurrirá ni de qué forma (síntomas).

Es decir, ocurre en personas con patología conocida, en circunstancias sospechosas o simplemente cuando no se esperaba su muerte o fallecimiento.³⁹

2.3.8. MUERTE PROVOCADA

Este tipo de muerte se da por un victimario que quiere matar a otra persona concurriendo en ciertas circunstancias como pueden ser alevosía, por una recompensa y/o por enañamiento, pretende que la persona que va a morir sienta dolor.

El objeto principal es acabar con la vida de una persona y por lo tanto al cometerlo se está cometiendo un delito el cual puede ser tipificado como homicidio o

³⁸ Rojas, Manuel Alexander. Universidad de Los Andes, República Bolivariana de Venezuela, Slideshare, Tanatología forense los fenómenos cadavéricos, preservación y transformación cadavérica, 26/10/11. Recuperado el 12/02/2014, de: <http://www.slideshare.net/MANUELLITOR/tanatologia-forense-los-fenomenos-cadavericos>

³⁹ Cava, Chechy. Slideshare. Tanatología. Muerte Somática, Diapositiva 10, 30/09/2008, recuperado el 12/02/2014, de: <http://www.slideshare.net/chechykva/tanatologia-presentation>.

asesinato dependiendo de las circunstancias y agravantes que se encuentren en cada delito. Aunque el objetivo es el mismo solo cambiaran el modo de realizar la actividad criminal.⁴⁰

2.4. ESTIMACIÓN DEL PERÍODO POST MORTEM

Este intervalo se puede calcular por medio de cuatro métodos relativamente sencillos los cuales son:

- 1) la medida de la longitud en milímetros de las larvas más viejas.
- 2) Crianza de insectos en incubadora o temperatura ambiente.
- 3) la medida de la relación entre la temperatura y la tasa de desarrollo desde la ovoposición hasta la eclosión de los adultos (grados-horas y grados-día acumulados).
- 4) la sucesión ecológica de insectos.

2.4.1. LA LONGITUD DE LAS LARVAS

Consiste en tomar los datos de las longitudes de las larvas y convertirlas a horas o días de desarrollo. Las temperaturas idóneas para que vayan creciendo las larvas están entre 15 y 20°C así su longitud aumenta conforme para el tiempo hasta estabilizarse, reducirse en tamaño y transformarse en pupa.

Los principales problemas para este método consiste en que la estimación proviene del hecho de que la longitud de las larvas varía de acuerdo al tipo de líquido en el que fueron fijadas (alcohol, khales o vivas).

⁴⁰ Código Penal Guatemalteco, Decreto número 17-73; 27/07/1773, artículos 123-132BIS.

Otro problema surge en que nuestra estimación del PMI nos lleve a una hora nocturna, puesto que existe evidencia de que bajo condiciones normales, las moscas Calliphoridae no ovipositan en la noche.

2.4.2. CRIANZA DE INSECTOS EN INCUBADORA O A TEMPERATURA AMBIENTE

Este método se aplica cuando se obtienen especímenes vivos, los cuales al separarlos del cuerpo pueden mantenerse vivos alimentándolos con hígado de res, en recipientes de helado de un litro, colocado en medio de un recipiente tipo “tuppenware” con cedazo en la tapadera.

La base de tuppenware debe contener arena de río esterilizada pues esta será utilizada para la pupación de las larvas del 111 estadio, así se puede calcular el periodo post mortem manteniendo vivas las larvas y explicando a cabalidad todos los datos requeridos al momento de brindar el Intervalo Post-Mortem o PMI.

2.4.3. LOS GRADOS HORA Y GRADOS DÍA ACUMULADOS

Es el enfoque más utilizado en la entomología forense, es el convertir las temperaturas y horas en grados horas acumulados y a esto se le denomina ADH. Este modelo asume que a temperaturas moderadas que esta entre 15-20°C, y la tasa de desarrollo es una función lineal de la temperatura. El cálculo de los ADH se hace multiplicando el tiempo por la temperatura en grados centígrados y calculando los ADH basados en las gráficas desarrolladas para cada especie.

2.4.4. LA SUCESIÓN ECOLÓGICA DE INSECTOS

Para que este método se lleve a cabo se requiere de estudios de sucesión ecológica en cadáveres en condiciones similares a las de nuestro interés. Hay

muchos factores que pueden afectar la estimación de intervalo post-mortem basados en la sucesión ecológica como la época del año, las lluvias, la humedad relativa, la temperatura ambiental, la temperatura del suelo, la insolación, la sombra, la inaccesibilidad de los insectos al cadáver, la destrucción por vertebrados carroñeros, etc.

Sin embargo de manera general, utilizando las gráficas de los primeros dos días se encuentran abundantes moscas Calliphoridae y sus larvas de los primeros estadios.

Aproximadamente entre los 12 y 16 días (en época cálida o en climas cálidos como se da en La Democracia Huehuetenango) y entre los 15 y 23 días en época o clima frío como el que se da en Santa Eulalia, en los cadáveres se encuentran abundantes adultos recién emergidos, posados en las plantas o estructuras que rodean el cadáver.

Luego desaparecen las moscas y cuando el cadáver comienza a desecarse, aparecen adultos de los escarabajos entre los 20 y 60 días dependiendo de la época del año así como también de la condición climática a la que este sumergido el cadáver.

CAPÍTULO III

3. DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA

Son los cambios que le ocurren al cuerpo después de la muerte también se le denominan post-mortem. Los cambios pueden ser de naturaleza física o química.

Es el deterioro del organismo originado por la acción de organismos microscópicos (bacterias).

La descomposición inicia en el aparato digestivo puesto que las bacterias viven en un estado normal en el intestino pero van penetrando las vías linfáticas y sanguíneas, pero se producen con más rapidez cuando se produce la muerte por la falta de oxígeno que esto genera.⁴¹

Las bacterias se reproducen más rápido cuando ya no hay oxígeno en el cuerpo y la descomposición se acelera cuando están en un clima tropical, terrenos abandonados, ahogados, etc.

Mientras que los que atrasan la descomposición cadavérica es cuando están en un clima muy frío, el calor seco, el exceso de humedad e incluso el uso de antibióticos antes de la muerte.

Así como también la descomposición se dará con más rapidez en un niño que en un adulto por la cantidad de masa corporal que posee cada uno.⁴²

Cabe resaltar que la descomposición que sufren los cadáveres no afecta cabellos, huesos, dientes ni uñas claro esto se verá por un tiempo pero mientras los años transcurran los cambios en el cadáver también harán que estos cambios que un día estuvieron se descompongan.

⁴¹ Chavez, Daniel, Slideshare. Cambios en el cuerpo después de la muerte. Descomposición. 25/09/2011, 07/10/2013, Página Web: <http://es.slideshare.net/zhokholate/cambios-en-el-cuerpo-despus-de-la-muerte>

⁴² Campos Acosta, Luis; Monografías. Perú. La putrefacción mediante su proceso de descomposición orgánica y los signos encontrados en él. 02/03/2010, 07/ 10/2013. Página Web: <http://www.monografias.com/trabajos72/putrefaccion-proceso-descomposicion-organica/putrefaccion-proceso-descomposicion-organica.shtml>

Como conclusión podemos decir que la putrefacción es la descomposición de tejidos y órganos debido a la actividad de las bacterias presentes en el cadáver después de la muerte, aunque también van a influir los factores ambientales, naturales y artificiales a los cuales este o pueda estar sometido una persona en el preciso momento de la muerte o al lugar donde lo vayan a llevar si la muerte fue provocada.⁴³

La descomposición cadavérica se da en el siguiente orden:

a. Histológico

Células, tejidos, órganos, tejidos líquidos, sangre y linfa de tejido suave, el parénquima de los órganos (del centro hacia fuera), tejido firme y músculo.⁴⁴

b. De órganos

Cerebro de niños, laringe y tráquea, estómago, intestinos, bazo, hígado, cerebro de adulto, corazón, pulmones, riñones, vejiga, esófago, páncreas, vasos sanguíneos, útero no grávido o la fallecida no esté embarazada.

c. Bioquímica

Carbohidratos, proteínas, grasas y huesos.

3.1 CAMBIOS POST MORTEM

3.1.1. HIPOSTASIAS

Es la gravitación de la sangre a las áreas más dependientes pero la misma ya no tiene ninguna presión.

⁴³ Santos de la Sen, Belda Aguilar, Ignacio, et al. Madrid, España. Revista Científica: Microbiología Forense, 02/02/2012, 09/11/2014, Página Web: <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/983/991>.

⁴⁴ Chávez, Daniel. Slideshare. Cambios en el cuerpo después de la muerte. Descomposición. 25/09/11, Recuperado el 07/10/2013, de: <http://es.slideshare.net/zhokholate/cambios-en-el-cuerpo-despus-de-la-muerte>.

3.1.2. ALTERACIÓN EN VISCOSIDAD

Cuando la sangre pasa a las partes más dependientes del cuerpo, estando ahí se coagula y es cuando sufre una hemólisis, porque hay una separación del plasma de las células.⁴⁵

3.1.3. HEMÓLISIS

Si no se remueve la sangre de los capilares y vasos sanguíneos, la sangre que se queda estancada sufre cambios en donde la hemoglobina se separa de las células rojas y pasa sola a través de los capilares a los tejidos.⁴⁶

3.1.4. COAGULACIÓN

La sangre mantenida a una baja temperatura no se coagula. Es decir que mucha de la coagulación en un cadáver ocurre después del fallecimiento.

3.1.5. CAMBIOS EN EL pH

Cuando una persona está viva tiene un pH de 7.4 lo que ayuda al metabolismo fisiológico de las proteínas y lo que lleva al organismo a estar en una combinación química básica.

Pero cuando una situación ácida se desarrolla es decir que el pH disminuye se presenta una situación apropiada para la digestión bajo la influencia de las enzimas dando lugar a la presencia de aminoácidos para la reducción u oxidación lo que inicia a generar en sí la descomposición.

Cuando por alguna alteración el pH se cambia, inician a producirse efectos químicos los cuales favorecen la presencia de bacterias, lo que está muy

⁴⁵ Ibis.

⁴⁶ Ibis.

relacionado con el rigor mortis y luego con el algor mortis que no es más que la rigidez de los cadáveres y el ablandamiento de los músculos después de varios días después de la muerte.⁴⁷

3.1.6. RIGIDEZ CADAVERICA

También denominada Rigor Mortis. Es el endurecimiento o rigidez que sufren los cadáveres después de la muerte en los músculos del cuerpo, los cuales pueden ser voluntarios o involuntarios, por procesos naturales del cuerpo.

Aunque este endurecimiento desaparecerá naturalmente en un período de tiempo variado según como sea cada cuerpo y se da porque las células mueren y los tejidos no reaccionan a estímulos y tiene una reacción muy ácida.⁴⁸

Hay algunas condiciones que modifican la aparición y duración de la rigidez cadavérica, las cuales son: la edad que es más rápida en niños y ancianos, desarrollo muscular mientras más desarrollado esté más durará y más rígido estará, temperatura del medio ambiente porque se acelera con el calor y se retrasa por el frío, la causa de fallecimiento, enfermedades extenuantes, extrema actividad muscular antes de morir.⁴⁹

Cuando la rigidez se presenta, las coyunturas y ligamentos provocan un pequeño encogimiento del cuerpo al contraerse. Así que podemos observar las siguientes facetas en la rigidez cadavéricas las cuales son:

El periodo de flacidez primaria: Solo llega la muerte y los músculos son suaves y relajados y poseen el poder de contracción al contacto con cierto estímulo. En esta

⁴⁷ Ibis.

⁴⁸ Doctissimo. Diccionario de medicina VOX, Rigidez cadavérica, 07/11/2013. Recuperado el 02/03/2014 de: <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/rigidez-cadaverica.html>.

⁴⁹ Flores Pérez, Roberto. Entomología Forense, Colegio de Posgraduados. México. Signos de Muerte, Rigidez Cadavérica, 24/03/2014. Página Web: http://www.colpos.mx/entomologiaforense/signos_de_muerte.htm

etapa lo más importante y que cabe resaltar es el desarrollo progresivo de acidez que se produce en los tejidos.⁵⁰

El periodo de flacidez secundaria: después de un período variable de tiempo la rigidez desaparecerá y los músculos vuelven al estado de relajamiento que poseían al principio pero aquí ya no existe la habilidad para la contracción al contacto.⁵¹

Después del relajamiento del cuerpo, el agente ácido relacionado en este proceso es el ácido sarcoláctico. Al momento de morir los tejidos son flácidos y tienen una reacción neutral o ligeramente alcalino por el pH que presenta, pero al pasar el tiempo el cuerpo se vuelve más rígido y más ácido.

Entre las características de rigor mortis están: la acumulación de ácido sarcoláctico, rigidez temporal, no suceden cambios celulares en los tejidos durante la contracción del músculo vivo, mientras que en el rigor mortis hay una precipitación de proteína, la miosina y la actina constituyen las dos sustancias principales de los músculos, pero cuando se produce la muerte las dos se producen en miosina soluble por la acidez en la rigidez cadavérica.

Este ácido sarcoláctico tiene dos acciones directamente sobre el músculo: primero, es el encargado de coagular el jugo soluble del músculo a formar miosina soluble. Segundo: produce una hinchazón del coloide de las células musculares, que pueden llegar a tal grado que destruye la estructura de la célula muscular esto quiere decir que en determinado momento puede llegar a romper la piel.

Esto es lo que produce la rigidez y su característica principal es un encogimiento y abultamiento de los músculos, primordialmente los aductores, los flexores de las extremidades y elevadores de la mandíbula, en los músculos voluntarios aparece

⁵⁰ Chávez, Daniel. Slideshare. Cambios en el cuerpo después de la muerte. Cambios Post Mortem. 25/09/11. Recuperado el 07/10/2013, de: <http://es.slideshare.net/zhokholate/cambios-en-el-cuerpo-despus-de-la-muerte>.

⁵¹ Ibis.

primero en el cuello y la parte baja de la mandíbula, luego en la cara, pecho, tronco y extremidades.

El encogimiento muscular dentro de la rigidez cadavérica es producido por la pérdida de las sustancias energéticas de los músculos, pero puede retrasarse si se somete el cuerpo a refrigeración. Pero al pasar unos días, la rigidez desaparece porque las sustancias energéticas que poseen los músculos se empiezan a descomponer y estas sustancias son las proteínas.

3.1.7. ALGOR MORTIS

También es denominada el enfriamiento del cuerpo y no es más que la pérdida post mortem del calor del cuerpo, el esfuerzo de la temperatura del cuerpo a ajustarse a sí mismo o al ambiente donde se encuentra.

Con la muerte este cambio se va dando paulatinamente ya que la temperatura del cuerpo en las primeras 12 horas desciende aproximadamente 0.8°C a 1°C por hora, y luego de 0.5°C a 3°C por hora en las siguientes 12 horas.⁵²

3.1.8. DESHIDRATACIÓN

Es cuando el cuerpo o tejido se empieza a secar debido a la pérdida de la humedad y líquidos del cuerpo.

En un cadáver la humedad se pierde a través de la piel no protegida y membranas superficiales, hace que la humedad en los tejidos no sea mayor que el aire del medio ambiente al que están expuestos.

Cuando el aire es seco como en un desierto lo que va a ocurrir es una rápida y completa momificación. Por regla general se secan más los labios, los párpados y la nariz.

⁵² Ibis.

Los factores que alteran la deshidratación de un cadáver son: La humedad en el aire, el aire seco, el aire en movimiento, el aire acondicionado. Además también hay una deshidratación química presentada en dos formas los cuales son: el uso de una solución concentrada para desinfectar boca y garganta.

Así como también puede ocurrir la deshidratación en las facciones donde se inyecte algún medicamento si no se cuida en donde se inyecta la solución.⁵³

3.1.9. AUTÓLISIS

Es una autodestrucción de los tejidos producida por sustancias dentro de los mismos tejidos llamados enzimas. Estas enzimas llegan a ser catalizadores químicos que se emplean por las células dentro del metabolismo fisiológico del organismo cuando este posee vida, pero llegando la muerte estas enzimas son las que ayudan a producir la destrucción de las células y principalmente de los tejidos.

También es definida como la descomposición enzimática o reducción de carbohidratos a sustancias más simples.⁵⁴

3.1.10. CALORICIDAD

Es un proceso de oxidación dentro de las células de los tejidos del cuerpo. Esta oxidación continua aumentando la temperatura del cuerpo aunque sea un poco y por un corto periodo de tiempo y después de que todo el oxígeno de las células ha sido consumido, el cuerpo tiende a enfriarse a la temperatura del ambiente sin oponer ninguna resistencia.⁵⁵

⁵³ TECRIMINALISTICA. Investigador judicial y criminalística. Deshidratación cadavérica, 05/2013. Recuperado el 18/03/2014, de: <http://tecriminalistica.wordpress.com/fenomenos-cadavericos/deshidratacion-cadaverica/>

⁵⁴ Humoffe, Alejandro. Asociación Nacional de Tanatopraxia. Fenómenos Cadavéricos, 26/10/2009, 20/03/2014. Página Web: <http://a-n-tanatopraxia.foroactivo.com/t404-fenomenos-cadavericos-basico>.

⁵⁵ Ibis.

3.1.11. DESCOMPOSICIÓN

Es la reducción de las diferentes partes que componen el organismo y es el resultado de una combinación de varios procesos los cuales son: autólisis, fermentación, descomposición, lipólisis, sacarólisis, maceración, la acción de insectos, saponificación y momificación.

La descomposición se puede dar en dos condiciones: cuando la descomposición ocurren en condiciones anaeróbicas⁵⁶ y el resultado es la segregación de malos olores. Así como también cuando ocurre en un medio ambiente aeróbico⁵⁷ y las proteínas son oxidadas a compuestos estables y no producen malos olores.

3.1.12. PUTREFACCIÓN

Es la reducción de proteínas en el tejido, la evolución de malos olores producidos por gases y el acompañamiento de ciertos cambios de color. Uno de los microorganismos relacionados con la putrefacción es la *Escherichia coli*, que es el microorganismo que crea enzimas y estas son las que destruyen las paredes celulares.

Algunas proteínas son coaguladas por los microorganismos, mientras que otras son diseminadas o separadas a través de actividades enzimáticas hidrolíticas y oxidativas para formar nuevos compuestos.⁵⁸

La putrefacción presenta tres cambios en los tejidos los cuales son: cambio en el color del tejido, la evacuación de gases en los tejidos y por último la licuefacción del tejido.

Estos tres cambios se ven en: el color del cadáver, el olor, los gases, la evacuación del contenido de los órganos internos, descamación⁵⁹, y desintegración⁶⁰.

⁵⁶ Condiciones donde se encuentre el cadáver y no hay oxígeno.

⁵⁷ Cuando el cadáver esta al aire libre es decir tiene oxígeno.

⁵⁸ Humoffe, op. cit.

Los productos químicos resultado de la putrefacción son: Amoniaco, ácido sulfhídrico, metanol, hidrogeno, dióxido de carbono y agua.

3.1.13. LIPÓLISIS

En este proceso se da la descomposición de las grasas acumuladas por todas las partes del cadáver.⁶¹

3.1.14. SACARÓLISIS

Es la descomposición de los azúcares acumulados en todos los tejidos del cuerpo.⁶²

3.1.15. MACERACIÓN

Es una forma general de descomposición y se refiere al ablandamiento y humedecimiento de cualquier tejido que se descompone en un medio específicamente líquido.⁶³

3.1.16. SAPONIFICACIÓN (ADIPOCIRE)

Es un tipo de momificación caracterizado por la transformación de ciertos tejidos de grasa a una sustancia llamada adipocire, la cual se desarrolla en el tejido subcutáneo y por lo general se encuentra en los tejidos grasos de las mejillas, busto y caderas.

⁵⁹ Es la separación de la epidermis de la dermis y es el resultado del ablandamiento durante la putrefacción. También cuando hay un infiltrado de líquidos capilares sobre la dermis, con la eventual forma de ampollas.

⁶⁰ Se descompone todos los tejidos y solo quedan los huesos y al final de todo el proceso ya ni los huesos se pueden encontrar solo polvo.

⁶¹ Ibis.

⁶² Ibis.

⁶³ Ibis.

La formación de adipocire se debe también a la descomposición de estructuras grasosas y musculares del cuerpo, que dan lugar a que los elementos químicos producidos por la propia descomposición se mezclen y lleguen a formar un compuesto jabonoso.⁶⁴

La importancia del adipocire es que gracias a este fenómeno químico se pueden conservar las facciones del cuerpo y de esa manera se puede quedar identificable un individuo por años, después de haber sido enterrado el cadáver.

3.2 FASES DE LA DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA

Dentro del proceso de descomposición encontramos 5 fases, las fases son las etapas generales de la descomposición de un ser humano desde el momento de su muerte.

Las cuales son: fresca, de hinchamiento, de putrefacción activa, de putrefacción avanzada, seca o de restos.

3.2.1. FRESCA

Inicia desde el momento en que el corazón deja de latir, desde que la sangre ya no circula a través del cuerpo y se empieza a acumular en porciones, bajo la gravedad. Inmediatamente después crea una total decoloración azulina.

Entre tres y seis horas de muerto, los tejidos musculares se vuelven rígidos e incapaces de contraerse a lo que se le conoce como rigor mortis. Cuando el ser

⁶⁴ Chávez, Daniel. Slideshare. Cambios en el cuerpo después de la muerte. Descomposición. Saponificación. 25/09/2011,20/11/2013. Página Web. <http://es.slideshare.net/zhokholate/cambios-en-el-cuerpo-despus-de-la-muerte>

humano muere el cuerpo empieza a perder calor y va tomando la temperatura del ambiente en el cual se encuentre, lo cual produce un enfriamiento en el cuerpo.⁶⁵

Una vez que el corazón se detiene, los cambios químicos inician dentro del cuerpo y el pH varía, provocando que las células pierdan su estructura íntegra.

Los cambios presentados en la etapa fresca del cadáver son limitados, los más visibles son la resequeidad de la piel así como también la aparición de ampollas en la misma pero el primer síntoma es la aparición de una mancha verde en el abdomen y luego se extiende por todo el cuerpo del occiso ya que con el transcurso de las horas la coloración verdosa se torna color negruzca pero aquí influyen también al ambiente al que se halla expuesto el cadáver.

Inicia en la parte abdominal porque los fenómenos de putrefacción se inician en el ciego,⁶⁶ siendo éste el lugar donde se encuentra la flora intestinal.⁶⁷

En esta etapa aparecen las moscas azules y las moscardas de carne que son los primeros insectos carroñeros en llegar y buscar un sitio adecuado para colocar sus huevos.

En este momento inicia el proceso de proliferación microbiana dentro de un cuerpo y conduce al segundo estado de descomposición.

3.2.2. HINCHAMIENTO

A esta fase también se le denomina periodo enfisematoso y es producido por la gran cantidad de gases que se derivan del metabolismo de las bacterias que hinchan y deforman el cadáver.

La infiltración de gases en el tejido celular subcutáneo hace que el cuerpo se empiece a hinchar, inicia en la cabeza con los párpados haciéndose prominentes,

⁶⁵ Flores Pérez, Roberto. Entomología Forense, Colegio de Posgraduados. México. Signos de Muerte, Rigidez Cadavérica, 24/03/2014. Página Web: http://www.colpos.mx/entomologiaforense/signos_de_muerte.htm

⁶⁶ Parte del intestino grueso.

⁶⁷ Es donde están la mayoría de bacterias positivas y negativas del cuerpo.

los genitales adquieren volúmenes importantes, el abdomen se distiende, la red venosa se hace muy visible y se pone de color negra o verde oscura.

En este período se pierde la mayoría de rasgos faciales, lo que impide el reconocimiento por rostro.

Las vesículas cutáneas gaseosas que son ampollas de líquido maloliente que drena en sentido de la gravedad. La red venosa superficial es encaminada hacia la periferia por la circulación post mortem debido a la contracción del ventrículo izquierdo como resultado del rigor mortis por un lado, mientras que por el otro por la presión que los gases putrefactos ejercen desde las cavidades asplánicas.⁶⁸

Este período es el primer signo visual de que las bacterias se están propagando por todo el cuerpo, en esta etapa tiene lugar el metabolismo anaeróbico, que conduce a la acumulación de gases en las cavidades corporales. Pero no solo eso sino que también los gases producen líquidos naturales y licuefacción de los tejidos para luego convertirse en espuma.

Ya cuando hay un incremento de los gases en el cuerpo, los fluidos son forzados a escapar o salir del cuerpo desde orificios naturales como la nariz, boca, oídos, ano, etc., hacia el medio ambiente y cuando la presión es mucha los gases pueden causar la ruptura de la piel.

3.2.3. PUTREFACCIÓN ACTIVA

También se le denomina período de licuefacción y se caracteriza por un periodo de gran pérdida de masa. Esta pérdida ocurre como resultado de la alimentación voraz de los insectos carroñeros y la liberación de fluidos descompuestos en el medio ambiente.

Los fluidos emanados se acumulan alrededor del cuerpo y crean una isla de descomposición cadavérica y en este momento es donde se hace visible la

⁶⁸ Oviedo Gutiérrez, Javier. Slideshare. Diagnóstico de muerte y tiempo de muerte. periodo enfisematoso. 08/05/2012, 13/03/2014. Página Web: <http://es.slideshare.net/vicamtp/cambios-postmortem>

licuefacción de los tejidos y la desintegración por lo que persiste el mal olor. El fin de la putrefacción se ve cuando las larvas migran fuera del cadáver para pupar.⁶⁹

En este proceso de licuefacción un gas se transforma en líquido en especial cuando son tejidos blandos, como las partes bajas al principio y de las superiores posteriormente.

Cuando los gases escapan del cuerpo va disminuyendo el volumen del mismo y como consecuencia se empiezan a hundir los tejidos. El cadáver toma un aspecto como acaramelado, los órganos se convierten líquidos, pero la próstata y el útero son los órganos más resistentes en esta fase.

3.2.4. PUTREFACCIÓN AVANZADA

En esta etapa hay una pérdida de material cadavérico, la actividad de los insectos también es reducida durante esta etapa. La isla de descomposición cadavérica rodea el cadáver provocando nutrientes al suelo donde está, aunque mata vegetación que este en el lugar específicamente donde está el cadáver o en la isla de descomposición cadavérica.

Entre los nutrientes que el cadáver le proporciona al suelo podemos mencionar el incremento de carbono, fósforo, potasio, calcio y magnesio, cambios en el pH y un gran incremento de nitrógeno.⁷⁰

3.2.5. SECO O DE RESTOS

También se le llama de reducción esquelética o reductiva, aquí se presenta una total putrefacción hasta que solo quedan restos óseos.

⁶⁹ Flores Pérez, Roberto. Entomología Forense, Colegio de Posgraduados. México. Signos de Muerte, Rigidez Cadavérica, 24/03/2014. Página Web: http://www.colpos.mx/entomologiaforense/signos_de_muerte.htm

⁷⁰ Schimtdt, A. Cumha, E, et al. Decay Procces of a cadáver. Forensic Antropology and medicine. Editorial: Humana Press. Páginas 85/116. ISBN 1420069918.

Para que un cadáver llegue hasta esta fase de la descomposición cadavérica le puede llevar un aproximado de 5 años.

Pero mientras llega su esqueletización hay aún elementos que se rehúsan a desaparecer debido a su mayor resistencia frente a otras partes del cadáver permitiendo que el esqueleto se encuentra adherido durante este periodo como el tejido fibroso, los ligamentos, tendones y los cartílagos, aunque al final del proceso se lleguen a destruir.

Pero para que los restos óseos se puedan perder o pulverizar puede llevar en un tiempo de 50 años si el cadáver está inhumado,⁷¹ pero si el cadáver se encuentra a la intemperie la pulverización se puede presentar en 5 años.⁷²

⁷¹ Es un cadáver que fue enterrado en un cementerio o en algún lugar donde este quede bajo tierra.

⁷² Soto, Vicente. Centro de criminología. Etapas de descomposición cadavérica. 27/02/2012, 15/04/2014. Página Web: <http://criminis.blogcindario.com/2012/02/00101-etapas-de-descomposicion-cadaverica.html>

CAPÍTULO IV

4. ENTOMOLOGÍA FORENSE

Es la ciencia encargada de interpretar la información que suministran los insectos necrófagos y con mayor precisión técnica diremos que es la ciencia encargada de estudiar el hábitat que forma un cadáver dentro de un ecosistema dado.⁷³

Según Putman la muerte es un proceso que comprende la liberación de energía y la mineralización de los nutrientes químicos, convirtiendo los elementos orgánicos en inorgánicos, en este proceso la energía inicia el proceso de descomposición de las cuales se pueden obtener dos fases destrucción (se caracteriza por producir el fraccionamiento del resto orgánico para poderlo fraccionar y al final de esta fase inicia la degradación con la llegada de la fauna entomológica al cuerpo) y degradación de la materia orgánica (inicia con la llegada de la fauna entomológica y finaliza cuando el cadáver es completamente degradado).

Es el estudio de los insectos relacionado a la investigación médico-legal. Como indico Haskell y sus colaboradores al hacer la revisión del tema para determinar el intervalo post mortem (PMI) en las etapas de descomposición cadavérica por medio de los insectos.

La entomológica forense está encaminada a determinar el intervalo post mortem, la posible causa de la muerte así como también la identificación de los posibles traslados que haya sufrido el cuerpo, pero principalmente se pueden obtener las características de las zonas de procedencia.

Todo ser vivo al momento de su muerte inicia en su cuerpo un nuevo proceso de vida en el cual se vuelve atrás, se inicia por el cigoto y tras progresiones multiplicaciones celulares forman el ser uno e indiviso, en el momento de la muerte ocurre una regresión, o sea, ese ser único e indivisible se descompone en fracciones de tal forma que se divide en las partes o elementos iniciales que lo

⁷³ Piera Pellicer, J. Alfredo, episodios entomológicos postmortem. Pág. 1. Cit. Teodoro Ríos.

componen pero el resto se desintegra gradualmente hasta que sus estructuras ya no sean reconocibles.

Ya que por medio de los insectos también se detecta cuando un cadáver ha sido trasladado de un lugar a otro por el lugar de origen de los insectos presentes en el cadáver. Y por último se identifican hábitos personales, tales como el abuso de drogas a través de los insectos que se alimentan de los cadáveres. Por lo que es muy importante tener un conocimiento detallado del ciclo de vida de las especies necrófagas, así como de las modificaciones que sufren sus respectivos ciclos de vida ante las variaciones de las condiciones ambientales tales como la temperatura y la humedad en las cuales se desarrollaron.

Por lo que el PMI se determina por el conocimiento sobre las actividades de los insectos sobre los restos humanos.

Después de la muerte empieza una sucesión de insectos, cuando varios artrópodos como moscardones y escarabajos se alimentan de los restos humanos, luego los insectos adultos colocan sus huevos sobre los restos humanos, los cuales se convierten en larvas. Dichas larvas se alimentan del cadáver hasta que se convierten en pupas y luego en adultos y colocan sus huevos en los restos cadavéricos y el ciclo vuelve a iniciar.⁷⁴

4.1. TIEMPO

El tiempo post mortem se puede determinar por dos métodos utilizando como evidencia a los insectos.

El primer método se realiza utilizando la edad de las larvas y la tasa de desarrollo. El segundo método es utilizar la sucesión de insectos en la descomposición del cuerpo. Estos métodos se pueden utilizar por separado para agilizar el trámite o los dos métodos juntos siempre dependiendo del tipo de restos que se estén

⁷⁴ Baungartner, D. 1987. Entomología Forense. Investigación criminal utilizando insectos. Tomos 4. Volumen 4. Páginas 8-10.

analizando. Ya que en las primeras etapas de la descomposición se basan en el estudio del crecimiento de una o dos especies de insectos, por lo general dípteros, mientras que en las etapas avanzadas se utiliza la composición y grado de crecimiento de la comunidad de artrópodos encontradas en el cuerpo y se compara con patrones conocidos de sucesión de fauna para el hábitat.⁷⁵

La acción de la entomología forense es utilizada para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte después de las 72 horas, pero cuando ya han pasado varias horas, días, e incluso meses y el único método para determinar el tiempo es el intervalo post mortem.

Como decía Anderson, los insectos son con frecuencia los primeros en llegar a la escena del crimen, y además llegan con una predecible frecuencia.⁷⁶

Es importante tomar en cuenta que la entomología forense se basa en el estudio de los elementos biológicos, por lo que posee limitaciones inherentes a la propia variabilidad de estos elementos. Y la determinación del intervalo post mortem o PMI es en realidad la determinación de la actividad de los artrópodos, más que la determinación del tiempo de la muerte de la persona.⁷⁷

Por lo que es posible en casos determinados que el dictamen proporcionado por el entomólogo forense no coincida con el dictamen proporcionado por el médico forense que ha practicado la autopsia. Esto se puede dar porque los insectos no hayan colonizado el cadáver después de la muerte por que había acceso muy restringido así como también cuando existe maltrato a niños y le ocasionan heridas que por falta de higiene sean colonizadas por los insectos antes de que se produzca la muerte.

⁷⁵ Camacho Cortez, Ginna Paola. 2000. La Entomología Forense en la interpretación del tiempo de la muerte. Laboratorio de Entomología Forense, División de Investigación Científica. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Páginas 2-3

⁷⁶ Anderson, G.S. 1996. El uso de insectos en la determinación del tiempo de una decapitación. El estudio de un caso de Colombia.

⁷⁷ Goff, M.L. & Flynn, M.M. 1991. Determinación del intervalo post mortem mediante la sucesión de artrópodos. Un caso de la Isla Hawaiana. Revista de Ciencias Forenses. Página 36.

Los artrópodos inician con la alimentación del cadáver directamente después de la muerte. Su frecuencia es entre 5 y 25 días, los escarabajos aparecen después de uno o dos días, alimentándose de los huevos de las moscas y permanecen en el cadáver entre 13 y 61 días. Por lo que los entomólogos forenses pueden estimar el PMI de unos días hasta un año aproximadamente.⁷⁸

El insecto que más se analiza es el moscardón,⁷⁹ porque a veces aparecen directamente, en minutos e incluso horas después de la muerte y las hembras depositan huevos que quedan entre 6 hasta 40 horas para que la larva empiece a alimentarse del cadáver.

De 3 a 10 días pasan sobre el cadáver, luego migran al suelo y es ahí donde se transforman en adultos durante los próximos 6 a 18 días. Terminando su transformación el moscardón adulto regresa a ovipositar e inicia el ciclo nuevamente.

Por eso es que los entomólogos forenses pueden reconstruir el tiempo de la muerte.

El problema es que los insectos no se quedan en la escena, sino que solo aparecen, desaparecen y vuelven al lugar de donde vinieron.

4.2. BIOLOGÍA DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE O MÉDICO LEGAL

Los insectos o artrópodos son muy importantes en la investigación de un homicidio o un asesinato ya que nos puede ofrecer respuestas y por lo regular respuestas

⁷⁸ Camacho Cortez, Ginna Paola. 2000. La Entomología Forense en la estimación de la muerte. Laboratorio de Entomología Forense, División de Investigación Científica. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Páginas 13-17

⁷⁹ Es una mosca de aspecto metálico de color azul y verde, que vive en áreas donde hay basura y restos biológicos.

definitivas en casos del momento del fallecimiento y de los desplazamientos que sufrió el cadáver antes de llegar al lugar donde se encontró.⁸⁰

Por lo tanto la entomología forense, es el estudio de los insectos asociados a un cadáver para determinar el tiempo que transcurrió desde la muerte o por lo menos el intervalo post mortem, el cual se utiliza para confirmar o refutar la coartada de un sospechoso y claro también para la identificación de las víctimas desconocidas si han sido reportadas como desaparecidas en un intervalo de tiempo transcurrido desde la muerte.⁸¹

La colonización de cadáveres por parte de la entomofauna necrófaga es muy ordenada. Ya que los primeros en llegar son los dípteros califóridos y múscidos que acuden a las pocas horas a depositar sus huevos. Luego llegan los dípteros sarcófagidos que junto con especies de los dos grupos anteriormente mencionados depositan sus larvas son los coleópteros estafilínidos, histéridos y sílfidos.⁸²

Cuando las vísceras comienzan a descomponerse, acuden a las partes líquidas los dípteros fóridos, drosofilidos y sírfidos. Por último, las larvas o adultos de coleópteros dermésticos, escarabeidos y cléridos que son los que se comen las partes queratinizadas y las orugas de tineidos Lepidoptera se alimentan de los cabellos que se encuentren en todas las partes del cuerpo.⁸³

Es de resaltar que los insectos descomponedores de los cadáveres por excelencia son los dípteros fundamentalmente de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae.

Al momento de encontrar un cadáver se ve desde el principio un problema en cual surge al momento de la determinación del tiempo transcurrido desde la muerte, ya que este se puede ver afectado por varios factores como son los cambios físico-

⁸⁰ Anderson, G.S. El uso de insectos en la determinación del tiempo de una decapitación. Un caso de Colombia. 1996.

⁸¹ Erziclioglu, Z. 1989. Entomología, zoología y ciencias forenses. La necesidad de expansión. Editorial: Ciencias Forenses Internacionales. Páginas 209-213.

⁸² Piera Pellicer, J. Alfredo, episodios entomológicos postmortem. Pág. 1. Cit. Teodoro Ríos.

⁸³ Ibis.

químicos, por una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y oportunistas que llegan al cadáver en el proceso de descomposición del mismo, así como también los traslados que el cadáver haya sufrido o las condiciones que haya tenido cuando ocurrió la muerte.

Por lo que el tiempo transcurrido desde la muerte se determina por el análisis de los restos a través de observación externa, control físico – químico y por el deterioro producido por el paso del tiempo en la ropa, zapatos, etc.

La observación externa incluye factores como la temperatura del cuerpo, livideces cadavéricas, rigidez, signos de deshidratación, lesiones, acción por animales e invasión de insectos.

Cabe resaltar que los datos que se proporcionan en el PMI como su nombre lo indica es un intervalo no una hora exacta aunque el intervalo no mentira cuando dice que una persona fallecido en un periodo de 72 a 80 horas el momento del deceso se encontrara en ese periodo ni antes ni después sino fue una mala intervención del investigador y de los medios recabados en el cadáver así como también del lugar donde se encontró.

4.3. FAUNA CADAVERICA

El cadáver es un hábitat abundante en materia orgánica aunque situado dentro de un ecosistema el cual está formado por tejido nervioso, tejido vascular, tejido adiposo, intestinos, tejido cutáneo, vísceras, etc. Y cada formación celular uniforme será considerada como un subconjunto, por lo que cada subconjunto y cada tejido será atacado y devorado por un tipo de insectos los cuales ayudan a la desintegración y degradación del cadáver.

El interés de saber cuál es la fauna cadavérica que hay en los cadáveres es por su aplicación a las ciencias forenses, puesto que la entomología forense es la ciencia que combina el estudio de los artrópodos con la medicina legal y con ellos se intenta solventar algunas incógnitas que rodean a los cadáveres.

Ya que la fauna cadavérica es una valiosa herramienta que nos ayuda a determinar el cronotanodiagnóstico, que será de gran importancia en la impartición y procuración de justicia.

En los cadáveres hay una gran progresión sucesiva de artrópodos que utilizan los restos cadavéricos en descomposición como alimento y extensión de su hábitat. Estos artrópodos son predecibles puesto que cada etapa de la putrefacción de un cadáver atrae selectivamente a una especie de insectos determinada. Pero no todos los artrópodos tienen la misma función ya que no todos participan activamente en la reducción del cadáver a restos óseos.⁸⁴

Los diferentes tipos de artrópodos que se presentan en un cadáver se clasifican de la siguiente manera:

4.3.1. ESPECIES NECRÓFAGAS

Son aquellos artrópodos que se alimentan del cuerpo. Incluye dípteros y coleópteros.

Aparecen después de comenzada la autólisis y la putrefacción, pero su actividad va a depender de la época del año y de la putrefacción que tenga el cadáver. Y son los encargados de acelerar la putrefacción y la desintegración de tejidos.

4.3.2. ESPECIES NECRÓFILAS (PREDADORAS Y PARÁSITAS DE NECRÓFAGOS)

Incluye coleópteros, dípteros e himenópteros, parásitos de las larvas y pupas de dípteros. Algunas larvas de díptera se vuelven depredadoras en las últimas fases de su desarrollo.

⁸⁴ Camacho Cortez, Ginna Paola. 2000. Categorías ecológicas de artrópodos en la descomposición cadavérica. Laboratorio de Entomología Forense, División de Investigación Científica. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Páginas 11-12.

4.3.3. ESPECIES OMNÍVORAS

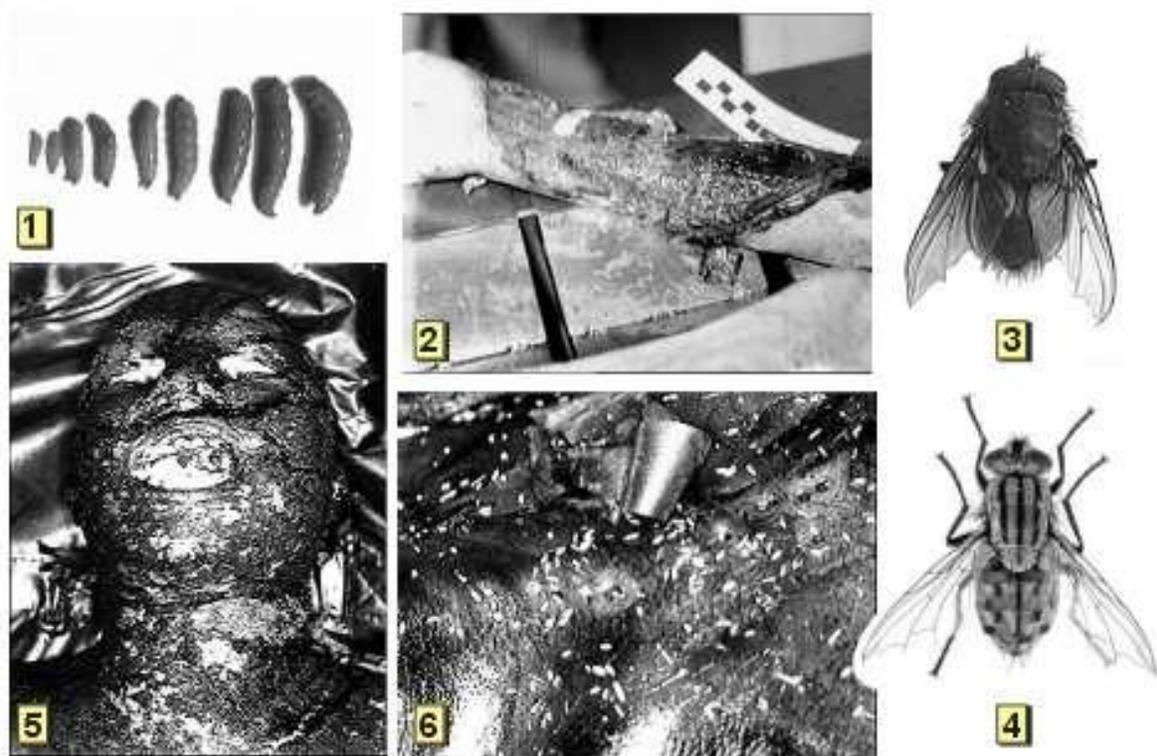
En esta clasificación entran los grupos de avispas, hormigas y otros coleópteros que se alimentan del cuerpo como de los artrópodos asociados a él.

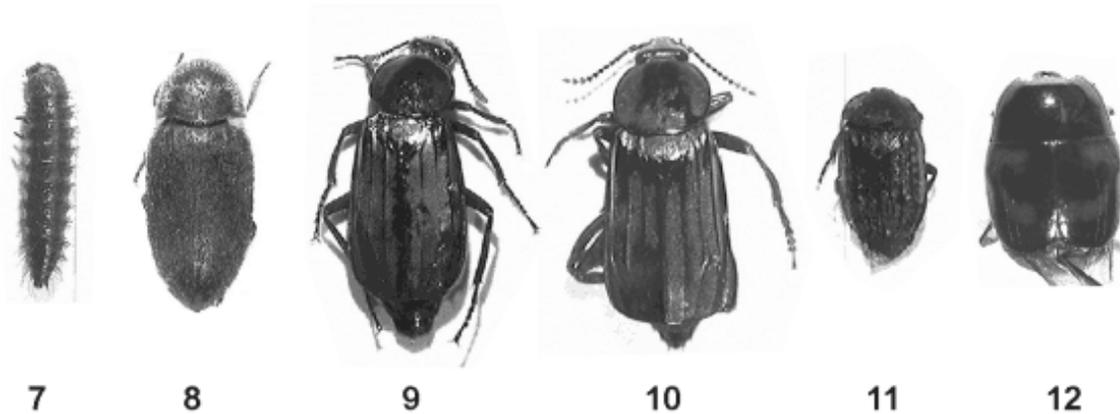
Las grandes poblaciones de estos insectos pueden retardar la descomposición del cadáver porque agotan las poblaciones de especies necrófagas.

4.3.4. ESPECIES ACCIDENTALES

Aquí se incluyen todas aquellas especies que solo utilizan el cuerpo como su hábitat normal como lo son: Collembola, mariposas, pseudoescorpiones arañas y ciempiés. Así como también ácaros que se alimentan tanto de hongos como del moho que crece en el cadáver.

Este es el orden lógico y cronológico de la llegada de los insectos a los cadáveres:





FUENTES: Laboratorio de Antropología Forense, Instituto Anatómico Forense, Ciudad Universitaria, Madrid, España, 2001.

En este artículo denominado “La entomología forense y su aplicación en la medicina legal”. Bajo el título “Data de la muerte”, podemos ver claramente la sucesión de insectos en los cadáveres, así como también las etapas de las larvas para llegar a ser pupas y que estas se transformaran en lo que conocemos como moscas carroñeras del lugar, pero seguidamente vemos que llegan hasta escarabajos, entonces podemos llegar a una conclusión la cual puede ser que todos los animales en un cuerpo muerto crean un mundo lleno de vida de la cual al momento que se va terminando la función de cada insecto va muriendo o simplemente se aleja del cuerpo.

Esto también va relacionado a las fases de descomposición en las cuales se encuentre el cadáver.

CAPÍTULO V

5. FACTORES QUE AFECTAN LA DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA

La velocidad en la cual ocurre la descomposición va a variar grandemente por los siguientes factores: temperatura, la humedad y la estación del año en la que ocurre la muerte. A este fenómeno se le denomina Ley de Casper.

Los factores que afectan la descomposición cadavérica cuando hay libre acceso de oxígeno, el cuerpo se descompone al doble de velocidad cuando el cadáver es sumergido en agua y ocho veces más rápido cuando el cadáver está bajo presión de tierra.

Al realizar un estudio comparativo entre el ecosistema y el cadáver se inicia el estudio de estos episodios post mortem teniendo una idea concebida de lo que significa el cadáver en un entorno, que lo denominaremos E, -ecosistema- y al cadáver H-hábitat-. El ecosistema sería un conjunto de factores abióticos como: humedad, temperatura, vientos y propios como: tipo de terreno, viviendas cercanas, vertederos cercanos – o estar el cadáver sobre el vertedero- proximidad a corrientes de agua –puede ser dulce o salada- cercanías a caminos, a prados, etc.

Todo este ecosistema denominado por nosotros conjunto E y todos sus factores serían subconjuntos de E, con notable influencia sobre los factores bióticos H, tanto por el grado de celeridad de la descomposición, como por las especies que actuarán directamente y por las especies secundarias cuya influencia no es directa sobre H, sino sobre las especies que actúan sobre H.

Así pues quedará establecido que el viento sería un subconjunto que podremos denominar E1 y el tipo de terreno E2 y así sucesivamente, quedando de la siguiente manera:

$$E1 + E2 + \dots > E$$

ECOSISTEMA E

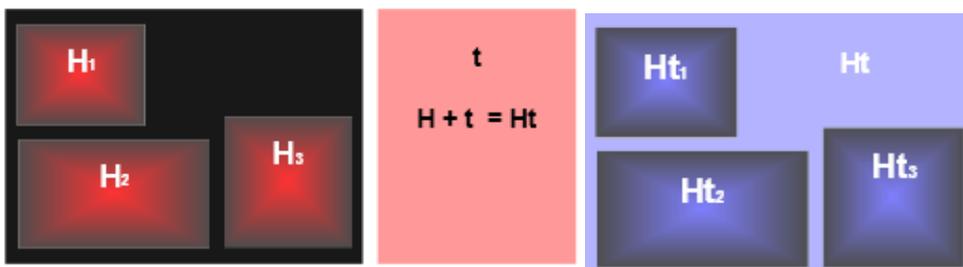
Fact. Bióticos: viento, temperatura, etc.

Fact. Propios: suelo, lugar, etc.

H- hábitat

El cadáver es un hábitat abundante en materia orgánica aunque situado dentro del un ecosistema E, influido por todas y cada una de las variantes de los subconjuntos de E; pero también formará un conjunto propio H. Luego si esquematizáramos esta situación veríamos, que cada parte del cadáver es un subconjunto de H y cada subconjunto será variante a la unión con el factor tiempo, convirtiéndose en un nuevo nicho ecológico, que sin perder su carácter de subconjunto de H si pierde las características propias que le precedían en la variante inversa del tiempo, quedando $H + t = Ht$ siendo la t de todos los subconjuntos de H proporcionales a Ht . Si el hábitat en estudio está formado por tejido nervioso, tejido vascular, tejido adiposo, intestinos, tejido cutáneo, vísceras, etc. Cada formación celular uniforme será considerada como un subconjunto. Por ejemplo las vísceras serían H_1 , el tejido adiposo H_2 , las uñas H_3 , y así sucesivamente, quedando de la siguiente manera:

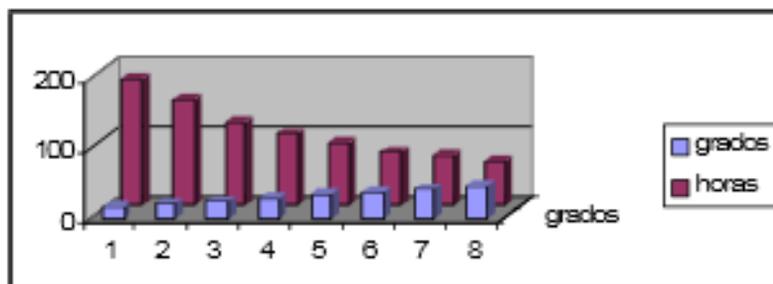
$$H_1 + H_2 + H_3... > H$$



Si esto se aplica al estudio de los episodios entomológicos post mortem veremos que un subconjunto de H que puede ser un determinado tejido o una agrupación de tejidos cuyas características se encuentren dentro del espectro de sabor y olor de una determinada especie, será esta la que procurará invadir y ser dominante

dentro de dicho hábitat, sin entrar en competencias con otras especies cuyo nicho ecológico sea diferente. Es importante la comprensión del concepto de los episodios entomológicos porque un subconjunto de H será un nicho ecológico de una determinada especie entomológica; pero a ese subconjunto el factor t lo convertirá, -sin dejar de ser el mismo subconjunto con respecto a H-, en otro nicho ecológico dominado por otra especie, que podrá ser del mismo Orden o Familia que la anterior o no parecerse en nada. Siguiendo la unidireccionalidad progresiva de t existirán, dentro del mismo subconjunto, unidireccionales y progresivos nicho ecológicos y nunca regresivos. Un ejemplo de ello lo tendríamos en el tejido adiposo. Un tejido adiposo fresco no es el mismo nicho ecológico cuando empieza a descomponerse o cuando t le convierte en el clásico olor rancio, luego sería un subconjunto de H, pero variaría el factor t, haciendo que sobre este mismo tejido se alberguen distintos nichos ecológicos progresivos e imposible de ser regresivos.

5.1 INFLUENCIA DEL FACTOR TEMPERATURA SOBRE LA ENTOMOLOGÍA NECRÓFAGA



Hemos podido confeccionar unas estimaciones de relación entre temperaturas y data de la muerte. Esta metodología se basaría en las muertes recientes y siempre teniendo en cuenta que la duración del ciclo será inversamente proporcional a la temperatura.

Si se toma como base en la llegada de las moscas adultas a un cuerpo a una temperatura superior a 25°C serán en el mismo día de la muerte, y que

inmediatamente depositarán sus huevos que emergerán las larvas, pudiendo determinar el tiempo de muerte del individuo según en qué fase de desarrollo se encuentren las larvas o crisálidas.

A una temperatura de 25°C y un 60% de humedad relativa el ciclo de la mosca común (*Musca domestica*) durará 13 días, desde la puesta de los huevos hasta que el insecto adopte la forma de imago (adulto). De los cuales 1 día durará desde la puesta hasta la eclosión del huevo; 6 días la evolución de la larva, pudiendo clasificarla en L1, L2 y L3 y entre 6 y 7 días la crisálida o pupa. En la gráfica adjunta se muestra que la temperatura será inversamente proporcional al ciclo de vida de la mosca; ello es porque la vida de estos insectos no se mide ni por días ni por horas, sino por la integral térmica. Así pues, una vez alcanzados en total de grados de la especie habrá finalizado su ciclo.

Es pues razonable que a mayor temperatura el ciclo sea de menos días y viceversa. Observando el cadáver, veremos si hay o no larvas. Si no existen larvas, y la temperatura media oscila entre 25 y 30°C y el cadáver se encuentra al descubierto se observarán los orificios naturales expuestos al exterior, se tomarán unas muestras microscópicas y se comprobará si existen o no huevos. Si no los hay, es que tiene menos de 24 horas el cadáver. Si los hay es que tiene más de 24 horas y menos de 36. Si por el contrario ya se encuentra larvas, se deberá hacer un muestreo de las mismas para ver en qué grado de madurez media se encuentran, si están en L1, L2, L3; piénsese que cada una de estas etapas de la larva a una temperatura de 30°C puede ser de día y medio. Si por el contrario ya no existen larvas y éstas están en fase de crisálida el cadáver lleva más de 5 días. Teniendo siempre en cuenta qué tipo de larva se encuentra sobre el cuerpo.

5.2. TEMPERATURA AMBIENTE

Es la temperatura que se puede medir con un termómetro y que se toma del ambiente actual, por lo que si se toma en varios puntos en un mismo departamento al mismo tiempo puede variar la temperatura que hay en cada lugar

todo con relación a la altura en metros sobre el nivel del mar que cada municipio se encuentre.

Se menciona esto debido a que se analizará la temperatura de un ambiente frío en el departamento de Huehuetenango, como lo es el del municipio de Santa Eulalia, Huehuetenango, la cual no será la misma que en un lugar tan cálido como en el municipio de la Democracia, Huehuetenango y estas dos serán diferentes a la temperatura que se encuentra en el municipio de Huehuetenango, Huehuetenango. La temperatura se puede medir en grados Celsius, en grados Kelvin o en grados Fahrenheit.

Por lo que nos podemos dar cuenta que hay una relación muy estrecha entre las temperaturas y data de la muerte, esta metodología se basaría en las muertes recientes y teniendo siempre en cuenta que la duración del ciclo será proporcional a la temperatura.

Por ejemplo si las moscas adultas llegan a un cuerpo a una temperatura superior a 25°C será en el mismo día de la muerte por lo que inmediatamente depositaran sus huevos para que surjan las larvas, así que al encontrar el cadáver se podrá identificar el tiempo que ha transcurrido desde la muerte se identificara por la fase en que se encuentren las larvas también denominadas crisálidas.

Pero a una temperatura de 25°C y una 60% de humedad el ciclo relativo de la mosca común durara 13 días, desde la puesta de los huevos hasta que el insecto adopte la forma de imago (adulto), sabiendo que la vida de la mosca no se mide ni por días ni por horas, sino por la integridad térmica así que media vez alcance el total de los grados que la especie necesite habrá finalizado su ciclo.

Por lo que si se encuentre una cadáver donde aún no hay larvas y la temperatura oscila entre 25 y 30°C y más si el cadáver esta descubierto y posee los orificios naturales expuestos (nariz, ojos, boca oídos, etc.) se toman muestras microscópicas para ver si ya hay huevos de mosca o aun no, si no los hay es que el cadáver tiene menos de 24 horas, pero si ya los hay es que el cadáver tiene más de 24 horas pero menos de 36 horas.

Pero si se encuentran solo larvas y el cadáver está a 30°C el cadáver tiene de 36 horas a 48 horas desde su deceso. Pero si por el contrario ya no se encuentran larvas y solo hay crisálidas el cadáver lleva más de 5 días, claro tomando en cuenta que este tipo de larva se encuentra sobre el cuerpo.⁸⁵

Entre las diferentes temperaturas en las cuales podemos encontrar un cadáver en Guatemala y específicamente en Huehuetenango y sus municipios podemos encontrar los siguientes:

5.2.1. TEMPLADO

Son propios de latitudes medias y se extienden entre los paralelos de 18° a 23°C aproximadamente. Procede de los contrastes estacionales de las temperaturas y las precipitaciones, y de una dinámica atmosférica condicionada por los vientos del oeste.

Las temperaturas medias dependen de factores como la exposición del relieve de los vientos y la insolación, la distancia al mar o continentalidad y otros.

Según otros autores el clima templado posee determinado punto del planeta donde jamás se producen heladas, con esto se pretende decir que el clima nunca desciende la temperatura por debajo de 0 °C, no importando si es árido o húmedo. Su clima varía a consecuencia de las grandes diferencias de elevación y la sinuosidad del terreno, pero su clima habitual es de templado en la mayor parte del año y a fin de año se mantiene un clima frío.⁸⁶

5.2.2. CÁLIDO

Es un clima que se caracteriza por tener temperaturas altas, siendo superior 27°C, la temperatura media sobre el nivel del mar, donde 32 °C es casi constante por

⁸⁵ Píera Pellicer, J. Alfredo, episodios entomológicos postmortem. Pág. 1-5. Cit. Teodoro Ríos.

⁸⁶ Lanuza, S. Prensa Libre. Viaje a Guatemala con Prensa Libre: Huehuetenango.

todo el año, además tiene lluvias abundantes pero no tan regulares por lo que localiza en las zonas cercanas al ecuador terrestre, en muy bajas latitudes, es decir el cinturón latitudinal correspondiente a la zona intertropical de convergencia, donde se encuentran los vientos.

El clima cálido es similar al clima tropical húmedo; tienen en común las escasas amplitudes térmicas anuales (menos de 5 °C) y las altas temperaturas. La diferencia principal es el periodo de lluvias, porque en el clima tropical es más irregular y menos intenso, se diferencian también las estaciones secas.

En los climas cálidos hay una gran singularidad la cual es el desarrollo de selvas de gran frondosidad y extensión, justamente como sucede en el municipio de la Democracia del departamento de Huehuetenango.

Por lo que el clima cálido presenta elevadas temperaturas anuales y casi no presenta variaciones. Este clima se localiza en bandas ecuatoriales, tropicales y subtropicales porque ahí hay una mayor afluencia del sol sobre estas regiones, en las que los rayos del sol inciden casi perpendicularmente sobre la atmósfera lo que proporciona un mayor calentamiento en la tierra directamente.

La variación climática anual es mínima, pero las precipitaciones son de abundantes a excesivas.⁸⁷

5.2.3. FRÍO

Es aquel clima subantártico y subártico húmedo, donde el invierno es muy riguroso y donde la temperatura del mes más frío es aproximadamente de a -3°C y la temperatura media del mes más cálido llega a ser aproximadamente de 10°C. Esta temperatura coincide aproximadamente con los de bosques hacia los polos.

⁸⁷ Melvin Gamaliel Madrid Aldana. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Organización Empresarial del municipio de La Democracia, Huehuetenango. Clima. Marzo 2006.

El clima de Santa Eulalia, Huehuetenango, es propio de las zonas situadas a más de 1,200 metros sobre el nivel del mar de altitud. Se caracteriza por inviernos fríos y largos donde a veces pueden llegar a temperaturas negativas y veranos frescos y cortos. Por su ubicación tienden a tener condiciones climáticas frías debido a una disminución de la temperatura por la altura.

Santa Eulalia está a una altura de 2,580 metros sobre el nivel del mar, por eso es que se presentan esas temperaturas.

La precipitación pluvial media anual es de 1900 milímetros y su comportamiento es decreciente.⁸⁸

5.2.4. Lluvioso

En Guatemala hay una variedad de climas y todos los climas de Guatemala se ven representados con claridad en tres municipios del departamento de Huehuetenango como lo son: Santa Eulalia, y La Democracia, Huehuetenango. Por lo que se puede observar que cada uno tiene un clima específico pero todos se ven afectados por este clima (lluvioso).

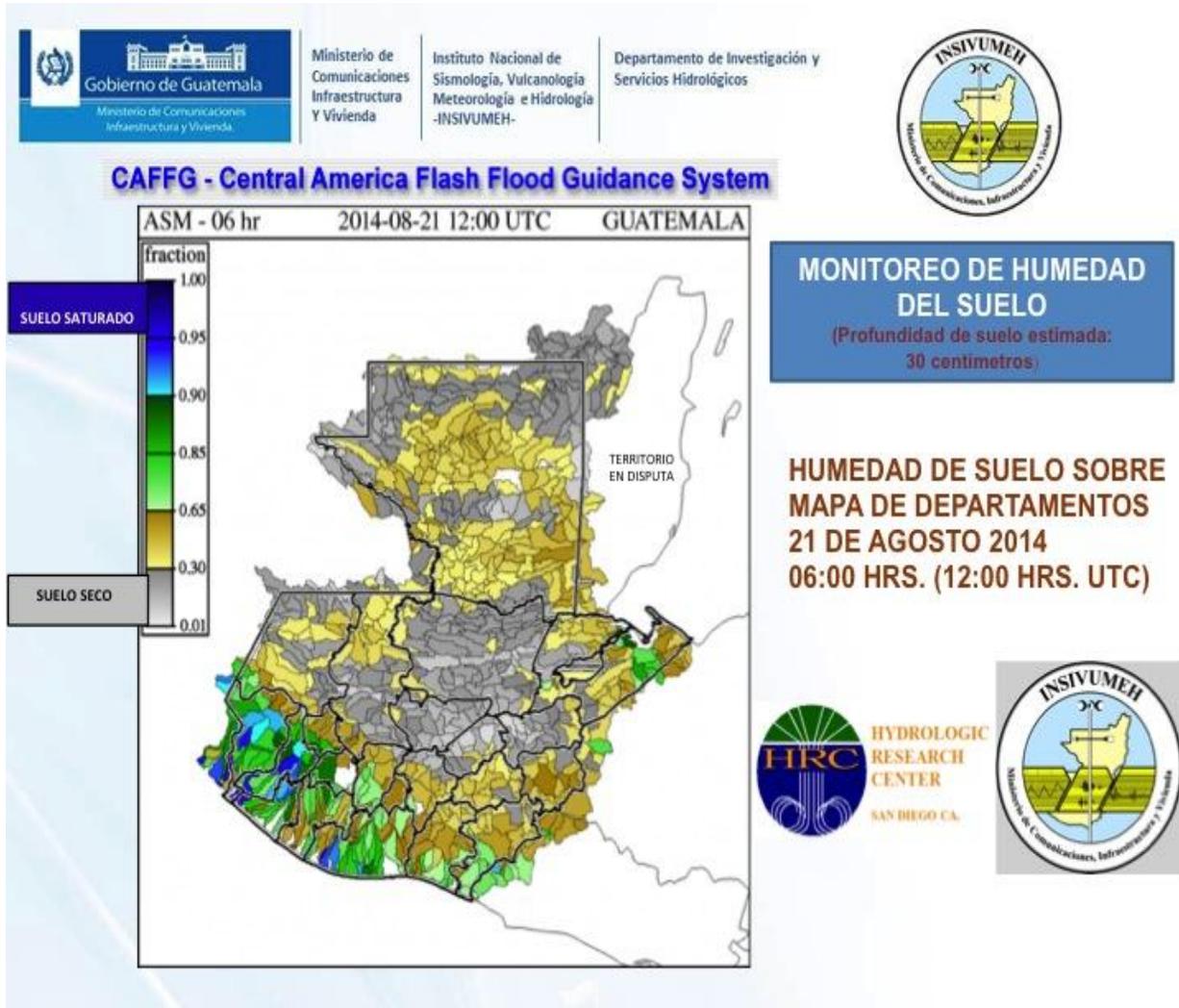
Este clima presenta la característica de que posee lluvias superiores a 750 milímetros anuales. En climas cálidos se puede observar una precipitación de 2,000 milímetros anuales. En climas templados se puede observar una precipitación de 150 milímetros anuales. En los climas fríos la precipitación que se presenta es de 1500 a 2000 milímetros anuales.

Por lo tanto este clima se puede clasificar como un microclima.⁸⁹ Por lo tanto el micro clima es un conjunto de valores meteorológicos que caracterizan un ámbito

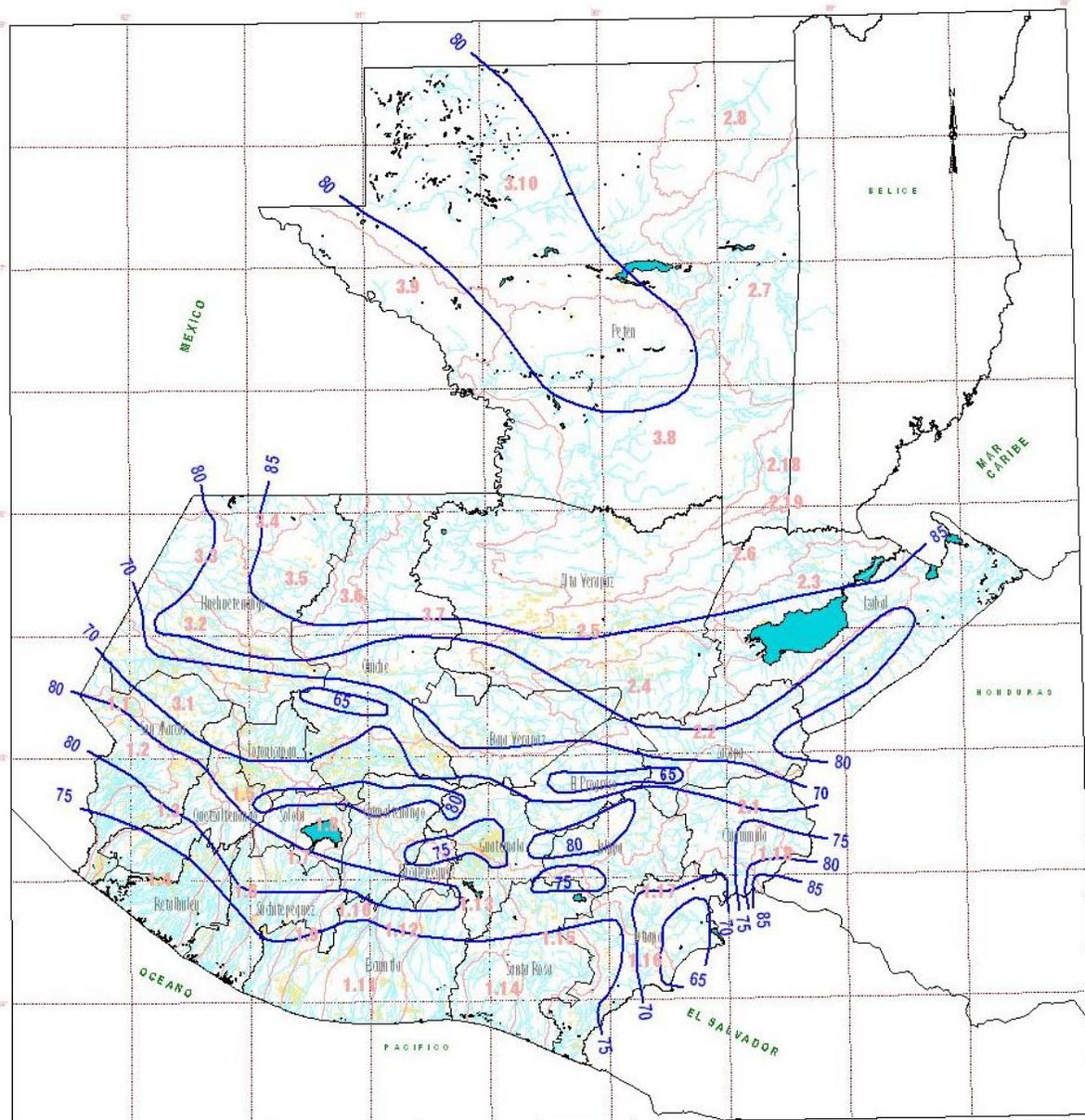
⁸⁸ Linda Isabel Cristales López. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Administración de Riesgo, Santa Eulalia, Huehuetenango. Clima. Santa Eulalia Vol.2. Marzo 2007.

⁸⁹ Es un clima local de características distintas a las que están en la misma zona en que se encuentre.

reducido y se diferencian de los que existen en su entorno. Es decir que se diferencia del clima específico de un municipio o departamento.⁹⁰



⁹⁰ Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología y Meteorología de Guatemala. Zonas Climáticas de Guatemala. Recuperado el 25 de septiembre de 2011 de: <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/zonas%20climaticas.html>



REPUBLICA DE GUATEMALA

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y
SERVICIOS METEOROLOGICOS
ATLAS CLIMATOLOGICO

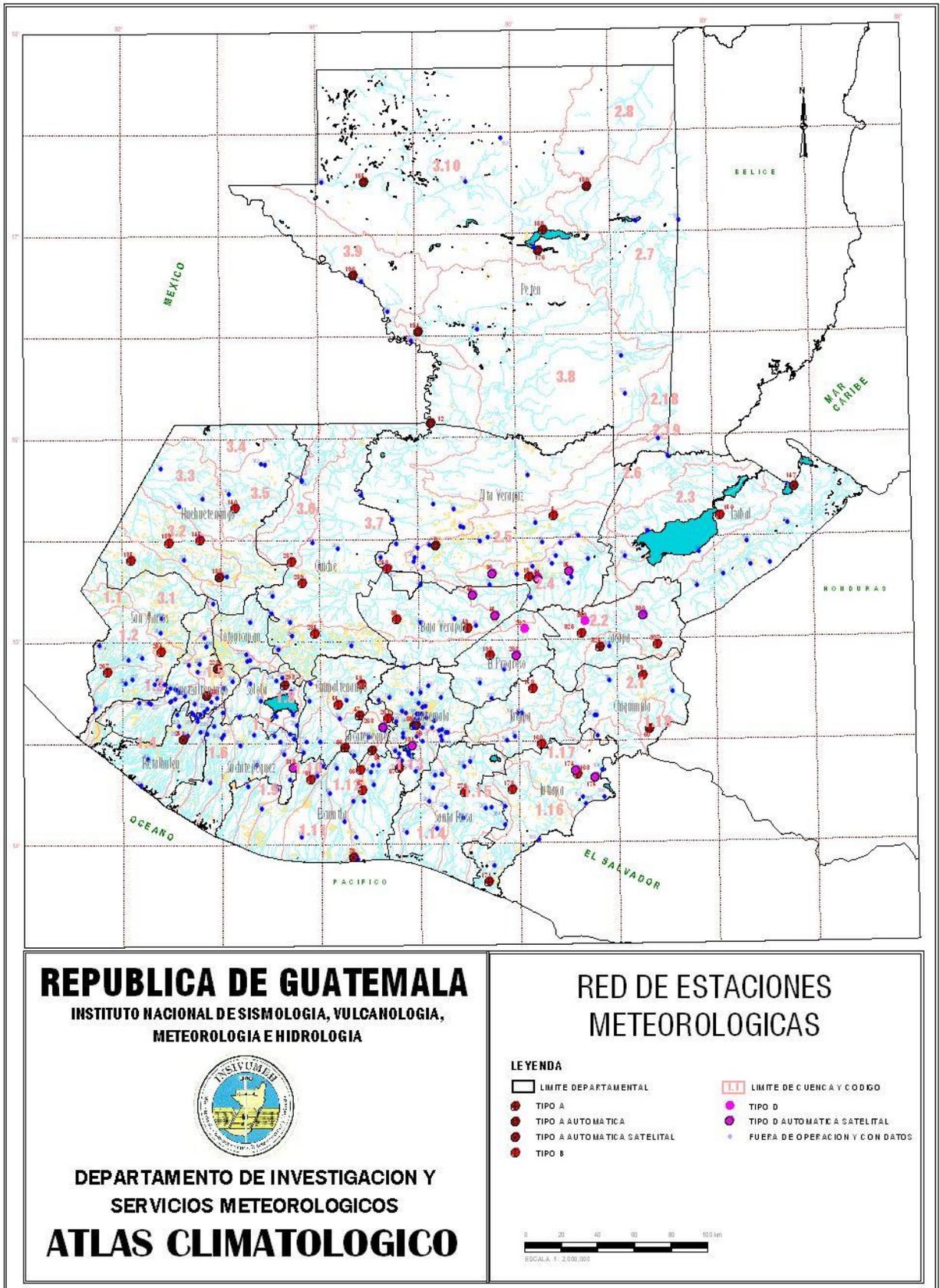
NIVELES DE HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL

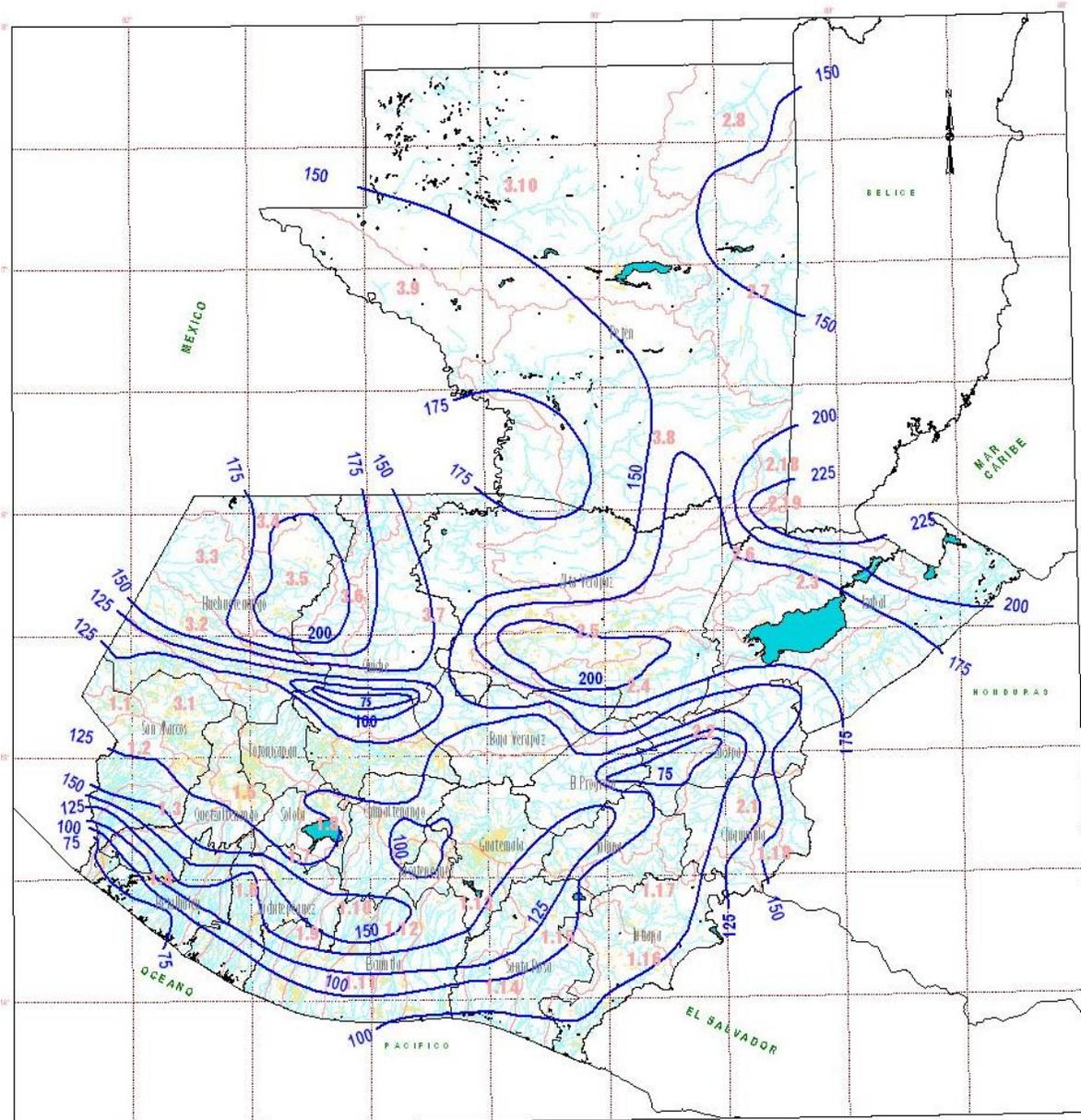
LEYENDA

-  LIMITE DEPARTAMENTAL
-  ISOHIGRA DE HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL (%)
-  LIMITE DE CUENCA Y CODIGO

LAS ISOHIGRAS SE BASAN EN REGISTROS DE HUMEDAD RELATIVA OBSERVADA EN LA RED METEOROLOGICA NACIONAL PARA SU ELABORACION FUERON UTILIZADAS 51 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS, DE ELLAS 42 SON ESTACIONES PRINCIPALES Y 9 ESTACIONES AUXILIARES. LOS DATOS ANALEJADOS CORRESPONDEN AL PERIODO 1928-2002.







REPUBLICA DE GUATEMALA

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y
SERVICIOS METEOROLOGICOS

ATLAS CLIMATOLOGICO

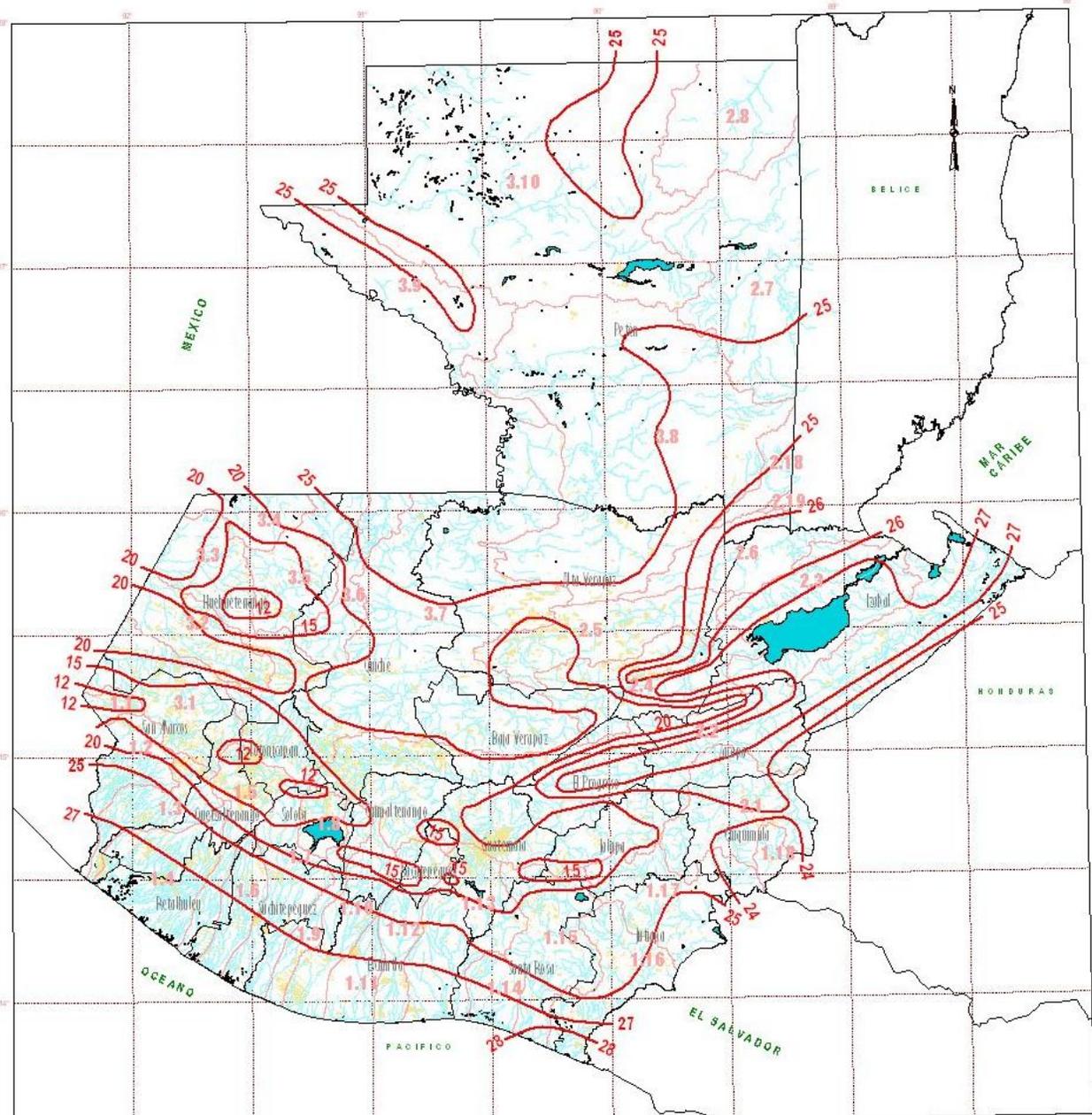
SUMATORIA DE DIAS CON LLUVIA PROMEDIO ANUAL

LEYENDA

- LIMITE DEPARTAMENTAL
- ISOCRONA PROMEDIO ANUAL (Dimensional = días)
- LIMITE DE FRECUENCIA Y CODIGO

LAS ISOCRONAS SE BASAN EN REGISTROS DE NUMERO DE DIAS CON LLUVIA DE LA RED METEOROLOGICA NACIONAL. PARA SU ELABORACION FUERON UTILIZADAS 132 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS, DE ELLAS 67 SON ESTACIONES PRINCIPALES Y 65 ESTACIONES AUXILIARES. LOS DATOS ANALIZADOS CORRESPONDEN AL PERIODO 1928-2003.





REPUBLICA DE GUATEMALA
INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y
SERVICIOS METEOROLOGICOS
ATLAS CLIMATOLOGICO

ISOTERMAS DE TEMPERATURA
PROMEDIO ANUAL

LEYENDA

-  LIMITE DEPARTAMENTAL
-  ISOTERMA PROMEDIO ANUAL (Dimensional = grados celsius)
-  LIMITE DE CUENCA Y CODIGO

LAS ISOTERMAS SE BASAN EN OBSERVACIONES EN LA RED METEOROLOGICA NACIONAL. PARA SU ELABORACION FUERON UTILIZADAS 62 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS, DE ELLAS 44 SON ESTACIONES PRINCIPALES Y 18 ESTACIONES AUXILIARES. LOS DATOS ANALIZADOS CORRESPONDEN AL PERIODO 1920-2003.



5.3 ZONAS DE VIDA EN LAS QUE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO

El municipio de Santa Eulalia pertenece a la zona de vida de *Bosque muy Húmedo Montano Bajo Subtropical*.

Presenta alturas que van de 1,800 a 2,400 msnm; precipitación pluvial media de 2,000 a 3,000 mm; temperatura media anual de 12°C a 18.6° C.

En ella están comprendidas partes o el total de nueve municipios; (9.1% del departamento). Las especies indicativas son: ciprés; pino; encino o roble y aliso.

El municipio de la Democracia se encuentra ubicado en la zona de vida *Bosque Húmedo Subtropical (templado)*.

Las altitudes de esta zona van de 1,000 a 1,500 msnm; presenta una precipitación pluvial media de 1,000 a 2,000 mm; su temperatura promedio es de entre 18°C y 24° C.

Tiene suelos superficiales de textura pesada, bien drenados, de color gris oscuro con pendientes de alrededor de 12%.

Las especies indicativas son: pino y roble o encino. Abarca algunas porciones de seis de los municipios.

El municipio de Huehuetenango pertenece a la zona de vida de *Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical*.

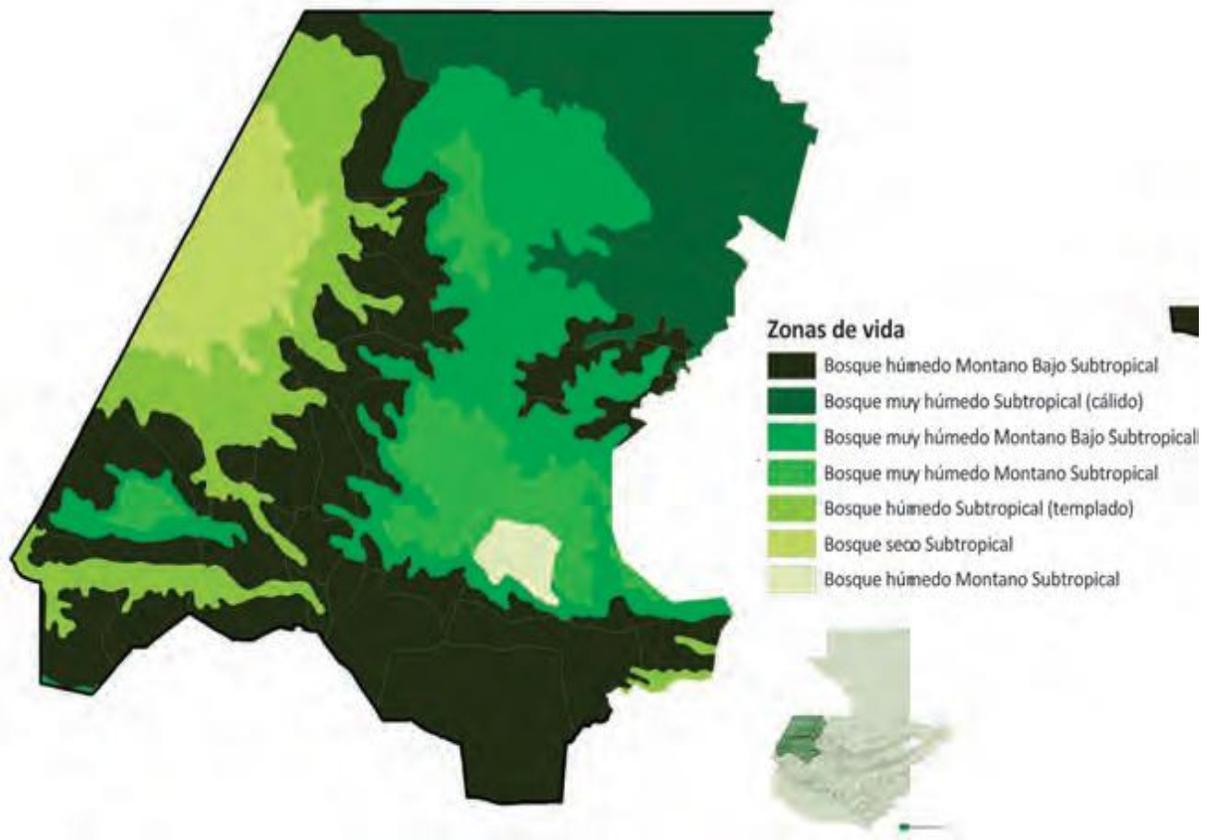
Con alturas que van de 1,500 a 2,400 msnm; precipitación pluvial media de 1,000 a 1,500 mm; temperatura media anual de 15°C a 23° C.

Es la más extensa; en ella se ubican partes o el total de 18 municipios del departamento; cubre el 37% de la superficie.

Las especies indicativas son: encino, pinos y alisos.

Por lo que a continuación podrá observar las zonas de vida de Huehuetenango según el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-.

MAPA DE ZONAS DE VIDA DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO



Fuente: MAGA

5.4. DISPOSICIÓN DE OXÍGENO

Es cuando el cadáver está en un lugar donde se puede notar que hay una aplicación notable de O_2 como gas respirable de baja presión. Este oxígeno se encuentra en el aire que se respira, se encuentra también en el agua, en algunos trajes especiales, etc.

Este oxígeno se puede encontrar de forma natural solo con que haya aire al estar en una casa o a la intemperie y también de forma artificial como se observa en los tanques de oxígeno.

5.5. CONSERVADORES NATURALES DE LA DESCOMPOSICIÓN CADAVÉRICA

5.5.1. MOMIFICACIÓN

Es la desecación del cadáver por la evaporación de agua de los tejidos, gracias a esto persisten las formas exteriores de forma notable, pero para que esto suceda debe estar en un medio seco o con aire circulante.

Cuando un cuerpo esta momificado es más fácil determinar la causa de muerte durante largos periodos de tiempo en especial cuando las causas que la produjeron son mecánicas.

Para que la momificación ocurra con mayor facilidad puede contribuir un ambiente caluroso y el cadáver adelgazado o desangrado. Se produce en un periodo mínimo de un año en condiciones ideales.⁹¹

5.5.2. SAPONIFICACIÓN

Es un proceso de transformación en el cual el cadáver se recubre de una capa de grasa viscosa y húmeda, pero que después de secar se vuelve dura, granulosa y de color gris. Inicia en el interior y se va expandiendo hasta el exterior.

Es un conservador natural el cual no se encuentra antes de los 3 – 4 meses y no se completa hasta el año cuando el cadáver está en un ambiente húmedo o en agua y/o sepultados en terrenos húmedos.

Este es un tipo de momificación que se caracteriza por la transformación de ciertos tejidos de grasa, la cual se desarrolla en el tejido subcutáneo y por lo general se encuentra en los tejidos de las mejillas, busto y caderas.

⁹¹ Colegio de Post graduados, Entomología Forense, Dr. Roberto Flores Pérez, Entomología Forense, Signos de muerte, rigidez cadavérica y conservadores de cadáveres naturales, pág. 17, 2011.

5.5.3. CORIFICACIÓN

Es un proceso natural en el cual los cadáveres son introducidos en ataúdes de zinc o plomo cerrados herméticamente con soldadura. Y la putrefacción se detiene por la falta de oxígeno.

Su principal característica es el color grisáceo del cadáver y la consistencia típica del cuero recién curtido. Por lo que el cadáver parece desnutrido y los cambios se pueden ver al finalizar el primer año desde la muerte.⁹²

5.5.4. CONGELACIÓN

Es someter al cadáver a un frío intenso y prolongado lo que hace que el cadáver se conserve prácticamente por tiempo indefinido.

El frío continuado debe ser a -40°C permite la conservación por tiempo indefinido de productos de origen animal y vegetal.

Pero en los cadáveres humanos las condiciones deben ser a -196°C que es la rápida congelación en nitrógeno líquido y esto permite la conservación en condiciones vitales de material biológico, para realizar funciones como trasplantes de órganos o para realizar investigaciones acerca de la forma y modo de muerte del occiso.⁹³

Así que ya no tendrán que realizar las pruebas científicas necesarias en un periodo corto o porque la situación así lo pida, ya que por lo tanto si se congela el cadáver lo podrán hacer cuando lo crean pertinente y se podrán basar en las otras investigaciones para saber exactamente que buscar, es una gran ventaja para el médico forense a cargo del procedimiento.

⁹² Ibis.

⁹³ Agencia de Investigación Privada. Top Secret. Fenómenos de conservación cadavérica. Málaga, España. 2012.

5.6. CONSERVADORES ARTIFICIALES DE LA DESCOMPOSICIÓN CADAVERICA

5.6.1. EMBALSAMAMIENTO

Los que más utilizaban esta técnica eran los egipcios, que extraían las vísceras del cuerpo, los ponían a secar al aire libre, le untaban ungüentos y por último el ambiente climático del desierto culminaba su obra.

El objetivo del embalsamamiento es el retraso de la putrefacción debido a la acidez presente. También restringe la distribución del fluido preservativo porque da una falsa impresión de reacción a fluido creyendo que el tejido ya está firme.

La absorción es un término utilizado en el embalsamamiento para describir una hinchazón y suavidad de tejidos y órganos como resultado de la penetración de humedad de orígenes adyacentes, principalmente de la sangre.

Esta humedad incrementa la segunda dilución arterial y eleva la demanda de concentración en el líquido, por consiguiente modifica la coagulación de los vasos y la fijación de los tejidos.

TÉCNICA DEL EMBALSAMAMIENTO

Consiste en una inyección intraarterial generalizada de un líquido fijador y conservador, que se encarga de drenar la sangre venosa, la cual se completa con un tratamiento en el cual se introduce otro líquido conservador por las grandes cavidades.

Aunque también hay dos técnicas más. La parafinización que consiste en la deshidratación de un cadáver en baños de alcohol, uno tras otro.

Así como también está la plastinación o plastificación esta técnica se emplea principalmente en estudios anatómicos que consiste en inyectar una solución conservante, por lo general se utiliza formol, para luego sumergirlo en acetona.

5.6.2. REFRIGERACIÓN

Se da por medio de la conservación del cadáver sometiendo éste al frío de una nevera o cámara frigorífica. Esta medida se usa cuando se encuentran cuerpos donde la corriente de aire secó rápidamente la superficie y las bajas temperaturas retardan la coagulación de sangre y permite la gravitación del plasma a las partes dependientes del cuerpo.

La refrigeración cadavérica se emplea para retrasar durante un tiempo determinado la putrefacción a efecto de las exigencias legales relativas a la autopsia forense, a la identificación del cadáver, a la exposición al público o simplemente por deseo de la familia. Este proceso de conservación se realiza en una temperatura que retrase la putrefacción y es entre 0 y 4 °C para también evitar la congelación del cadáver.⁹⁴

⁹⁴ Ibis.

CAPÍTULO VI

6. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Proceso de descomposición cadavérica se da de muchas formas y en muchos lugares por lo cual no se puede determinar un proceso de descomposición bien establecido puesto que depende de los climas y las condiciones en las que se encuentre un cadáver e incluso del método utilizado para su muerte así va a variar su descomposición.

Teniendo en cuenta las encuestas respondidas por los Médicos Forenses, Peritos Forenses y/o Técnicos en recolección de evidencia, Fiscales y agentes Fiscales del Ministerio Publico de los municipios de La Democracia, Santa Eulalia y Huehuetenango, los resultados obtenidos sobre “Influencia del ecosistema en los episodios entomológicos post mortem: una revisión bibliográfica de diferentes fuentes y autores ”, teniendo como base tres municipios del departamento de Huehuetenango que se diferencian por tener un clima específico debido a la altura del mar que se encuentran.

6.1. SANTA EULALIA, HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Este municipio se denomina así en honor a Santa Eulalia de Barcelona, es un municipio del departamento de Huehuetenango y se encuentra localizado en la región Nor-occidental de la República de Guatemala y se encuentra a 87 kilómetros de la cabecera departamental, Huehuetenango.

Tiene una extensión territorial de 292km², el municipio de Santa Eulalia se encuentra dividido administrativamente en 102 centros poblados entre los cuales están: 9 aldeas, 62 caseríos, 4 fincas y 27 cantones, sin incluir la cabecera municipal.

La población aproximada es de 43,710 habitantes según el Censo de Población del año 2,010, de los cuales el 99% de las personas es indígenas la mayoría de ellos q'anjob'ales y tan solo el 1% de las personas es ladina.

Se encuentra localizado a una altitud de 2,580 metros sobre el nivel del mar a una latitud de 15°43'55" y una longitud de 91°27'31", en las regiones central y occidental prevalece el clima frio mientras que al oriente es templado.

La precipitación pluvial media anual se sitúa en 1,900 milímetros pero durante el paso de los años decrece, su temperatura máxima ha sido de 27.5 grados centígrados y la mínima de 0 grados centígrados.

6.1.1. RESULTADOS

La entrevista fue realizada a Técnico en Investigación Criminal y Forense Carlos Fernando Castillo Calderón quien fue Prosector de la morgue de Huehuetenango pero atendió varios casos de Santa Eulalia puesto que antes no había una fiscalía del Ministerio Público en el lugar.

La tanatología forense es una ciencia que estudia un fenómeno muy importante como es la muerte de los seres humanos, para llevarla a cabo se basan en la aplicación del método científico, se ve muy ligada a otras ciencias como lo son: la medicina legal, la antropología forense, la psicología forense y la entomología forense. Aunque en la actualidad ha tomado relevancia una definición que dice "que la tanatología es curar el dolor de la muerte y de la desesperanza tanto del enfermo terminal como de sus familiares" pero la tanatología en nuestro medio no se utiliza para ayudar a bien morir sino que aquí se estudian los cadáveres esa es su finalidad principal.

En la fase de descomposición cadavérica que se encuentran la mayoría de los cadáveres en el municipio de Santa Eulalia es en el periodo fresco dentro de las primeras 24 horas después de su muerte.

Los indicios se encuentran en todas las fases de la descomposición cadavérica pero es más fácil encontrarlos dentro de las 12 a 24 horas después de la muerte, ya que por el estado del cuerpo es más fácil saber si el cadáver tiene en su organismo drogas o alcohol ya que después de las 48 horas estos indicios tienden a desaparecer. Pero de hecho que en todas las etapas de descomposición se encuentran indicios y evidencias sobre lo que puede haber producido la muerte de una persona, por ese motivo es que se decide realizar exhumaciones a cadáveres que en su momento no pudieron ser estudiados o simplemente los familiares no lo permitieron.

Por lo regular en todos los cadáveres los insectos que se encuentran con más frecuencia en los cadáveres que analizan en este municipio son las larvas de mosca y pupas y sirven para estudiar el período post mortem o el tiempo que ha transcurrido desde el deceso de la víctima.

Cuando hablamos e intentamos saber cuál es el período post mortem de un cadáver podemos ver que se utilizan tres procedimientos como lo son: **Presión al tacto** (que son por medio de la presión de las impresiones dactilares), **Rigidez Cadavérica** (que se estima por el estado de rigidez o lividez de un cadáver y de sus extremidades o miembros del cuerpo tales como piernas, brazos y manos, así como también por el color que pueda presentar un cadáver lo que también dependerá del estado y las circunstancias en el que se encuentran los cadáveres) **y por entomología** (que es el estudio de la fauna cadavérica que se encuentra presente en los cadáveres).

Como es bien sabido por todos la entomología forense es una parte de la entomología aplicada que se encarga del estudio de los insectos y otros artrópodos como evidencia científica que se encuentran dentro de un cadáver puesto que los insectos tienen un orden lógico y cronológico de llegada al mismo por lo que se usan en materias legales en aquellos procesos que puedan llegar a un tribunal de justicia.

Más que todo estos insectos y otros artrópodos se utilizan en los procesos legales para determinar el tiempo de fallecido de una persona. Porque no todos los cadáveres se descomponen de la misma forma, ya que esta descomposición va a variar según las condiciones de ambiente, clima y de aquellas que se vean en juego al ocasionar su muerte.

Pero el clima que más ayuda a la aceleración en la descomposición cadavérica es el clima cálido y más cuando este tiene un alto grado de humedad como por ejemplo algunos departamentos de la costa e incluso Petén y Cobán.

Los métodos que se utilizan para conservar los cadáveres, es la refrigeración pero no todas las morgues o Institutos Nacionales de Ciencias Forenses cuentan con los refrigeradores necesarios por lo mismo se toman las muestras pertinentes y estas son las que se dejan refrigeradas hasta enviarlas a los laboratorios cuantos se cuentan con los mismos.

Para que la investigación se dé de una forma eficaz lo que se debe hacer es capacitar al personal tanto en la colección de los insectos como también en el estudio de los mismos. Ya que estos (insectos), son los testigos mudos de la escena del crimen y ellos nos pueden indicar a que falleció la persona e incluso cual fue la causa del deceso.

Hay tres ciencias de mucha importancia en los sistemas investigativos pero lamentablemente hay muchas falencias en las mismas, pero para tener un sistema de justicia bueno es importante realizar a cabalidad la aplicación de las mismas, la capacitación constante por medio de pláticas y talleres para el personal que esté a cargo de los procedimientos así como también contratar a personas doctas en la materia, ya que hay muchos que sacan un curso y con eso inician por lo que dejan muchas evidencias importantes en los cadáveres.⁹⁵

⁹⁵ Carlos Fernando Castillo Calderón, Prosector del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, INACIF, Huehuetenango, Huehuetenango.

6.2. LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Es un municipio del departamento de Huehuetenango de la región Nor-occidente de la República de Guatemala y se encuentra localizado a 76 kilómetros de la cabecera departamental, Huehuetenango.

Este municipio que formó parte de otro municipio de Huehuetenango, denominado la Libertad, pero los pobladores de la aldea Camojallito reclamaron su territorio para que fuera independiente y no fue hasta el 13 de junio de 1924 cuando obtuvieron la designación de Municipio y desde ahí es de donde se deriva su nombre oficial "La Democracia".

Tiene una extensión territorial de 136 km² y se encuentra dividido administrativamente en 152 centros poblados entre los cuales están: 28 aldeas, 66 caseríos, 19 cantones, 29 fincas, 8 barrios y 2 parajes, sin incluir a la cabecera municipal.

La población aproximada es de 43,181 habitantes según el Censo de Población 2,010, de los cuales el 54.88% de la población total es de raza ladina y el 45.22% restante es de raza indígena. La mayoría de estas personas indígenas son de raza mam, cabe resaltar también que es un municipio que tiene varios tipos de cultura que lo hace muy visitado por turistas, algo que puede influir de gran manera en los procesos investigativos.

Se encuentra localizado a una altitud de 930 metros sobre el nivel del mar, a una latitud de 15°37'30" y a una longitud de 90°53'12".

El clima según el análisis fisiográfico efectuado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- en 1,994 y al sistema Thornthwaite, el clima del municipio es semi-cálido con invierno benigno y semi-seco con invierno seco.

Pero según la Fundación Centroamericana de Desarrollo -FUNCEDE- predominan dos tipos de clima, uno de ellos es seco-cálido con una altitud de 500 a 1000 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media anual de 24 °C a 30 °C y

otro clima húmedo-templado ya que en unas áreas cuenta con una altitud de 1000 a 1500 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media anual de 18°C a 24°C.

6.2.1 RESULTADOS

Los entrevistados para la obtención de estos resultados fueron: el licenciado Jorge David Santos Tello y el licenciado Fernando Manolo Cano López.

Aunque la mayoría de respuestas explicaban lo mismo en las que no sucedía esto, se procedió a hacer una unión de las dos opiniones, ya que algunas eran por fundamento doctrinario y otras por experiencia, no solo del Municipio de la Democracia, sino también en otros municipios.

La tanatología es una ciencia que estudia la muerte y sus diferentes cambios, su campo de aplicación es la medicina legal.

En la fase de descomposición cadavérica que se encuentran la mayoría de los cadáveres para realizarle procesos investigativos es en la fase fresca presentado por lo general solo rigidez cadavérica. Por lo tanto es la fase más importante y en la cual se pueden encontrar más indicios por su fácil manipulación y que todos los órganos internos están manipulables aun.

Los insectos que se encuentran con más frecuencia en los cadáveres analizados son las moscas, pupas y larvas de mosca. El uso es para saber con exactitud el PMI también conocido como Intervalo Post Mortem.

La Entomología forense es el estudio de los insectos asociados a los cadáveres para estimar el tiempo transcurrido desde la muerte.

Los métodos más utilizados para determinar el Intervalo Post Mortem son la

entomología o estudio de los insectos y la rigidez cadavérica.

La descomposición de un cadáver va a depender del clima y de las circunstancias a la que el mismo fuese sometido.

El clima que más ayuda a la aceleración del proceso de descomposición cadavérica es el clima cálido, ya que el calor ayuda a que los cuerpos empiecen a perder líquidos y gases lo que hace que la descomposición se dé de una forma más pronta.

Los métodos utilizados para conservar naturalmente los cadáveres para después realizarle procesos investigativos cuando la circunstancia así lo requiera, lo que se hace es que se ponen los cuerpos en cuartos fríos y/o las muestras en refrigeradores.

Para poder analizar y preservar de una mejor manera a los insectos tanto en las escenas del crimen como en las morgues lo que se debe mejorar es la capacitación, puesto que no todos saben de la importancia de cada insecto, su edad como tampoco del desempeño de cada ciclo de la fauna cadavérica dentro de los cuerpos.⁹⁶

Y para mejorar los sistemas investigativos haciendo uso de ciencias tales como la tanatología, la entomología forense y la medicina legal lo que se debe hacer es: dar capacitaciones a todo el personal, que le den cursos a los técnicos, mejorar el equipo que se tiene y sobre todo estar actualizado.⁹⁷

⁹⁶ Fernando Manolo Cano López, Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales y Fiscal del Ministerio Público de Huehuetenango, Huehuetenango, Guatemala, pero laboró durante varios años en La Democracia, Huehuetenango.

⁹⁷ Jorge David Santo Tello, Licenciado en Investigación Criminal y Forense, Auxiliar Fiscal del Ministerio Público de Huehuetenango, Huehuetenango, Guatemala, pero quien también laboró en el Municipio de La Democracia Huehuetenango.

6.3. HUEHUETENANGO, HUEHUETENAGO, GUATEMALA

Es un municipio de la República de Guatemala y es la cabecera departamental del departamento de Huehuetenango. Y se encuentra localizado en la región VII denominado región Nor-occidente según la ley Preliminar de Regionalización Decreto número 70-86. Se encuentra situado a 266 kilómetros de la Ciudad de Guatemala.

Tiene una extensión territorial de 204 km² y cuenta con 20 aldeas y 25 caseríos, sin contar a la cabecera departamental, el municipio de Huehuetenango limita al norte con Chiantla y Aguacatán, al este con Aguacatán, al sur con Malacatancito y San Pedro Jocopilas y al oeste con Santa Bárbara y San Sebastián todos a excepción de San Pedro Jocopilas (municipio de Quiché) municipios de Huehuetenango.

El municipio de Huehuetenango tiene una población de 108.461 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística -INE-.

Se encuentra localizado a una altura de 1902 metros sobre el nivel del mar y está ubicado a 15°19'14" latitud norte y 91°28'13" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. El clima del municipio está calificado como de Meseta y altiplanos, debido a las elevaciones de sus montañas que superan los 1400 metros sobre el nivel del mar, lo que genera una diversidad de microclimas, que van de templados a semifríos con invierno benigno a semi-cálidos, con invierno benigno, de carácter húmedo y semi-seco con invierno seco.⁹⁸

Ya que los climas van de 6°C como mínima, una máxima de 25°C y una media anual de 14°C. La humedad es del 66% y los vientos alcanzan una velocidad máxima de 8.3 kilómetros por hora.⁹⁹

⁹⁸ CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, según el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-

⁹⁹ Fundación Centroamericana de Desarrollo -FUNCEDE-, GT1995, Diagnostico y Plan de Desarrollo del Municipio de Huehuetenango, Pág. 7

6.3.1. RESULTADOS

Los mismos se obtuvieron por la entrevista a los técnicos en escena del crimen Mauro Isaí Hernández Aguirre e Irma Lorena Villatoro Herrera.

La tanatología se encarga del estudio de la muerte, así como de los cambios físicos, químicos y microbianos del cadáver.

También se le conoce como el procedimiento de la descomposición del cadáver.

En la fase que se encuentran la mayoría de cadáveres que encontramos es en la fase fresca, ya que son muy pocos los casos que se encuentren en un estado de putrefacción.

En la fase de descomposición cadavérica en la cual se encuentran más indicios para iniciar la investigación forense es cuando el cadáver está en un estado fresco, debido a que no se han perdido muchos indicios, porque son pocas horas de que se suscitó el hecho y por lo tanto no hay tanta contaminación.

Los insectos que se encuentran en un cadáver con mayor frecuencia son las moscas que llegan a poner sus huevos, así como también larvas y son los indicadores del tiempo transcurrido desde la muerte.

Los técnicos en escena del crimen no poseen conocimiento alguno sobre los procedimientos para encontrar el Intervalo Post Mortem.

La entomología forense se encarga del estudio de los insectos como evidencia en materia legal. Pero en las escenas del crimen los técnicos solo coleccionan los indicios puesto que no llevan a cabo métodos de entomología forense.

Pero los fiscales si usan la entomología forense para determinar el PMI o Intervalo Post Mortem.

Un cadáver para descomponerse puede llevar desde un año hasta 50 años según

las condiciones climáticas o donde se encuentre, ya que si está enterrado puede ser una descomposición rápida, si está a la intemperie aún más ya que hay muchos carroñeros que ayudan a la misma y pero si están embalsamado y enterrado puede ser un proceso muy lento.

El clima cálido es el que acelera la descomposición cadavérica y más cuando tiene un alto porcentaje de humedad.

Para conservar los cuerpos naturalmente se cuenta con cuartos frío y algunos refrigeradores donde se pueden poner muestras para exámenes que después se enviaran al laboratorio para los estudios pertinentes y necesarios.

Los métodos de conservación artificial no se utilizan porque indicarían una manipulación de los cuerpos con químicos lo cual está prohibido pues si se llegara hacer los familiares no lo permitirían.

Para mejorar los procedimientos investigativos se debe brindar capacitaciones al personal relacionadas con la entomología forense puesto que los insectos son los testigos mudos de una escena del crimen sobre todo en la colección de los indicios ya que ahí es donde se pueden perder muchas evidencias.

Para mejorar los sistemas investigativos se debe iniciar mejorando el sistema de justicia en general, colocando personas justas y honradas, contar también con los fondos necesarios para poder investigar mejor y con capacitaciones de técnicas adecuadas a la labor de cada persona desde la escena del crimen hasta los debates también llamados juicios orales.

6.4. RESULTADOS FINALES

Después de analizadas las entrevistas y según la opinión de médicos forenses el tema de “influencia del ecosistema en los episodios entomológicos post mortem, una revisión bibliográfica de diferentes fuentes, autores y estudios de casos en los municipios de Santa Eulalia, La Democracia y Huehuetenango del departamento de Huehuetenango” queda de la siguiente manera:

La tanatología forense es una rama de la tanatología que se encarga del estudio de los fenómenos cadavéricos para determinar el tiempo, la causa y la forma de muerte. Todo lo concerniente al cadáver que pueda resolver las dudas que se tengan del mismo y la más importante de esas dudas que debe resolver es la causa de muerte.

En nuestro medio la mayoría de cadáveres que se encuentran para realizarle algún procedimiento investigativo se encuentra en la fase temprana en un estado fresco, muy pocos cadáveres se encuentran en una fase tardía la cual se denomina maceración con fenómeno de adiposera o en estado de putrefacción activa.

Aunque también para encontrar el tipo de indicios que andamos buscando no dependerá de la fase en la cual encontremos el cadáver sino más que todo depende de la experiencia, especialidad pero sobre todo de la capacidad del forense que esté a cargo de dicho procedimiento.

La fase de descomposición cadavérica en la cual se encuentran más indicios es en la fase temprana, la cual culmina de 36 a 48 horas después del deceso, siempre y cuando la escena móvil ha sido bien manejada y trabajada. Pues hay sustancias las cuales a las 48 horas desaparecen del organismo y por lo tanto lo que ya no se encuentre en ese momento ya no se encontrara. Y en la etapa tardía se da cuando los cadáveres están en proceso de putrefacción activa o ya completamente descompuestos.

Los insectos que se encuentran con mayor frecuencia en los cadáveres analizados son larvas de moscas carnívoras de la región y pupas, pero lamentablemente no se les da ningún uso puesto que no cuentan con un laboratorio entomológico donde se puedan analizar y dar el uso pertinente a cada insecto. Aunque lo correcto sería que a través de ellas por medio de su longitud y diámetro se determinara el tiempo de muerte.

El procedimiento que más se utilizara para encontrar el PMI o Intervalo Post Mortem es el de observación, el cual sirve para determinar las características tales como rigidez cadavérica, lividez y temperatura así como también el grado de descomposición que presente el cadáver, ya que se basa en el análisis de los signos cadavéricos aunque también se puede realizar a través de procesos químicos lamentablemente aquí en Huehuetenango en la oficina central no se cuenta con ellos por lo mismo ni en Santa Eulalia como tampoco en la Democracia se pueden realizar estos procesos.

La entomología forense es el estudio de la fauna cadavérica presente en los cadáveres, los cuales crean ciclos de vida en los mismos hasta que se termina el proceso de descomposición algunos insectos mueren, otros son devorados por otros insectos o carroñeros y otros simplemente se van de la escena y por eso es de mucha importancia encontrar estos insectos en buen momento. Claro cuando se cuenta con los instrumentos necesarios para su estudio como se da en la ciudad de Guatemala.

El cadáver inicia su descomposición a las 24 horas con un proceso denominado autolisis del cadáver, cuanto dure la descomposición va a depender del lugar donde se haya encontrado, el clima, si estaba en un área cerrado a la intemperie así como también del medio ambiente al cual se encuentre expuesto, ya que algunos animales pueden ayudar a que la descomposición se acelere o retrase según sea el caso.

Otro factor que puede influir es la consistencia del cadáver, la edad, el sexo del mismo así como también el tamaño del cuerpo pues si es un bebe se descompondrá con mucha más facilidad que una persona adulta.

El clima que más ayuda a la aceleración en la descomposición cadavérica es el cálido-húmedo por que inicia desprendiéndose de los gases y luego todos los líquidos del cuerpo sabiendo que el cuerpo se compone del 70% de agua, empiezan un proceso de hinchazón lo que hace que las bacterias y las moscas inicien sus labores en el cadáver por los orificios que encuentren en el cadáver ya sean estos naturales o se los haya provocado y puede que sean la causa de muerte también así que se verá con toda claridad en el proceso de putrefacción de los cadáveres cuando así los encuentren.

El método natural para conservar los cadáveres por si se necesitaran realizar estudios en los mismos se denomina refrigeración. El mismo se da en cuartos fríos para cadáveres y refrigeradores especiales para muestras de laboratorio.

Pero cuando el cadáver ha sido inhumado todos los análisis se realizan en el momento de la necropsia y algo que no se hace pero se debería hacer siempre es aplicar formol a los cadáveres que se inhuman para una posterior investigación y que no se sigan descomponiendo con tanta facilidad estos cadáveres.

Aunque también se pueden utilizar métodos de conservación cadavérica artificiales como lo son el embalsamamiento aunque algunas veces es difícil porque los familiares no lo permiten, pero si se puede realizar.

Sabiendo que los insectos son los testigos mudos de una escena del crimen, se deben mejorar y brindar capacitaciones a los técnicos en escena del crimen para que sean más observadores y pongan atención a los fenómenos entomológicos, que hagan una buena obtención de los mismos en el respetivo embalaje y que el traslado para su estudio profesional sea el idóneo, realizado por personal capacitado.

Así como también la aplicación obligatoria de las normas de la entomología, ya que muchas veces no se saben los procedimientos a realizar siendo personas doctas en la materia.

Y también en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF- pueda crear un laboratorio entomológico puesto que son de mucha ayuda para resolver escenas del crimen donde no hay testigos humanos.

Los sistemas investigativos en nuestro país son deficientes ya que no capacitan de una forma idónea al ente investigador “Ministerio Público” pues no todos son capacitados con respecto a todos los tipos de escena con los cuales se pueden encontrar, así como también a los jueces del organismo judicial.¹⁰⁰

Así como también con la creación de una ley (Código) que rijan las conductas, obligaciones y regímenes de los medios de los médicos forenses, el cual debe estar apegado a la constitución porque muchas veces los funcionarios públicos saben que hacer pero la comodidad no los deja que lo hagan de la mejor manera o por lo menos de la manera correcta.¹⁰¹

Las capacitaciones deben ir desde los técnicos pasando por auxiliares fiscales, fiscales, peritos en fin a todos aquellos que puedan estar inmersos en el ente investigador para que se puedan obtener los resultados deseados y necesarios para que nuestro país en los sistemas investigativos tenga mejores resultados y se consiga el fin primordial que es obtener justicia.¹⁰²

¹⁰⁰ Axel Fredy Molina, Médico y Cirujano del Servicio Forense, quien trabajó por más de 5 años en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses así como también en el Hospital Nacional Dr. Jorge Vides Molina de Huehuetenango.

¹⁰¹ Luis Estuardo Hernández De La Rosa, Coordinador del Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF-, Médico y Cirujano del Servicio Forense así como también posee el título de Médico y Cirujano con especialidad en Traumatología.

¹⁰² Candida Rabanales, Médico y Cirujano del Servicio Forense en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses -INACIF-.

CONCLUSIONES

- La descomposición cadavérica se presenta en todos los cadáveres no importando el clima, la humedad, la altura ni el lugar de donde sea puesto un cadáver.
- Ciencias tales como la medicina legal, la tanatología forense y la entomología forense son fundamentales para los procesos investigativos en Huehuetenango pero lamentablemente solo dos estas ciencias se utilizan.
- Las fiscalías del Ministerio Público de Huehuetenango, La Democracia y Santa Eulalia no cuentan con un laboratorio entomológico, por lo que no toman la fauna cadavérica presente en los cuerpos para algún estudio.
- La fauna cadavérica presente en los occisos es de mucha importancia puesto que en la mayoría de ocasiones les dan muerte en un lugar específico y solo pasan a tirarlos o enterrarlos a otro y los insectos que se puedan encontrar en el área pueden indicar a qué hora murió, donde murió pero específicamente cual fue la causa de muerte.
- El clima puede variar las formas de descomposición puesto que algunas fases duran más o menos tiempo según el clima y las condiciones a las que este expuesto el cadáver.
- Los cadáveres expuestos a temperaturas muy frías pueden tardar mucho más tiempo que aquellos que estén expuestos a temperaturas muy cálidos aunado a esto si tiene un alto porcentaje de humedad los cuerpos se descomponen más rápidamente.
- En climas templados el proceso de descomposición inicia después de 48 horas, pero por lo regular los cadáveres se encuentran entre 12 a 36 horas después de su deceso.

- Aunque los cadáveres lleven meses enterrados siempre se puede obtener los indicios y evidencias necesarias para esclarecer un delito, solo va a depender de la capacidad, experiencia y especialidad del Médico Forense o Prosector a cargo del procedimiento.
- Hay muchos procedimientos para encontrar el Intervalo Post Mortem en un cadáver pero en nuestro medio se utilizan la observación de los signos cadavéricos, lividez, rigidez y temperatura del cadáver.
- Para los médicos forenses la fase temprana es la más fácil y efectiva en la búsqueda de indicios puesto que en esta fase aún se pueden encontrar rastros de alcohol, drogas y otros estupefacientes que tienen a desaparecer después de las 48 horas.
- El único procedimiento en el cual se realizan todos los exámenes en el lugar y en el momento es en las inhumaciones puesto que al momento de la necropsia se deben tomar todas las muestras y llevárselas porque después ya no dejan que se realice nuevamente y lo que no obtuvieron en el momento ya no lo obtendrán.
- Los procesos entomológicos no se utilizan en nuestro medio, por desconocimiento de los mismos y la falta de insumos para llevarlos a cabo, a pesar de que es bien sabido la importancia de los mismos.
- La tanatología forense es el estudio de los cadáveres, causas y efectos pre mortem y post mortem y el campo de aplicación en nuestro medio va dirigido a la investigación, resolución y esclarecimiento de hechos delictivos en donde se presume se ha cometido un delito.

RECOMENDACIONES

- Al Estado de Guatemala cree y ratifique una ley (Código) apegada a la Constitución Política de la República de Guatemala, la cual tendría por objetivo primordial regir las conductas, obligaciones y regímenes de los médicos del servicio forense, para que cuando en algún caso ellos no hagan su trabajo a cabalidad se les pueda sancionar de una forma estricta para que no vuelvan a dejar en el olvido los procedimientos que se les requiere, ya que ellos son los que pueden obtener muchos indicios de los cadáveres.
- Al Estado de Guatemala que le cree un laboratorio Entomológico al Instituto Nacional de Ciencias Forenses INACIF, para que se pueda hacer mayor uso de esta ciencia tan importante como lo es la Entomología Forense.
- Al Estado de Guatemala que brinde los fondos necesarios para mejorar la investigación puesto que todavía se usan instrumentos que tienen muchos años en la institución pero no están avanzados como los que se utilizan en nuestro país vecino de México.
- Al Ministerio Público que al momento de recibir la papelería de personas que pretendan trabajar en dicha institución se vele por que las personas que ingresen sean personas capacitadas y no solo se les pretenda capacitar con cursos de un mes, puesto que en un mes no aprenderán lo que se aprende con una carrera universitaria y si poseen tienen especialidades, ya que esto ayudará a que la investigación sea de un mejor nivel y se puedan obtener los resultados deseados.
- A los fiscales que tomen nota del trabajo con insectos y que estos se puedan coleccionar de una forma correcta para su posterior análisis y así obtener una noción más clara de los hechos que han dejado víctimas.

- A la Dirección de Investigaciones Criminalísticas (DICRI) y a la Dirección de Recolección de Evidencias (DRE), que les brinden cursos y capacitaciones a los técnicos encargados del procesamiento de las escenas del crimen puesto que estos no tienen definida que es la entomología forense así como tampoco la importancia de la misma en los procesos investigativos.
- A los médicos forenses encargados de las inhumaciones y por lo tanto las necropsias, al finalizar las mismas, aplicar formol por los orificios más grandes que se presenten en el cadáver esto les ayudara a preservar por más tiempo el cadáver para posteriores investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguado Vázquez, J. C. (2004). *Cuerpo Humano e Imagen Corporal*. (I. d. Antropológicas, Ed.) México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Páginas 102-160.
2. Altuna, B. M. (1982). A new possibility of applying the entomological method in forensic medicine: age of postmortem mutilation. (Vol. IV). Institución que lo editó, Editorial, País en que se editó, 1982.
3. Anderson, G.S. 1996. El uso de insectos en la determinación del tiempo de una decapitación. Un caso de Colombia. Institución que lo editó, Editorial, País en que se editó, 1996. Páginas 1-9.
4. Baungartner, D. 1987. *Entomología Forense. Investigación criminal utilizando insectos*. Tomos 4. Volumen 4. , Institución que lo editó, Editorial, País en que se editó Páginas 8-10.
5. Brock, D.W., 1999. The role of the public in public policy on the definition of death, *The definition of death*, Editorial Youngner SJ, Arnoold RM, Schapiro R. Ediciones, Baltimore, Estados Unidos, páginas 293-307.
6. Camacho Cortez, Ginna Paola. 2000. *La Entomología Forense en la interpretación del tiempo de la muerte*. Laboratorio de Entomología Forense, División de Investigación Científica. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. País en que se editó, Páginas 2-3, 11-17.
7. Cobo Medina, C. (2000). *Los topicos de la muerte. La gran navegación*. Madrid: Ediciones Liberarias.
8. Compe-Sponville, A. (2007). *La vida humana* (1ra. ed., Vol. I). Paris: Paidós.

9. De Aquino, Santo Tomas. (1983). De los principios de la Naturaleza. Madrid: Sarpe.
10. Erziclioglu, Z. 1989. Entomología, zoología y ciencias forenses. La necesidad de expansión. Editorial: Ciencias Forenses Internacionales. País, Páginas 209-213.
11. Flores Perez, Roberto. (26 de 07 de 2012). Entomologia Forense. Signos de Muerte. Rigidez cadaverica. Editorial, Mexico.
12. Goff, M.L. & Flynn, M.M. 1991. Determinación del intervalo post mortem mediante la sucesión de artrópodos. Un caso de la Isla Hawaiana. Revista de Ciencias Forenses. Editorial y País de edición Página 36.
13. Grupo GEO Internacional, ¿Qué pasa cuando morimos?, Revistas Geo, Marzo 2012, GyJ España Ediciones, Madrid, España; revista número 36. Páginas 5-17.
14. J. Larsen, W. (2003). Embriología Humana (3ra. ed.). (D. S. Edición, Trad.) España, Madrid: Elsevier Science Imprint.
15. Kimmel, C. D., & B. Weiner, I. (1998). La adolescencia una transición del desarrollo. Barcelona: Ariel. Editorial, País, Páginas 12-53.
16. Knight, Bernard. 1999. Medicina Forense de Simpson, traducido por Juan Bernal, Editorial: El manual moderno, País de edición, página 9.
17. Laclerq, Marcel. 1978. Entomología y medicina legal. Datación de la muerte. Colección de Medicina Legal y Toxicología Medica No. 108. Editorial y país de edición. Páginas 33-56.

18. Mann, R.W; Bass, W. M & Meadow, 1990. L. Time since death and decomposition of the human body: variables and observatios in case and experimental fiel studies, Journal of Forensic Scinces, Editorial: JFSCA, Páginas: 103-111.
19. Marx, K. 1845. Tesis sobre Feuerbach. Alemania: Friedrich Engels, Londres, Reino Unido. Capitulo VI.
20. Mégnin, J. P. (1894). *Medicina*. Madrid, España: Saturnino Callejas, España, Páginas 486-502
21. Ocaña, S. R. (1996). EL LIBRO DEL EMBARAZO. Barcelona: Alba. Editorial Alba, España, Páginas 80-91.
22. Pardina, José, 2010, Muy interesante preguntas y respuestas-11 Dossier Vampiros, Editorial G+J España Ediciones, España. Páginas 3-21.
23. Ruiz Vega, J., & Diez Rubio, C. (1901). Nueve meses de espera. España: Temas de hoy. Editorial, Editorial, España y Páginas 28-35.
24. Santos de la Sen, Belda Aguilar, Ignacio, et al. Madrid, España. Revista Científica: Microbiología Forense, 02/02/2012.
25. Schimtdt, A. Cumha, E, et al. **AÑO** Decay Procces of a cadáver. Forensic Antropology and medicine. Editorial: Humana Press. Páginas 85/116. ISBN 1420069918.
26. Simel DL. 2011. Approach to the patient: history and psysical examination. Editores Goldman L, Schafer AI, Editorial: Goldman's Cecil Medicine Ediciones. Edición: 24th. Philadelphia, Estados Unidos; 2011: Capítulo 6.

27. Solari, A. J. (agosto 2004). Genética Humana: fundamentos y aplicaciones en Medicina (tercera edición ed.). (M. P. S.A., Ed., & M. T. 2145, Trad.) André Materom Ediciones, Buenos Aires Argentina 2007.
28. Redi, Francisco. 1968. Lengua y cultura de Francisco Redi, Médico Forense. Experiencias alrededor de los insectos, generación real. Editorial, Italia, Páginas 9-10.
29. Trueba Gutiérrez, José Luis, 2007. La muerte clínica: un diagnóstico y un testimonio, Clinical death: A diagnosis and a testimony, Pamplona, Madrid, España, Anales del Sistema Sanitario de Navarra, Volumen 30, Supl. 3, Editorial j. Elizari, España.
30. Trueba Gutiérrez, José Luis, 2006. La muerte clínica. En: Diez palabras sobre el final de la vida. Editorial. J. Elizari. Páginas
31. Trueba Gutiérrez, José Luis, 2002. La muerte cerebral como evidencia clínica. EN: Bioética un diálogo plural. Homenaje a Javier Gafo Fernández S.J, Editores J. Ferrer y J. Martínez. Editorial: Universidad pontificia de Comillas, España; Páginas 201-220.
32. Tz'u, S. (1235 a.C). The washing away of wrongs (Vol. 1). (B. E. Knight, Ed.) China.
33. Vargas Alvarado, Eduardo. Medicina Forense Criminalística, identificación Médico Legal, Costa Rica, Editorial: Editorial Trillas, 9789682021, 2008. Páginas 109-111.

REFERENCIAS NORMATIVAS

1. Código Penal Guatemalteco, Decreto número 17-73; 27/07/1773, artículos 123-132BIS.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. Api-3755169, Scribd. Muertes y definiciones tanatología, Muerte aparente, Pagina7, 15/10/2008, recuperado el 12/02/2014 de: <http://es.scribd.com/doc/682771/MUERTES-Y-DEFINICIONES-TANATOLOGIA>.
2. Campos Acosta, Luis; Monografías. Perú. La putrefacción mediante su proceso de descomposición orgánica y los signos encontrados en él. 02/03/2010, 07/ 10/2013. Página Web: <http://www.monografias.com/trabajos72/putrefaccion-proceso-descomposicion-organica/putrefaccion-proceso-descomposicion-organica.shtml>.
3. Cava, Chechy. Slideshare. Tanatología. Muerte Somática, Diapositiva 9-10, 30/09/2008, recuperado el 12/02/2014, de: <http://www.slideshare.net/chechykva/tanatologia-presentation>.
4. Chávez, Daniel, Slideshare. Cambios en el cuerpo después de la muerte. Descomposición. 25/09/2011, 07/10/2013, Página Web: <http://es.slideshare.net/zhokholate/cambios-en-el-cuerpo-despus-de-la-muerte>.
5. Cirón, Marcus, cadáver, Enero 2014, Fundación Wikimedia, Inc. Recuperado el 15 de 02 de 2009 de <http://www.es.wikipeduia.org/wiki/cadàver>.
6. COPESA, C. P. (11 de 06 de 2010). ICARITO. Recuperado el 08 de 03 de 2014, de <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/ciencias-naturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2009/12/60-5899-9-2-las-etapas-de-la-vida-del-ser-humano.shtml>.

7. Doctissimo. Diccionario de medicina VOX, Rigidez cadavérica, 07/11/2013. Recuperado el 02/03/2014 de: <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/rigidez-cadaverica.html>.
8. Fabiola, G. (12 de Julio de 2009). Blogspot. Recuperado el 15 de 02 de 2014, de Ciclo de vida de los seres:gafa2008k.blogspot.com/2009/07/etapas-de-la-vida-humana.html.
9. Flores Pérez, Roberto. Entomología Forense, Colegio de Posgraduados. México. Signos de Muerte, Rigidez Cadavérica, 24/03/2014. Página Web: http://www.colpos.mx/entomologiaforense/signos_de_muerte.htm.
10. Fundacion Wikimedia, I. (11 de 03 de 2014). Wikipedia. Recuperado el 28 de 04 de 2014, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Adulto>
11. Humoffe, Alejandro. Asociación Nacional de Tanatopraxia. Fenómenos Cadavéricos, 26/10/2009, 20/03/2014. Página Web: <http://a-n-tanatopraxia.foroactivo.com/t404-fenomenos-cadavericos-basico>.
12. Magaña, C. (20 de 05 de 2001). La Entomología Forense y su aplicacion a la medicina legal. Data de la muerte. Recuperado el 02 de 02 de 2014, de <http://entomologia.rediris.es/aracnet/7/06forense/>.
13. Mariinay. Tipos de muerte. Clasificación de tipos de muerte, Junio 2012, Paginas 1-2; recuperado el 10/11/2013 de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Muerte/4587961.html>.
14. Neil K, K. (1997). University of Marylan Medical Center. Recuperado el 19 de 01 de 2014, de <http://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/neonato>.

- 15.** Oviedo Gutiérrez, Javier. Slideshare. Diagnóstico de muerte y tiempo de muerte. Periodo enfisematoso. 08/05/2012, 13/03/2014. Página Web: <http://es.slideshare.net/vicamp/cambios-postmortem>.
- 16.** Rojas, Manuel Alexander. Universidad de Los Andes, República Bolivariana de Venezuela, Slideshare, Tanatología forense los fenómenos cadavéricos, preservación y transformación cadavérica, 26/10/11. Recuperado el 12/02/2014, de: <http://www.slideshare.net/MANUELLITOR/tanatologia-forense-los-fenomenos-cadavericos>.
- 17.** Soto, Vicente. Centro de criminología. Etapas de descomposición cadavérica. 27/02/2012, 15/04/2014. Página Web: <http://criminis.blogcindario.com/2012/02/00101-etapas-de-descomposicion-cadaverica.html>.
- 18.** TECRIMINALISTICA. Investigador judicial y criminalística. Deshidratación cadavérica, 05/2013, 18/03/2014. Página Web: <http://tecriminalistica.wordpress.com/fenomenos-cadavericos/deshidratacion-cadaverica/>

ANEXOS

Universidad Rafael Landívar

Campus San Roque Gonzáles de Santa Cruz S.J., Huehuetenango

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Carrera: Licenciatura en Investigación Criminal y Forense

La entrevista va a encaminada a resolver dudas sobre la entomología forense en un cadáver así como también el sistema de vida que se da sobre el mismo.

OBJETIVO:

- Conocer la importancia de la entomología forense en los sistemas investigativos en Huehuetenango, así como también los métodos utilizados por el ente investigador, Ministerio Público.

Dirigida a Médicos Forenses, Peritos Forenses, Fiscales y Agentes Fiscales del Ministerio Público de los Municipios de La Democracia, Santa Eulalia y Huehuetenango del Departamento de Huehuetenango.

Instrucciones: la presente entrevista es de tipo académico, por lo que se le requiere su colaboración para dar respuesta a cada una de las interrogantes planteadas, los datos que usted proporcione servirán para un trabajo de investigación de la tesis titulada “Influencia del ecosistema de los episodios entomológicos post mortem, una revisión bibliográfica de diferentes fuentes, autores y estudio de casos en los municipios de Santa Eulalia, La Democracia y Huehuetenango del departamento de Huehuetenango”.

Responda con honestidad y fundamento ya sea doctrinario o por su experiencia laboral a cada una de las interrogantes que se le plantean según lo considere idóneo. Su respuesta será un reflejo de la realidad en el Municipio y Departamento de Huehuetenango.

¿Qué es la tanatología forense y cuál es su campo de aplicación en nuestro medio?

¿En qué fase de descomposición cadavérica se encuentran la mayoría de los cadáveres que usted encuentra o que llegan a sus manos para realizarle algún procedimiento investigativo?

¿Qué fase de descomposición cadavérica es en la cual se encuentran más indicios por lo tanto más importante para la investigación forense? y ¿Por qué?

¿Qué insectos son los que se encuentran con más frecuencia en los cadáveres que usted analiza? ¿Qué uso les dan a esos insectos?

¿Qué procedimiento es el que utilizan para encontrar el Intervalo Post Mortem o PMI?

¿Qué es la entomología forense?

¿Hacen uso de la entomología forense, si su respuesta es afirmativa mencione el método que más utiliza?

Según su experiencia ¿Cuánto tiempo dura en descomponerse un cadáver?

¿Qué clima ayuda más a la aceleración en la descomposición cadavérica y en qué forma ocurre este proceso?

¿Usa algún método para conservar (natural o artificial) los cadáveres para después poderles realizar análisis investigativos?

Si su respuesta fue afirmativa ¿cuál es el método utilizado?

Sabiendo que los insectos son los testigos mudos de una escena del crimen, ¿Qué se debería mejorar en los procedimientos que se realizan tanto en las escenas del crimen, como en las morgues?

¿Cómo se podría mejorar los sistemas investigativos haciendo uso de ciencias tales como la tanatología, la entomología forense y la medicina legal?
