



11228
4

CIUDAD DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE POSGRADO**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
MEDICINA LEGAL**

**DETERMINACION DEL CRONOTANATODIAGNOSTICO
MEDIANTE LA EXTRAPOLACION DEL DECREMENTO
EN LA TEMPERATURA CORPORAL**

TRABAJO DE INVESTIGACION

**B I O M E D I C A
P R E S E N T A :**

**DR. FERNANDO GARCIA DOLORES
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA LEGAL**

ASESOR DE TESIS: DRA. MINERVA VARGAS CABRERA

1 9 9 9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A

2003



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

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

NOMBRE: FERNANDO GARCIA

D.D.L.O.R.E.S

FECHA: 13-05-03

FIRMA: [Firma]

Vo. Bo.

Dr. GERARDO VASQUEZ GALINDO

[Firma]

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA LEGAL**

Vo.Bo.

Dra. CECILIA GARCIA BARRIOS

[Firma]

DIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO Y
SALUD DEL DEPARTAMENTO FEDERAL

SUBDIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA
UNAM

[Firma]

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

3

**A MI FAMILIA
GRACIAS POR ESTAR SIMPRE AHI**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

c

GRACIAS A TODOS MIS MAESTROS POR SU APOYO Y DEDICACION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5

INDICE

	Pag.
1. RESUMEN	1
2. MARCO TEORICO	2
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
4. MATERIAL Y METODOS	23
4.1 TIPO DE ESTUDIO	23
4.2 DEFINICION DEL UNIVERSO DE TRABAJO	23
4.3 DISEÑO DE LA MUESTRA	23
4.3.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA	23
4.3.2 TIPO DE MUESTREO	25
4.4 CRITERIOS DE INCLUSION	25
4.5 CRITERIOS DE ELIMINACION	26
4.6 DEFINICION DE VARIABLES	26
4.6.1 VARIABLES DEPENDIENTES	26
4.6.2 VARIABLES INDEPENDIENTES	26

4.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	28
4.7.1 PROCEDEMIENTO	28
4.7.2 PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO	28
5. ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION	29
5.1 CRONOGRAMA	29
5.2 RECURSOS	29
5.2.1 RECURSOS HUMANOS	29
5.2.2 RECURSOS MATERIALES	29
5.2.3 RECURSOS FISICOS	29
5.2.4 RECURSOS FINANCIEROS	29
6. RESULTADOS	30
6.1 ANALISIS DE RESULTADOS	30
6.2 DISCUSION	34
6.3 CONCLUSIONES	36
7. CUADROS Y GRAFICAS.	37
8. BIBLIOGRAFIA	106

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

F

INTRODUCCION

La estimación del periodo de tiempo transcurrido desde el momento del fallecimiento del individuo conocido como cronotanodiagnóstico, es una actividad que representa gran relevancia en la practica cotidiana del medico legista. Sin embargo esta tarea representa un verdadero reto dadas las grandes dificultades que se presentan para su realización debido a la dificultad que tiene el estudio y análisis de los diversos factores involucrados.

Uno de los principales métodos utilizados para esta estimación es la determinación del decremento en la temperatura corporal del cadáver conocido como enfriamiento cadavérico, a pesar de que se trata de un método que en teoría es fácil de realizar, en la practica conlleva diversas dificultades para su aplicación, a consecuencia de la existencia de múltiples factores que pueden modificar este proceso.

En el presente trabajo se realizo el estudio de la aplicación practica de este método caracterizando por medio de gráficas el comportamiento en el decremento de la temperatura de la muestra de trabajo, correlacionándolo con algunos factores individuales tales como la edad, sexo, peso, talla y causa de muerte, así como la temperatura ambiental.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

G

1. RESUMEN

Se realizó un estudio de tipo prospectivo longitudinal observacional durante el periodo comprendido del 1° de septiembre al 31 de diciembre de 1998, estudiando una muestra representativa de 30 cadáveres, obtenida del promedio de cadáveres que ingresa al mes, a los hospitales 1° de octubre del ISSSTE, Balbuena y Ruben Leñero pertenecientes al Instituto de servicios de salud del distrito federal, sobre la base de la aplicación de la fórmula de proporciones para población finita estimada para cada hospital, con un intervalo de confianza y un nivel de error aceptado de 1.64. Analizando el comportamiento presentado en el decremento de la temperatura corporal mediante la realización de registros de la temperatura rectal en un lapso de tiempo de 8 horas, correlacionando este descenso de la temperatura con el sexo, edad, peso, talla, causa de muerte, así como con la temperatura ambiental, empleando análisis estadísticos con medidas de tendencia central.

Encontrándose que el decremento de la temperatura corporal por hora presenta un patrón irregular con descensos que van desde 1.5 °C hasta 0.3 °C por hora, presentando en este grupo de estudio un descenso promedio de 0.68 °C por hora. Sin embargo al realizar la comparación de este decremento promedio de la muestra, con el comportamiento presentado en el proceso de enfriamiento de los grupos de edad, peso, talla, causa de muerte, y temperatura ambiental, no se observaron cambios importantes en el patrón de descenso, observándose decrementos menores a centésimas de grado entre los diversos grupos sin embargo en el caso del grupo correspondiente al sexo, se apreció una diferencia entre hombres y mujeres de 0.1 °C por hora. No lográndose determinar si los factores analizados provocan este patrón irregular del decremento por hora de la temperatura.

Palabras claves: Enfriamiento cadavérico, cronotanatodiagnóstico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. MARCO TEORICO

INTRODUCCION.

La Medicina Legal, es el conjunto de conocimientos, utilizados por la administración de la Justicia, para ayudar a dilucidar o resolver problemas de orden civil, laboral, penal, penitenciario, criminal, administrativo, etc., y cooperar en la formulación de algunas leyes. Sin ser exclusivamente curativa, es una disciplina científica, que no está desligada a los procedimientos de diagnóstico, pronóstico y tratamiento; y aún mas, se auxilia de todos los recursos de la medicina y de otras ciencias (1,2,3,4,5).

El médico legista es un auxiliar en la administración de la justicia (6.). De acuerdo a lo estipulado en la legislación, una de sus funciones es la de asistir a las diligencias de fe de cadáver y a todas las demás que sean necesarias o convenientes para la eficacia de la investigación (2,6).

Además de diagnosticar sobre la muerte del individuo (7), en casos de muertes criminales, deberá aportar datos que ayuden a las autoridades judiciales en el esclarecimiento de la causa de la muerte, así como de las circunstancias en las cuales se produjo (1, 8).

Por lo tanto el médico legista deberá tener la capacidad tanto teórica como práctica para diagnosticar sobre la muerte de un individuo (7), y además de tener la pericia para reconocer los datos presentes en el cadáver, para poder aportar elementos a las autoridades judiciales sobre: la data de la muerte o tiempo transcurrido desde el momento en que se presentó el deceso, conocido también como "cronotanatodiagnóstico", la causa de la misma, así como las circunstancias en las cuales se produjo, elementos importantes para la ciencia auxiliar de la medicina legal; la criminalística, la cual realizara el análisis y reconstrucción de los probables hechos, correlacionándolos y objetivando sobre la intervención de uno o varios sujetos, en casos en los cuales se cuente con presuntos responsables relacionados con la muerte de un individuo (8). Situación muy importante si se toma en cuenta en se puede poner en juego la libertad de un individuo, en caso de que se realizaran apreciaciones incorrectas.

ANTECEDENTES

La preocupación por la inhumación prematura ha sido temor de todas las épocas, puesto que mueve recónditas fibras sensitivas del hombre. Para el siglo

XVII, Winlow y Bruheir, al revisar múltiples casos que se suponían de inhumaciones prematuras, concluyeron que había en ellas más fábula que realidad. Como anécdota, se menciona que en los últimos años la prensa mundial ha dado a conocer dos casos en los cuales se frustró la inhumación prematura, pero que probablemente implican errores médicos, imperdonables en cuanto al diagnóstico de la muerte y el formar los certificados de defunción correspondientes (4).

Por hechos como los relatados son que Antonio Louis, en Francia, en 1872 establece disposiciones legales sobre la inhumación; y, en 1876, el arzobispo Donnet, de Burdeos, pronunció su célebre discurso, como consecuencia de la cual se establece el plazo legal de 24 horas, que deben transcurrir de la muerte, para la inhumación, y se estatuye que la comprobación de la muerte es responsabilidad del médico, quien debe redactar y firmar el certificado de defunción. En México, sobre estas actividades médico-sanitarias participó activamente la más grande figura de la medicina forense nacional: el doctor Luis Hidalgo y Carpio. La labor de Antonio Louis la continuó, en Francia, Thoinot, autor de una obra médico-forense de mérito.

En 1837 se ofreció el premio Manni, de 1,500 francos, para el mejor trabajo científico sobre el diagnóstico de la muerte. En 1839 se presentaron al respecto siete trabajos sin calidad científica; y en 1846 Bouchut precisó que la muerte se caracteriza por la ausencia de los latidos cardiacos, la relajación simultánea de los esfínteres, el hundimiento de los globos oculares y la formación de la tela córnea. Para 1864 Josat precisó como signos indudables de la muerte la descomposición.

Otros dos hombres preocupados por el tema del diagnóstico de la muerte propusieron sendos premios: el del Marqués D'Ourches, en 1870, que ganó Bouchut con su estudio sobre la evolución de la temperatura en el cadáver. El otro premio lo ofreció Dugast en 1872; y Moze para 1890 estudió la evolución de la putrefacción y el profesor de medicina forense de Marsella, Severino Icard, presentó trabajos útiles sobre la muerte en 1895, 1900, 1910 y 1915.

Resultado lógico: las nuevas adquisiciones de las técnicas médicas también se han aplicado al estudio de la cesación de la vida: la coagulabilidad de la sangre, excitabilidad eléctrica, estudio radiológico del sistema cardiovascular, angiografía, electrocardiografía y electroencefalografía.

La Revista de Defensa Social verificó una encuesta sobre este tema y publicó sus resultados en 1929, afirmando que el dato cierto de la muerte real es la mancha verde abdominal.

EL CRONO-TANATODIAGNOSTICO

La descripción cronológica de los cambios que sufre el cadáver a partir de su muerte, y que nos permite determinar el tiempo aproximado de muerte, es lo que se conoce como cronotanato-diagnóstico, de *cronos*-tiempo; *tanatos*-muerte; diagnóstico-conocer (2,9); estos cambios son dependientes del tiempo de evolución desde el momento en que se presentó el fallecimiento, para su estudio

se hace preciso sistematizarlo y, sobre todo, enjuiciarlos en su verdadero valor. Para su estudio estos cambios se clasifican según su cronología, dividiéndolos en dos grandes grupos(1,2,3,4,5,9). En el primero se incluyen los signos aplicables al cadáver reciente, entendiendo por tales aquellos en los que aún no se ha iniciado

la putrefacción cadavérica. En el segundo grupo entran los signos a evaluar en el cadáver ya antiguo, considerando en esta fase aquellos cadáveres en los que la putrefacción ya iniciada no ha llegado aún al periodo esquelético.

De manera somera los signos cadavéricos se dividen en inmediatos y mediatos:

De los fenómenos abióticos o avitales inmediatos, la pérdida de la conciencia es una condición incierta puesto que se puede dar en múltiples estados mórbidos. La insensibilidad general fue investigada usando como estímulo el calor en diferentes formas: agua, fuego, etc. La desaparición del tono muscular explica la aparición de la fascies hipocrática o cadavérica: ojos hundidos; nariz afilada y con una orla oscura; temporales deprimidos, cóncavos; labios colgantes; piel seca y livida. La relajación de los esfínteres nos explica la dilatación pupilar, la abertura de los párpados, el descenso de la mandíbula, la dilatación del ano y la presencia del escurrimiento en la uretra. La exploración de los fenómenos musculares se realiza mediante los procedimientos de la excitabilidad eléctrica. La cesación de la respiración, empíricamente se verificaba mediante la auscultación; por la prueba del espejo, de la llama u observando el nivel del agua contenida en un vaso que se coloca sobre el esternón. La cesación de la circulación es el último de los índices de la triada de Bichat, quién señaló que se muere por el cerebro, los pulmones o por el corazón.

De los fenómenos mediatos, los mas estudiados son el enfriamiento, la deshidratación, las livedeces, la rigidez, el espasmo cadavérico y la putrefacción, la explicación del enfriamiento cadavérico se dejara al final:

DESHIDRATACION CADAVERICA: Se debe a la pérdida de agua por evaporación. En los niños pequeños, a causa de la gran proporción de agua en su cuerpo, puede manifestarse por un descenso de peso, a razón de 8 gramos por kilogramo de peso, por día.

Las principales manifestaciones de deshidratación del cadáver se hallan en los ojos, y constituyen los signos de *Stenon-Louis*, el cual consiste en el hundimiento del globo ocular; pérdida de la transparencia de la córnea, la cual se vuelve opaca; formación de arrugas en la córnea; depósito de polvo, que le da aspecto arenoso (telilla glerosa). Estas alteraciones aparecen a los 45 minutos en el ojo abierto y a las 24 horas en el ojo con los párpados cerrados. Y el *Signo de Sommer*, llamado también de la *mancha negra esclerótica*, consiste en un triángulo oscuro con la base en la córnea, y otras veces en una simple línea oscura en el nivel del ecuador del ojo. Aparece primero en la mitad externa del ojo. Esta mancha se debe al pigmento de la coroides, que queda visible al

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

volverse transparente la esclerótica, por deshidratación. Aparece en las partes no cubiertas por los párpados, entre las 3 y 5 horas.

Otros signos de deshidratación consisten en la desecación de los labios, del glande y de la vulva. En áreas de piel desprovistas de capa córnea, como el escroto, puede originarse Anergamiento.

LIVIDECEC CADAVERICAS: También conocidas como *livor mortis*, son las manchas púrpuras en la piel del cadáver en el nivel de las partes que quedan en declive. En los órganos internos constituyen la *hipostasia visceral*. Aparecen aproximadamente a las tres horas de la muerte, aunque en el cadáver en decúbito dorsal, pueden verse, ya a la media hora, en la parte posterior del cuello. Durante las primeras doce horas de formadas obedecen a los cambios de posición; en las segundas doce horas, pueden formarse nuevas manchas en la nueva posición, pero las anteriores no desaparecen. Después de las veinticuatro horas no se forman nuevas livideces y las existentes no desaparecen.

Para comprobar si las livideces pueden modificarse, un recurso práctico consiste en comprimir las con el dedo pulgar. Si la zona presionada se aclara, las livideces son aún modificables. Las livideces se deben a la acumulación de la sangre en el cadáver, por simple gravedad. Mientras la sangre se mantenga líquida y dentro de los capilares, se modifican con los cambios de posición.

La fijación de las livideces se ha explicado por la coagulación de la sangre o por la compresión de los vasos sanguíneos debido al endurecimiento Post-mortem del tejido adiposo (Fisher).

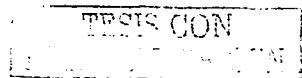
Las livideces están ausentes en las regiones donde hay obstáculos a la circulación. Por esta razón, faltan en las regiones escapulares, glúteas, mamarias, etc. O en las partes ceñidas por la ropa. En las primeras, el obstáculo a la circulación se debe a la compresión de la piel entre la saliente ósea o la prominencia blanda y el plano duro en que descansa el cadáver. En otras partes se debe a la naturaleza apretada de la ropa interior.

Morfología. Esta se divide en 1: livideces en placa, por confluencia de manchas; y 2. Livideces punteadas, en forma de pequeños círculos, por aumento de la presión dentro de los capilares, como en los miembros inferiores del ahogado.

Coloración. El color púrpura habitual se debe a la hemoglobina no oxigenada. Puede variar a rosado cereza en la intoxicación por monóxido de carbono; achocolatado en la metahemoglobinemia; rojo pálido en los ahogados y aun puede faltar si la persona se desangró.

RIGIDEZ CADAVERICA: También llamada *rigor mortis*, consiste en el endurecimiento y retracción de los músculos del cadáver. Se debe a la degradación irreversible del adenosintrifosfato (ATP), que en el cadáver se convierte en adenosindifosfato (ADP) y adenosinmonofosfato (AMP).

Aunque afecta simultáneamente a todos los músculos, la rigidez se manifiesta en primer término en aquellos de pequeña masa. Por esta razón se observa inicialmente en los músculos de la cara y por último en los de cada



miembro inferior. Afecta tanto a la musculatura estrada como a la musculatura lisa, ya sea superficial o profunda. Da lugar al estado de envaramiento del cadáver, con discreta flexión de los miembros debido al predominio de los músculos flexores. En la musculatura lisa, origina la cutis anserina o "piel de gallina", a causa de la retracción de los músculos piloerectores, y la rigidez del útero y la vejiga.

Empieza a las tres horas de la muerte; es completa entre doce y quince horas, y desaparece entre veinte y veinticuatro horas, comienza por los músculos maseteros, orbicular de los párpados y otros músculos de la cara; sigue por el cuello, tórax y miembros superiores. Finalmente, se manifiesta en el abdomen y en los miembros inferiores.

La rigidez desaparece en el mismo orden citado; esto es, de cabeza a miembros inferiores. Su desaparición coincide con el inicio de la putrefacción. En este momento, la proteína muscular se desnaturaliza y no puede mantener el estado de tiesura.

PUTREFACCION CADAVERICA: Representa la descomposición de la materia orgánica del cadáver, por acción de las bacterias. Después de la muerte, la ausencia de agentes protectores del cuerpo facilita la diseminación de las bacterias que, durante la vida, están acantonadas en los intestinos. Mas raramente, estos microorganismos proceden del exterior y penetran a través de una herida de la piel. Las proteínas y los carbohidratos de la sangre constituyen el medio de cultivo natural. Los vasos sanguíneos son las vías de difusión.

El principal agente de la putrefacción es el *Clostridium Welchii*, que junto con el bacilo *Putridus gracilis* y *magnus* son bacterias anaerobias, productoras de gases. Actúan después de que los bacilos aerobios (*Bacilos subtilis*, *Proteus vulgaris* y *coli*) han consumido el oxígeno que queda al morir, y de que los aerobios facultativos (*bacilos Putrificus coli*, *liquefaciense magnus* y *vibrión colérico*) han intervenido

La putrefacción empieza a manifestarse a partir de las 20 a 24 horas de la muerte. En el niño y en el adulto, el proceso se inicia en la porción cecal del intestino grueso. En el feto expulsado y en el recién nacido empieza por las fosas nasales y los ojos, porque las bacterias son traídas por las moscas que se posan en estas regiones para depositar los huevos.

De una manera general, la putrefacción se acentúa conforme mayor sea la acumulación de sangre. Esto explica su mayor desarrollo en las zonas de livideces, y es también la razón por la cual en el ahogado se destaca en el nivel de la cara y sobre el esternón.

La coloración verdosa inicial se debe a la sulfometahemoglobina y al sulfuro de hierro. Ambas sustancias derivan del sulfuro de hidrógeno, formado en los intestinos por las bacterias.

Los periodos de la putrefacción son: a) *crómico* (de una duración de horas); b) *enfisematoso* (de días); c) *colicuativo* (de semanas), y d) *de reducción esquelética* (de años).

Periodo cromático. Se distinguen por cambios de coloración de la superficie corporal. Sus manifestaciones sucesivas son la *mancha verdosa abdominal*, por

TESIS CON
FOTOCOPIADO DE ORIGEN

lo general en la fosa iliaca derecha o en ambas fosas iliacas; el *veteado venoso*, que es la visualización de la red venosa de la piel por imbibición de la hemoglobina transformada y la coloración del resto del cuerpo, que de verde oscila a negruzco.

Periodo enfisematoso. Se caracteriza por la presencia de gases en los tejidos, como resultado de la acción de las bacterias anaerobias. La piel y los órganos macizos adquieren un aspecto y consistencia esponjosa. Se forman ampollas por el desprendimiento de la epidermis, que luego caerá en colgajos, especialmente en las palmas y plantas, incluyendo las uñas. El abdomen, las mejillas, los párpados y el escroto se tornan prominentes. Hay saliencia de ojos, lengua y recto. En algunos casos de embarazadas, se produce la expulsión Post-mortem del feto, debido a la presión de los gases.

Periodo colicuativo. Consiste en la licuefacción de los tejidos blandos. Al comienzo se observa en las partes bajas y luego en las superiores. Confiere a la piel un aspecto acaramelado.

Periodo de reducción esquelética. Se conoce también por esqueletización. En cadáveres enterrados o abandonados a la intemperie, este periodo avanza hasta la pulverización, que suele ser completa en un lapso que oscila entre 5 y 50 años. Ciertos procesos aceleran estos fenómenos, como la obesidad, las enfermedades sépticas, la agonía prolongada, los traumatismos extensos, el cadáver a la intemperie o expuesto al agua. Otros procesos lo retardan, tales como el enflaquecimiento, las hemorragias severas, la deshidratación, las intoxicaciones por monóxido de carbono, arsénico, y cianuro; el frío intenso, el clima seco y la sepultura en tierra.

En cuanto a los órganos, la putrefacción es rápida en el páncreas, bazo, hígado y riñones; menos rápida en corazón, pulmones, músculo estriado y músculo liso; lenta en útero y próstata y tejido fibroso; y más lenta aún en huesos y dientes.

Lo frecuente es la destrucción del cadáver como culminación de los procesos de putrefacción, pero si se modifican las condiciones del medio, puede detenerse la descomposición y virar hacia un fenómeno conservador.

ENFRIAMIENTO CADAVERICO

El enfriamiento cadavérico ha sido uno de los tópicos más populares por mas de un siglo y medio en la investigación para estimación de la data de muerte (10). Por obvias razones tal estimación es de gran importancia en el análisis de crímenes y en casos de muertes sospechosas. Se han ideado una gran variedad de técnicas y métodos basados en el estudio de la temperatura corporal, para la determinación del tiempo Post-mortem.

Los resultados de esas investigaciones han sido publicados desde hace 150 años, sin embargo no se han desarrollado fórmulas o métodos que sean completamente exactos para su determinación. Los márgenes de error son muy grandes e impredecibles aún en condiciones controladas, siendo mayores cuando se toman en cuenta las condiciones del ambiente en la escena de la muerte.

Las investigaciones sobre este tema, proporcionan datos históricos muy interesantes, los cuales han servido para posteriores investigaciones en las cuales se han desarrollado diversas teorías para correlacionar la temperatura corporal en la estimación del tiempo que ha transcurrido desde la muerte.

Es conocido de hecho que el enfriamiento gradual que se presenta en el cuerpo después de la muerte ha sido considerado desde la prehistoria, se tiene información la primera investigación científica con interés médico legal, fue publicada en la primera mitad del siglo XIX.

En un libro editado en 1839, el Dr. John Davey(11), describió los experimentos que él había realizado en ocho soldados fallecidos en Malta durante los años de 1828-29 y posteriormente en otros 10 que fueron estudiados en las condiciones climáticas de Inglaterra. Empleando un termómetro de mercurio, Davey realizó la determinación de la temperatura corporal en diversos sitios de los cadáveres al realizar la necropsia. El tiempo de fallecimiento de estos soldados varíos de entre 3 a 29 horas, siendo en la mayoría de un intervalo Post-mortem de 12 horas. En varíos de estos casos se observó un extraordinario aumento en la temperatura corporal, resultado en un caso de 113° F, después de 4 horas de haber fallecido. Davey especuló sobre las posibilidades de explicación de esta generación de calor después de la muerte, observando él que muchos de los sujetos de estudio presentaban procesos infecciosos, razonablemente considero que esta situación podría ser la causa. Este pionero sin embargo, no intentó realizar alguna fórmula o método para calcular el periodo Post-mortem, sin embargo Davey realizo un comentario final en su reporte, el cual aun después de 150 años, tiene validez.

"La aplicación de estas observaciones para su uso en la jurisprudencia es claro. Estas pueden permitir de forma aceptable, realizar con aceptables resultados la determinación de la muerte en casos dudosos, y para estimar el lapso de tiempo entre el evento fatal y el momento en que se realiza la examinación Post mortem. Sin embargo se deberá realizar una discriminación por parte de los médicos, apreciando las circunstancias que puedan modificar la temperatura, lo cual en mi opinión podrá ser de gran utilidad para los servicios legales."

Algunos años después, en 1846, el Dr. Benjamin Hensley de Filadelfia (12) reportó nueve casos en los cuales él tomó la temperatura corporal después de la muerte de los individuos, empleando termómetros con escala Reaumur, en diversos sitios del cuerpo de forma secuencial. Sin embargo al igual que Davey, no intentó realizar un método para la estimación del tiempo de muerte.

Uno de los clásicos estudios referidos sobre este tema, fue el realizado por Taylor y Wilkes en 1863 (13). Alfred Swaine Taylor, fue un médico legista, que impartía el curso de medicina legal, en el Hospital Guy's, el cual escribió un famoso texto sobre medicina legal. En 1863 se publicó su artículo, en el cual se detallaban las discusiones sobre los resultados de las determinaciones de la temperatura realizadas en 100 cadáveres. El principal defecto de este estudio, fue que se realizó la determinación de la temperatura corporal, sobre la piel del abdomen, en mas de la cuarta parte de los sujetos de estudio. Sin embargo, la

importancia de este estudio radica en son los pioneros en observar algunos puntos importantes, como el retraso en el enfriamiento corporal o "plateau" (meseta), que se presentaba en algunos casos de estudio, las condiciones de la temperatura ambiental, la influencia de la ropa, el gradiente de calor y el efecto de la inmersión en agua. Taylor y Wilkes puntualizaron sobre la falacia de considerar la temperatura de la piel por la simple determinación empleando la mano, recomendando emplear la determinación de la temperatura corporal interna, en este mismo reporte ellos mencionan la falta de elementos para aceptar que la muerte por asfixia provocaba un aumento de la temperatura Post-mortem, con un enfriamiento cadavérico lento, además de que era una falacia lo referido por Richardson's acerca de que la hemorragia severa aceleraba la pérdida de calor.

Otra publicación de gran interés práctico es la realizada por el Profesor Rainy de Glasgow, en 1886 (14). Él fue el primero en emplear la determinación de la temperatura rectal, introduciendo conceptos matemáticos para su cálculo. Realizando cuatro o cinco determinaciones secuenciales en 46 cadáveres, calculo la razón para determinar el grado de enfriamiento por hora. Rainy mencionó además que para las horas iniciales después de la muerte, las leyes de Newton sobre enfriamiento, no eran correctas para su aplicación en cuerpos humanos. Encontró también que en algunos cadáveres de individuos recién fallecidos, se presentaba la llamada fase de "meseta", reportada por autores previos. Para la determinación del tiempo Post-mortem, propuso una fórmula, la cual requería el uso de logaritmos.

Otras contribuciones a este tema, fueron realizadas por Goodhart en 1870 y Christison en 1874, Burman (15) escribió en 1874 y 1880, los resultados de sus experimentos, empleando termómetros de ángulo recto registro la temperatura corporal en la región axilar, en 1880, realiza por primera vez gráficas de los registros de las determinaciones de la temperatura corporal de cadáveres, denotando que los casos reportados de individuos fallecidos por causas infecciosas del siglo XIX, comúnmente presentaban temperaturas iniciales superiores a los 100° F. Empleando registros secuenciales de la temperatura axilar, calculo que la disminución de la temperatura corporal era de 1 3/5° F/h. En sus gráficas no representó la fase de meseta, sin embargo denotó que el enfriamiento cadavérico era más rápido en la etapa Post-mortem inmediata, especialmente cuando la temperatura corporal era alta. Esto posiblemente se debió a que las determinaciones que realizó sobre la superficie corporal no reflejaban la retención de la temperatura inicial del cuerpo, la cual si es detectada mediante el registro de la temperatura vía rectal.

En 1887, Womack (16), siguiendo los trabajos de Taylor & Wilkes', publicados en una revista francesa de Niderkon en 1872, es el primero en utilizar de manera incidental la escala en grados centígrados, como equivalente a la Fahrenheit, realiza además la graficación de los registros de las determinaciones de temperatura corporal. Empleando los registros determinados en la piel de la región abdominal y de la región axilar, él observa que la caída de la temperatura es más rápida en las etapas iniciales. Utilizando termómetros especiales, con bulbos de vidrio, adheridos con cinta adhesiva a la piel de la región abdominal, refiriendo que las lecturas que podían realizarse empleando esta escala, tenían

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

una exactitud superior a un cuarentavo de grado, en la escala centigrada, empleo problemas matemáticos para calcular la data de la muerte, en los cuales se incluían cálculos los cuales se basaban en las teorías sobre el enfriamiento de Newton, incorporando los parámetros de masa y superficie corporal; llegando a la conclusión de que el enfriamiento del cuerpo humano es mas lento que el presentado por un líquido dentro de un depósito, de acuerdo a las leyes de Newton. Considero que su fórmula tenía una gran exactitud, para ejemplificarlo, en una ocasión él determino el tiempo de muerte de un individuo, con una diferencia de siete minutos con respecto a la hora de fallecimiento, mediante la estimación de la temperatura registrada cinco horas después de haberse producido el deceso del individuo. Reconoció que la vestimenta podría provocar errores en la estimación del tiempo de muerte, pero consideraba que variaciones menores de 2° C provocadas por la vestimenta, al momento de la muerte, o modificaciones en la temperatura ambiental inferiores a 10° C, no provocaban errores significativos en los cálculos.

Después de esta gran actividad de investigación durante la segunda mitad del siglo XIX, se presentó una relativa calma durante la primera parte del siglo XX, quizás esto se debió a la coincidencia de las dos grandes guerras mundiales. Las modernas investigaciones sobre este tema, de manera clásica están representada por las que realizó Saram en 1955 (17), quién realizando investigaciones por toda Europa, Ceylan, Sri Lanka, estudio los cadáveres de 41 criminales ejecutados, intentando correlacionar algunas variables tales como la humedad, temperatura ambiental, superficie corporal, etc., para realizar una fórmula que tuviera aplicación práctica. Empleando registros de temperatura rectal él observó un periodo de retraso en el enfriamiento cadavérico inmediatamente después de la muerte, explicando esta situación como debida al retraso en el establecimiento del gradiente de temperatura entre el cuerpo y el medio ambiente y por la actividad metabólica residual después de la muerte. Considero por lo tanto que era necesario agregar de manera arbitraria un lapso de tiempo de 45 minutos, al realizar el cálculo del tiempo transcurrido desde la muerte. Encontró que existían gran variaciones en la velocidad del enfriamiento de cadáver a cadáver, intentó además cuantificar la pérdida de calor debida a los procesos de radiación, convección, conducción y evaporación en una compleja expresión matemática. Posteriormente en 1957, en asociación con Webster (18) agrega las experiencias que tuvo, al experimentar con otros 25 criminales ejecutados, consolidando los resultados obtenidos con su fórmula, incorporando factores de corrección para circunstancias variadas, considerando que estas modificaciones proporcionaban gran exactitud a sus cálculos dentro de las primeras 8 horas después de la muerte, sin embargo este método nunca fue aceptado.

En 1956, Lyle & Cleveland (19), empleando una metodología sofisticada, realizaron determinaciones continuas de la temperatura corporal registrada en seis sitios diferentes de cada cuerpo en estudio, se considero la diferencia existente entre la temperatura corporal y la del medio ambiente, no se observó la referida fase de meseta, posiblemente debido a que las mediciones fueron realizadas después de dos horas de haber acontecido la muerte. Ellos obtuvieron diversas curvas exponenciales de registro de temperatura obtenidas de las regiones

cerebral y rectal, siendo ellos los primeros autores en considerar que el registro del cerebro es el que mayor certeza tiene. Sin embargo no intentaron realizar una fórmula que tuviera utilidad práctica.

Otra investigación clásica, fue la realizada por Fiddes & Patten en 1958 (20), ellos reforzaron la certeza del método de registro de temperatura en las regiones cerebral y rectal, considerando que el "enfriamiento virtual", sé alcanza al 85% del enfriamiento con relación a la diferencia de temperatura entre la rectal y la ambiental, el 15% restante se puede despreciar, pues corresponde a las fases inicial y terminal, donde la razón de enfriamiento (o pendiente de la curva es mínima, encontraron que el promedio de la proporción del enfriamiento cadavérico era de 1.5° F en las primeras 12 horas, pero que este rango, presentaba variaciones hasta de un 70% en cada sitio de lectura, idearon un método para cuantificar el enfriamiento construyendo una curva exponencial, expresada en papel milimétrico, encontrando diversas variaciones en rangos de enfriamiento, sin embargo observaron que una gran proporción de los cadáveres presentaban un enfriamiento virtual similar en diversos periodos. Mencionaron que la vestimenta y las variaciones en la temperatura ambiental, provocaban pequeñas diferencias en la razón del enfriamiento, pero que las variaciones en la temperatura corporal, al momento de la muerte provocan grandes inexactitudes, al calcular el tiempo de muerte. Intentaron explicar las bases teóricas de su método, empleando el modelo del "cilindro infinito", comparándolo con el cuerpo humano.

Shapiro (21) médico forense, publico diversos estudios sobre este tema, consideró que la fase de meseta podía durar inclusive hasta 4 horas.

Posteriormente, Marshall (22), idea una teoría para fundamentar su método. La primera conclusión a la que llegó fue que las leyes de Newton no pueden ser aplicadas terminantemente al cuerpo humano, ya que las curvas de enfriamiento de forma sigmoidea que obtuvo, solamente en su porción intermedia se asemejaban a las resultantes de la aplicación de las leyes de Newton. Criticó los trabajos previos de otros autores, refiriendo que los mismos habían empleado simples curvas exponenciales, puntualizando que los errores presentados en el empleo de las mismas, era mucho mayores que los admitidos para una valoración correcta, en conjunto con el físico Hoare (23), empleando sofisticados cálculos matemáticos, formulan un "factor de enfriamiento", con el cual se pueden realizar el calculo de las curvas de enfriamiento de cualquier cadáver, correlacionando el peso y la talla, tras repetidas experiencias llegan a la siguiente conclusión: la curva real de enfriamiento tiene tres fases:

1. Una meseta inicial en la que la temperatura rectal cae muy lentamente: 0.55° C/hora, durante las 3 primeras horas. Esta meseta se explica por la mala conductividad térmica de la piel y tejidos, que tardan por ello en perder calor.
2. Caída rápida por una pérdida de calor producida como consecuencia del gradiente que se establece entre la piel fría y el interior aún caliente. La razón de enfriamiento es de 1° C/hora y dura hasta las 12 horas después de la muerte.

3. Una fase de curva exponencial simple que duraría hasta el equilibrio térmico con el medio ambiente. El grado de enfriamiento sería de 0.75-0.66-0.50, etc.

Un análisis crítico de la curva de MARSHALL-HOARE lleva a concluir que los errores que se pueden cometer son de +2 horas, similares a los de la curva de FIDDES. Si el cadáver está vestido, la razón de enfriamiento es del 66 %, y si permanece en agua corriente, es del doble, dependiendo de la corriente y de la temperatura del agua.

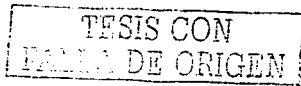
Posteriormente Marshall en conjunto con Brown, presentan en 1974 un complejo matemático, con el cual intentan explicar el retraso temprano después de la muerte del enfriamiento corporal.

En 1965, James & Knigth (24), publican el reporte de sus investigaciones realizadas en 100 cadáveres, empleando cálculos sencillos, de progresiones aritméticas, pero modificándolos de forma arbitraria de acuerdo a su experiencia, registraron grandes errores en sus estimaciones, reportando grandes diferencias en la estimación de la muerte, aun después de pocas horas después de acontecer la muerte.

Joseph & Shickele (25) en 1970, realizan una exhaustiva explicación de los aspectos implicados con la física de la pérdida de temperatura corporal en el cadáver humano, realizando la analogía entre el denominado "cilindro infinito" con el cuerpo humano, para explicar este evento, realizando estas investigaciones, con fines meramente académicos, no intentando crear un método práctico de estimación del tiempo de muerte.

Otro estudio, con mejor aplicación práctica, fue el realizado por Simonsen en 1977 (26), quien analizó la literatura existente sobre este tema, reportando a su vez los resultados de la investigación que realizó, monitorizando de forma continua la temperatura en 20 cadáveres, registrando las temperaturas en cinco sitios diferentes de forma simultáneamente, bajo condiciones ambientales estrictamente controladas, llegando a la conclusión de que el registro de la temperatura cerebral, era el que mejor sitio para las determinaciones, refiriendo una exactitud en las estimaciones de 2.5 h si la temperatura del cadáver al momento de la muerte era superior a los 25° C, sin embargo, cuando la temperatura era inferior a esta cifra, la exactitud disminuía, resultando que después de transcurridas 20 horas, el método no era válido, enfatiza además que la principal variable, que determinaba la exactitud de los cálculos, era la temperatura corporal al momento de producirse la muerte.

Mas recientemente Hiraiwa (27) empleando tomografías computadas, basándose en el modelo del "cilindro", calcularon el tiempo transcurrido desde el momento de la muerte, realizando dos determinaciones de la temperatura rectal, refinando que las fluctuaciones de la temperatura ambiental menores a 2° C, provocaban pequeñas diferencias en la precisión de este método. Henssge (28) en 1988, realizo unos nonogramas para deducir la data de la muerte en función de la temperatura rectal, la temperatura del medio ambiente y el peso del cadáver. Los nonogramas representados en las figuras A y B (Ver anexo). El nonograma A sólo sería útil para temperaturas ambientes de hasta 23° C, mientras que para



temperaturas superiores a 23° C e inferiores a 35° C debe emplearse el nonograma B. El autor incluye un factor corrector del peso del cuerpo en función de que el cadáver está desnudo o vestido, en el agua o al aire libre, y en estos supuestos en movimiento o parado. El factor de corrección del peso va desde 0.35 hasta 2.4.

Modernamente se han empleado rayos infrarrojos, termografías, detectores computerizados y en los últimos años Green & Wright (29). Analizando la temperatura rectal a partir de la hora después del fallecimiento, han calculado el periodo Post-mortem, empleando el método de la ecuación Z, método que requiere aún perfeccionamiento para su empleo práctico.

Control de la temperatura corporal.

La temperatura corporal de los individuos humanos sanos se mantiene dentro de unos estrechos límites a pesar de las condiciones ambientales extremas y de la actividad física. El control de la temperatura corporal, que integra los diferentes procesos físicos y químicos de la producción y pérdida de calor, es una función de los centros cerebrales localizados en el hipotálamo (30). El sistema regulador de la temperatura es un sistema de control por retroalimentación negativa y posee tres elementos esenciales de un sistema de esta clase: 1) Receptores que perciben las temperaturas existentes en el núcleo central; 2) Mecanismos efectores que consisten en los efectos metabólicos, sudomotores y vasomotores; 3) estructuras integradoras que determinan si la temperatura existente es demasiado alta o demasiado baja y que activan la respuesta motora apropiada. Es un sistema de retroalimentación negativa por que un aumento de la temperatura central pone en marcha mecanismos de pérdida de calor, mientras que un descenso que la temperatura central activa los mecanismos de producción y conservación del calor. La activación de estas respuestas efectoras esta gobernada por un mecanismo integrador central que se puede comparar con un termostato y que responde a muchos estímulos diferentes, tales como los impulsos sensoriales generados al sudar o sofocarse, los impulsos del comportamiento, ejercicio, influencias endocrinas, y probablemente la temperatura de la sangre que circula através de los centros hipotalámicos. En cierto sentido todos estos estímulos, fijan el termostato, activando por tanto los mecanismos compensatorios de conservación o pérdida de calor.

Los ajustes termorreguladores tienen lugar através de respuestas locales y respuestas reflejas más generalizadas. Cuando los vasos sanguíneos cutáneos se enfrían, se hacen más sensibles a las catecolaminas, y las arteriolas y las vénulas se constriñen. Este efecto local del frío aleja a la sangre de la piel y la dirige hacia las venas colaterales profundas que corren a lo largo de las arterias, el calor es transferido de la sangre arterial a la venosa, y llevado de nuevo al cuerpo sin llegar a la piel (intercambio por contracorriente).

Las respuestas reflejas activadas por el frío son regidas por el hipotálamo posterior, las activadas por el calor, por el hipotálamo anterior, aunque algo de la termorregulación contra el calor ocurre después de la descerebración a nivel del mesencéfalo anterior. La estimulación de este último causa vasodilatación

cutánea y sudación, y las lesiones en esta región causan hipertermia, con temperaturas rectales en ocasiones tan altas como de 43° C. Las señales que activan los centros hipotalámicos reguladores de la temperatura provienen de dos orígenes: las células termosensibles en el hipotálamo anterior y los receptores cutáneos de temperatura, especialmente los de frío.

Pérdida de la función termoreguladora.

El hombre es un animal homeotermo cuya temperatura corporal se mantiene constante gracias a un conjunto de procesos exotérmicos. El cese de estos fenómenos dará lugar al enfriamiento progresivo del cadáver (*algor mortis*), fenómeno conocido desde antiguo y que fue objeto de investigaciones sistematizadas por BOUCHART, MASCHKA, RICHTER, TAYLOR Y WILKIS, GREGGIO y VALTORTA, GUILLEMOT, SEYDLER, etc. (10).

En términos muy generales, el enfriamiento cadavérico transcurre de forma gradual, disminuyendo la temperatura de modo progresivo hasta igualarse con la del medio ambiente. En cierto modo, este curso se ha comparado a lo que ocurre con un cuerpo metálico caliente cuando ya no recibe mas calor. Dicho de otro modo, el cadáver a partir del momento de la muerte se comportaría como una plancha eléctrica, una vez desconectada de la corriente (3).

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

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

K. SELLIER ha demostrado experimentalmente que este fenómeno tiene una explicación puramente física: el cadáver se comporta de la misma manera que un cilindro del mismo diámetro. En uno y otro, el enfriamiento se inicia en la periferia por un flujo ininterrumpido de calor hacia el medio que los rodea. Pero en las capas inmediatamente subyacentes compensan esta pérdida acto seguido, repitiéndose el mismo proceso hacia la profundidad de forma sucesiva. El eje del cadáver o del cilindro no es alcanzado por la "onda de enfriamiento" hasta después de unas 2 horas de establecida la muerte. Este proceso de distribución del calor da lugar a una pausa aparente del enfriamiento proporcional al radio del cadáver, durante el cual apenas es factible apreciar diferencias con la temperatura premortal. Transcurrido este período, el enfriamiento se hace ostensible, llevando a partir de tal momento una evolución regular.

2. *Hipertermia post mortem.* Este fenómeno, observado ya por BROWN-SEQUARD, HEINDENHAIN, TAMASSIA, etc., se produce en las siguientes circunstancias: cuando se ha perturbado hondamente antes de la muerte la regulación térmica, como en los casos de insolación y en algunos trastornos neurológicos; cuando ha habido en los músculos un aumento extraordinario en la producción de calor, especialmente en las muertes con convulsiones (tétanos,

intoxicaciones con estricnina), o cuando ha habido una excesiva actividad bacteriana, como en los estados sépticos, el tífus, cólera, etc.

De estos hechos se ha pensado que las fuentes de calor en esta hipotermia posmortal serían: la persistencia de reacciones vitales; los fenómenos bioquímicos que dan origen a la rigidez, o a reacciones fermentativas bacterianas.

La hipotermia posmortal puede continuar a una subida de temperatura iniciada en la agonía. En cualquier caso, no se mantiene más de 2 horas, alcanzando su punto máximo hacia los 45 minutos después de la muerte.

Evolución del proceso.

El enfriamiento se inicia por los pies, manos y cara, que están fríos a las 2 horas después de la muerte. Se extiende luego a las extremidades, pecho y dorso. Finalmente se enfrían vientre, axilas y cuello. Los órganos abdominales profundos conservan el calor mucho tiempo, incluso 24 horas.

Según CASPER, el enfriamiento al tacto sería completo de las 8 a las 17 horas; mas a menudo, de las 10 a las 12 horas después de la muerte. Si la comprobación se hace mediante el termómetro, el enfriamiento no se establece totalmente hasta las 24 horas (3).

Considerando una región o zona en particular, el enfriamiento sigue una curva exponencial, obedeciendo a la ley de enfriamiento de Newton. Pero el gran número de circunstancias extrínsecas e intrínsecas al cadáver que influyen en su evolución impiden que pueda darse una definición físico-matemática válida (1,2,10).

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

1. *Causa de la muerte.* Las enfermedades crónicas y las hemorragias dan lugar a un rápido enfriamiento. Lo mismo sucede en las intoxicaciones por el fósforo, arsénico y alcohol, las muertes por el frío y las grandes quemaduras. En cambio, el calor dura mas tiempo en las enfermedades agudas, apoplejía, insolación. Golpe de calor, sofocación. Lo mismo sucede en las intoxicaciones por venenos convulsivantes, como la nicotina y estricnina. Se ha dicho otro tanto de la intoxicación oxicarbonada, pero C: BERNARD y DESCOST (3), demostraron, cada uno por su lado, que la marcha del enfriamiento no se apartaba del curso normal. También se ha pretendido que la rapidez con que se produjo la muerte influiría en la marcha del enfriamiento, lo que no ha podido comprobarse.
2. *Factores individuales.* También influyen en el curso de la curva del enfriamiento las características individuales, como la edad, estatura, estado de nutrición (desarrollo del tejido adiposo), peso, etc., factores éstos que condicionan la extensión de la superficie corporal, la capacidad calorífica y aun la capacidad específica de la conducción calórica. Por esta razón se enfrían mas rápidamente los cadáveres de los fetos, recién nacidos y niños que los de los

adultos. Entre éstos es más rápido el enfriamiento en los individuos caquéticos que en los sujetos bien alimentados y pletóricos. A este respecto, las investigaciones de K. SELLIER demuestran que el factor fundamental es la circunferencia del cadáver, dependiendo de la rapidez del enfriamiento del diámetro corporal, con independencia del espesor del panículo adiposo, que se considera de antiguo como el factor más específico por su poder aislante.

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

3. **Factores ambientales.** La influencia que el medio ambiente ejerce en la marcha del enfriamiento está en íntima dependencia con el mecanismo físico de la pérdida de calor corporal, con sus cuatro componentes: *irradiación, conducción, convección y evaporación*. El cadáver, que en un cierto sentido se ha hecho un organismo poiquilotermo, sigue las fluctuaciones de temperatura del ambiente, esto es. Se enfría tanto más rápidamente, cuanto más baja sea la temperatura ambiental y mayores la humedad, la ventilación, etc. Ahora bien, no debe olvidarse que estos factores pueden resultar modificados o compensados por la protección que frente a los mismos representen los vestidos, el estar oculto el cadáver entre paja o heno, encerrados en espacios estrechos, etc.

Consecuencia de la posible acción de los diversos factores descritos es que el tiempo necesario para el enfriamiento del cadáver varía muchísimo y que deben examinarse, en cada caso, las circunstancias que concurren en él (1,2,3,4). No obstante, como regla general, puede afirmarse que el tiempo que tarda el cadáver en igualar su temperatura con la del medio ambiente depende más de la diferencia entre la temperatura corporal en el momento de la muerte y la temperatura ambiental que de los valores absolutos de ambas temperaturas. Con una temperatura ambiente de 16 hasta 10° C, el cadáver de un adulto vestido tarda en enfriarse unas 24 horas, siendo más rápida la pérdida de calor en las primeras horas y lentificándose cada vez más a medida que la temperatura corporal va aproximándose a la ambiental.

Según las comprobaciones llevadas a cabo por GREGGIO y VALVORTA (3), la curva de dispersión térmica viene caracterizada por un primer periodo de 3 a 4 horas en el que la temperatura corporal disminuye en no más de medio grado a la hora; por un segundo, que comprende las 6 a 10 horas sucesivas, en el que la dispersión térmica es de alrededor de un grado por hora; finalmente, por un tercer periodo en el que la temperatura disminuye en 3/4, 1/2 ó 1/4 de grado por hora, hasta nivelarse con la temperatura ambiente.

De acuerdo a lo referido por otros autores, tales como Simonin(4), Covarrubias (2), Vargas Alvarado (1), Quiroz Cuarón (4); este descenso de la temperatura corporal se efectúa a razón de 1° C por hora durante las primeras doce horas, y a razón de 0.5 por hora en las segundas doce horas. En las escalas de Farenheit, el promedio de enfriamiento es de 1 1/2° F por hora.

Resulta obvio que existen discrepancia en la valoración de este fenómeno, dadas las grandes variabilidades que lo determinan. Por lo cual debe recordarse que se trata de cifras simplemente orientadoras, susceptibles de notables variaciones en relación con los factores extrínsecos e intrínsecos mencionados, capaces de acelerar o retardar el enfriamiento cadavérico. Pero no se han podido calcular de manera completamente exacta, para tales factores, coeficientes de aumento o disminución utilizables en una ecuación tendiente a establecer sobre una base matemática las relaciones que existen entre la temperatura cadavérica y la data de la muerte (10).

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

IMPORTANCIA MEDICO LEGAL DEL ESTUDIO DEL ENFRIAMIENTO CADAVERICO.

El estudio del enfriamiento cadavérico posee tres grandes aplicaciones prácticas de gran interés médico-legal (3,8):

1. *El diagnóstico de la muerte.* En efecto, una temperatura corporal de 20° C se considera incompatible con el mantenimiento de la vida y, por tanto, como signo de muerte cierta. Esta afirmación debe ser tomada con reservas cuando se trate de sujetos recuperados de medios ambientes a muy baja temperatura, que han tenido un síndrome de congelación. Salvo esta posibilidad, el descenso de la temperatura de un cuerpo hasta la temperatura mencionada equivale a un diagnóstico de muerte real; la temperatura se tomará en las cavidades rectal o vaginal.
2. *La duda de la muerte.* La termometría puede ser muy útil en el cronotanatodiagnóstico. Una vez que se produce el cese de los procesos oxidativos, el cadáver tiende a comportarse como un cuerpo poiquilotermo que tenderá a equilibrar su temperatura con la del medio ambiente. En consecuencia, el enfriamiento es considerado por muchos autores como el elemento más útil para establecer la data de la muerte.
3. *La data de la muerte.* Es decir, del tiempo transcurrido desde que falleció el sujeto, es uno de los problemas mas complicados y difíciles que se le pueden presentar al médico legista, hasta el punto que los autores clásicos, como Orfila, Thoinot y Corin, creían ver en la solución de este problema una empresa

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

superior a las fuerzas del hombre. Establecer con la máxima precisión posible la data de la muerte tiene gran trascendencia. La data puede interesar bien aisladamente, en sentido absoluto, es decir, tratar de precisar cuándo falleció un determinado individuo, o en términos relativos, o sea, establecer la secuencia del fallecimiento entre dos o más personas cuando éstas fallecen simultáneamente o en tiempos muy próximos. En el campo del Derecho penal el precisar en términos absolutos el momento de la muerte puede representar el éxito o el fracaso de la encuesta policial en el esclarecimiento de un crimen. Empezar las pesquisas con el error de situar mal el tiempo, el momento de la agresión mortal, puede suponer inculpar a un inocente y exculpar al verdadero culpable.

El enfriamiento cadavérico puede valorarse por la simple palpación del cadáver, que sin embargo, nos daría una aproximación con grandes márgenes de error. El enfriamiento de pies, manos y cara se hace perceptible al tacto a las 2 horas después de la muerte; en cambio, el enfriamiento de las partes cubiertas solo se percibe al tacto después de 4 ó 5 horas.

Con el advenimiento del termómetro comienza la fase científica del estudio de las curvas de enfriamiento y su expresión en fórmulas matemáticas. Las bases teóricas para la creación de algunas de ellas se apoyan en los estipulados de las Leyes de Newton sobre la termodinámica (31).

La primera Ley de la Termodinámica dice lo siguiente; Todo sistema termodinámico en un estado de equilibrio posee una variable de estado llamada la energía interna U cuyo cambio dU , en un proceso diferencial, está dado por la ecuación:

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

donde:

ΔU = cambio en la energía del sistema

ΔQ = calor que fluye al sistema

ΔW = trabajo realizado por el sistema

En la segunda Ley se dice; El calor fluye espontáneamente de los objetos calientes a los fríos y no en sentido inverso. Por esto, es imposible en un sistema cíclico transferir calor de un cuerpo de temperatura baja a un cuerpo de temperatura alta en forma indefinida, a menos que se efectúe trabajo externo sobre el sistema.

De acuerdo a esto se idearon las primeras fórmulas, para intentar realizar la determinación de la data de la muerte, se acepta que el cadáver se enfría de

acuerdo con las leyes de Newton y la ley de Ohm sobre la transferencia de energía, en la que el flujo de energía es directamente proporcional al nivel de energía e inversamente a la resistencia, multiplicada por una constante K (factor de conductividad térmica). Según la ley de Newton, el cadáver se enfría como un cuerpo inerte que empieza a perder calor desde el primer momento y su expresión matemática sería una curva exponencial simple. Algunas de las fórmulas que se emplearon, y con las cuales se obtenían curvas simples son las siguientes:

$$q = hA (T_s - T_f) \quad (22)$$

Donde:

Q = es la razón del calor transferido de la superficie del cuerpo
h = es el coeficiente obtenido del calor transferido del cuerpo al fluido en el que se encuentre el cuerpo, el cual puede ser líquido o gas, en movimiento o estacionario.
A = es el área de superficie corporal
T_s = es la temperatura de la superficie corporal
T_f = es la temperatura del fluido

Otro método común para realizar la estimación del intervalo de tiempo Post-mortem, elaborado por Glasiter y Rentoul (3).

Data de la muerte = $\frac{\text{temperatura al momento de la muerte} - \text{temperatura registrada}}{\text{índice de corrección}}$

Tiempo post mortem = $\frac{36.5 - \text{temperatura rectal}}{0.8}$

Dos métodos usados ampliamente son los siguientes, el primero referido por Moritz (10).

$$\text{Tiempo desde la muerte = } \frac{\text{temperatura rectal} - \text{temperatura rectal al momento de la muerte } (^{\circ}\text{F})}{\text{temperatura rectal al tiempo } t_1 (^{\circ}\text{F}) - \text{temperatura rectal al tiempo } t_2 (^{\circ}\text{F})} \times 1.5$$

Y el otro método referido por Knight (10).

$$\text{T.S.D} = (\text{temperatura rectal al momento de la muerte } (^{\circ}\text{C})) - (\text{temperatura rectal al tiempo } t (^{\circ}\text{C})) + 3^{\circ}$$

*Incluye la compensación por el posible retardo en el enfriamiento, i.e. la fase de meseta.

Método de Saram (18).

$$\text{T.S.D.} = \frac{\text{Log } 2_0 - 2_1}{\text{Log } 2_1 - 2_2} \quad (\text{temperatura en grados F})$$

- 20 = temperatura rectal al momento de la muerte
- 21 = temperatura rectal al t_1 después de la muerte
- 22 = temperatura rectal al tiempo T2 después de la muerte
- $t_2 - t_1$ = intervalo de tiempo entre t_2 y t_1 ; i.e. 1 h

Saram sugiere sumar 45 minutos al tiempo calculado Post-mortem.

Método de Henssge (28).

El método consiste en registrar la temperatura rectal, empleando los nomogramas A y B.

La lectura del ábaco se realiza de la siguiente manera:

- Usar el nomograma adecuado según la temperatura ambiente.



- Trazar una línea entre la temperatura rectal y la ambiental, que cruzará la diagonal del nomograma.

- Trazar una segunda línea que pase por el centro del círculo situado en el cuadrante inferior izquierdo del nomograma y por la intersección de la primera línea con la diagonal.
La segunda línea cruza los semicírculos correspondientes al peso corporal. En la intersección de ésta línea con la correspondiente al peso se puede leer la data de la muerte.
La segunda línea se cruza también con el semicírculo más externo que ofrece un margen de horas a la data calculada, obteniéndose un valor con un margen de fiabilidad del 95%.

- Se pueden aplicar factores empíricos de corrección para ajustar la temperatura ambiente y/o el peso corporal. Aunque estos factores sólo pueden ser relevantes en el nomograma para temperaturas ambiente de hasta 23° C. En estos casos se deben repetir las lecturas con otros valores corregidos del peso corporal, que se obtienen multiplicando el peso del individuo por el factor de corrección.

3. OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar las características del enfriamiento cadavérico, en individuos fallecidos en los hospitales 1° de Octubre del ISSSTE, Hospital General Dr. Ruben leñero y Hospital General Balbuena dependientes del ISSADF, tomando en cuenta las características particulares de la población mexicana y las condiciones de temperatura de la Ciudad de México, para la correcta elaboración del cronotanodiagnóstico.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Evaluar las curvas del cambio de gradiente presentado en la temperatura corporal (enfriamiento cadavérico), de la población descrita.
- Analizar los factores extrínsecos e intrínsecos presentes en los sujetos de estudio, que pueden modificar dicho proceso.
- Establecer correlaciones para la formulación de un método válido, aplicable a nuestro medio. Para la correcta elaboración del cronotanodiagnóstico.

4. MATERIAL Y METODOS.

4.1 TIPO DE ESTUDIO.

Se realizo un estudio de tipo prospectivo, longitudinal, observacional, durante el periodo comprendido del 01 de septiembre al 31 de diciembre de 1998, analizando las características del enfriamiento cadavérico y los factores intrínsecos y extrínsecos que pueden modificarlo, en una muestra de 30 individuos fallecidos en los hospitales 1° de octubre del ISSSTE, Balbuena y Rubén Leñero, pertenecientes al Instituto de Servicios de Salud del Distrito Federal.

4.2 DEFINICION DEL UNIVERSO.

Todos los cadáveres enviados a los servicios de patología de los hospitales 1° de octubre del ISSSTE, BALBUENA y RUBEN LEÑERO pertenecientes al instituto de Servicios de Salud del Distrito Federal.

4.3 DISEÑO DE LA MUESTRA

4.3.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se estimo para cada hospital, sobre la base de la fórmula de proporciones para población finita:

$$n = \frac{NZc^2PQ}{d^2(N-1) + Zc^2PQ}$$

donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población en estudio.

Zc = valor de Z crítica, correspondiente al nivel de error aceptado, 2.58, 1.96 y 1.64 para error de 1.5 y 10% respectivamente.

d = intervalo de confianza deseado, 1.5 o 10.

P = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población. de referencia.

Q = Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (100 - P).

Calculo del tamaño de muestra para el Hospital General Rubén Leñero.

donde:

N = 81 defunciones / mes en el Hospital General Rubén Leñero, sobre la base de boletines estadísticos del ISSADF, (1997).

$$Z_c = 1.64$$

$$d = 10$$

P = 4 (proporción de defunciones mensuales, sobre la base de boletines estadísticos del ISSADF).

$$Q = 96 (100 - P)$$

$$n = \frac{81 \times 1.64^2 \times 4 \times 96}{10^2 (81-1) + 1.64^2 \times 4 \times 96} = \frac{83358.72}{9029.12} = 9.23$$

EN UN MES

Tamaño de muestra para el Hospital General Rubén Leñero:

10 cadáveres

Calculo del tamaño de muestra para el Hospital General Balbuena

Donde:

N = 143 defunciones / mes en el Hospital General Balbuena, sobre la base de boletines estadísticos del ISSADF (1997).

$$Z_c = 1.64$$

$$d = 10$$

$$P = 4$$

$$Q = 96 (100 - P)$$

$$n = \frac{143 \times 1.64^2 \times 4 \times 96}{10^2 (143-1) + 1.64^2 \times 4 \times 96} = \frac{147164.16}{15229.12} = 9.66$$

tamaño de muestra para el Hospital General Balbuena:

10 cadáveres

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Calculo del tamaño de muestra para el Hospital 1° de Octubre del ISSSTE,
Donde:

$N = 78$ defunciones / mes en el Hospital 1° de Octubre del ISSSTE,
sobre la base del registro de defunciones en el servicio de patología
y archivo clínico del hospital, (1997).

$Z_c = 1.64$

$d = 10$

$P = 4$

$Q = 96 (100 - P)$

$$n = \frac{78 \times 1.64^2 \times 4 \times 96}{10^2(78 - 1) + 164^2 \times 4 \times 96} = \frac{80556.89}{8732.80} = 9.22$$

$$10^2(78 - 1) + 164^2 \times 4 \times 96 = 8732.80$$

tamaño de la muestra para el Hospital 1° de Octubre:

10 cadáveres

TAMANO DE LA MUESTRA 30 CADAVERES

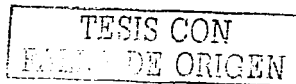
4.3.2. Tipo de muestreo:

Se realizo un muestreo de tipo no probabilístico o determinístico, de tipo intencional, en el cual se incluyo a todos los cadáveres con las características requeridas, hasta completar el tamaño de muestra de cada unidad.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta para realizar esta investigación, fueron los siguientes:

1. Todo individuo en el cual se certifico su deceso.
2. Cadáveres enviados a los servicios de patología de los hospitales referidos, que contaron con el expediente clínico del cual se recabaron los siguientes datos.



- Expediente
- Nombre
- Sexo
- Edad
- Talla
- Peso
- Causa de la muerte
- Fecha y hora de la muerte
- Hoja de registro de enfermería, en la cual se estipule el último registro de la temperatura corporal.

3. Cadáveres que no fueron depositados en gaveta de refrigeración.
4. Cadáveres en los cuales no se requirió la realización de la necropsia de forma urgente.

4.5 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

1. Cadáveres en los cuales una vez se comenzó con los registros de temperatura, fueron requeridos por los familiares para su inhumación, o bien se requirió la necropsia a petición del Ministerio Público.

4.6 DEFINICION DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDICION.

Para nuestro estudio se consideraron las siguientes variables:

4.6.1. Variable dependiente:

ENFRIAMIENTO CADAVERICO.

4.6.2. Variables independientes:

- > EDAD
- > SEXO
- > PESO
- > TALLA
- > CAUSA DE MUERTE
- > FECHA Y HORA DE DEFUNCION
- > TEMPERATURA AMBIENTAL
- > TEMPERATURA CORPORAL

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO DE DEFINICION DE VARIABLES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL VARIABLE	DE	DEFINICION OPERACIONAL (INDICADOR)	ESCALA DE MEDICION
Edad		Edad registrada en el expediente clínico, sobre la base del acta de nacimiento y referencias de los pacientes y familiares	Númerica, continua; por años.
Sexo		El determinado fenotípicamente, durante la exploración física	Dato nominal (variable categórica), Hombre, Mujer.
Peso		El determinado directamente, mediante la medición del peso, o el registrado en el expediente clínico	Númerica, continua; en Kilogramos.
Talla		La determinada directamente, medición con cinta métrica al cadáver.	Númerica, continua; en centímetros.
Causa de la muerte		El proceso patológico, directamente involucrado en la muerte del paciente, referido en el expediente clínico	Categórica, ordinal; procesos infectocontagiosos, crónico-degenerativos, traumáticos.
Fecha y hora de la muerte		La fecha y hora en que se presentó el deceso del paciente registrada en el expediente clínico	Númerica, continua, día, mes, año, horas y minutos.
Temperatura ambiental		La registrada en el sitio y en momento, de realizar las determinaciones del cambio de gradiente de la temperatura, mediante termómetro ambiental	Númerica, continua, en grados centígrados.
Temperatura corporal		La determinada directamente al cadáver, mediante registros con termómetro de laboratorio, vía rectal	Númerica, continua, en grados centígrados.
Enfriamiento cadavérico		El gradiente del cambio de la temperatura, presentado conforme transcurre el tiempo, desde el momento del fallecimiento, analizado, mediante, el cambio en la temperatura rectal, registrado mediante termómetro de laboratorio	Númerica, continua, en grados centígrados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

4.7.1. Procedimiento.

Se realizó el estudio del enfriamiento corporal en cadáveres que cubrieron con las características requeridas, en las unidades hospitalarias y por el tiempo establecido, mediante la toma de la temperatura corporal, empleando un termómetro de laboratorio, con graduación en grados centígrados, el termómetro fue introducido cinco centímetros a través del conducto anal, longitud establecida por la medida del segmento inicial del mismo, que sirve como zona termosensible, el cual fue dejado durante ocho horas consecutivas, (tiempo determinado por los cambios en la curva de descenso de temperatura), registrando los datos en hojas especialmente diseñadas para tal fin, anotando además, los datos de las variables especificadas en cada sujeto de estudio.

7.7.2 Plan de análisis estadístico:

Como método estadístico, se emplearon las medidas de tendencia central (mediana, media y moda) y las medidas de dispersión (rango, desviación estándar).

VARIABLES	TECNICA ESTADISITICA
Edad	Media, mediana, moda, desviación estándar
Sexo	Proporción
Peso	Media, mediana, moda y desviación estándar
Talia	Media mediana moda y desviación estándar
Causa de la muerte	Proporción o porcentaje
Hora del fallecimiento	Media mediana moda y desviación estándar
Temperatura ambiental	Media mediana moda desviación estándar
Temperatura corporal	Media mediana moda
Enfriamiento cadavérico	Media, mediana, moda, desviación estándar

5. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

5.1 Cronograma:

Se muestra en el anexo.

5.2 Recursos

5.2.1 Recursos humanos

La investigación estuvo directamente a cargo de los médicos residentes de segundo año de la especialidad de Medicina Legal, durante el tiempo estipulado, en el horario comprendido de lunes a viernes de las 8 a.m. a las 15 p.m. y durante las guardias de 24 horas cada tercer día, en las unidades hospitalarias Balbuena, Rubén Leñero pertenecientes al ISSADF y en el Hospital 1° de Octubre del ISSSTE, quines recabaron los datos del expediente clínico, libreta de registro de fallecimiento, archivo clínico y registraron las mediciones de la temperatura rectal en los sujetos de estudio.

5.2.2 Recursos materiales:

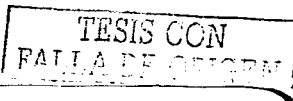
Se utilizaron termómetros de laboratorio y ambientales, hojas de registro, instrumentos de escritura, equipo de computo para el análisis estadístico, el cual fue realizado por los médicos residentes encargados del protocolo

5.2.3 Recursos físicos:

La investigación se realizo en los servicios de patología de las unidades hospitalarias ya referidas.

5.2.4 Recursos financieros.

El financiamiento de los gastos en cuanto al material de y gastos de impresión estuvo a cargo de los médicos residentes de segundo año de la especialidad en medicina legal encargados de este protocolo de estudio.



6. RESULTADOS

6.1 Análisis de resultados.

Nuestro grupo de trabajo correspondió a una muestra de 30 cadáveres de los cuales se obtuvieron sus registros del 1° de septiembre al 31 de diciembre de 1998, presentándose en cada mes los siguientes porcentajes, en el mes de septiembre se estudiaron 4 (13.34%) casos, octubre 9 (30%) casos, noviembre 9(30%) casos y diciembre 9(30%) casos. (GRAFICA 1, CUADRO 1).

De esta muestra se encontró que el 26.66% correspondió al sexo femenino con 8 casos y el 73.34% al sexo masculino con 32 casos.

(GRAFICA 2 CUADRO 1).

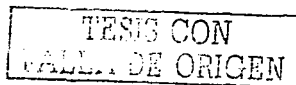
Por grupos de edad los rangos se encontraron entre 23 y 89 años con una media de 51.45 años, mediana de 45, moda de 76 y una desviación estándar de 20.53 años. Se organizaron en cuatro grupos en base a rangos de 20 años, en el grupo I con edades comprendidas de 15-35 años, se presentaron 7 (23.33%) casos, el grupo II con edades de 36-56 años con 12 (40%) casos, el grupo III de edades comprendidas de 57-67 años 8(26.64%) casos, y el grupo IV de edades entre 78-98 años 3(10%) casos. (GRAFICA 3, CUADRO 1)

Los rangos de peso se encontraron entre 57 kg. a 90 kg. con un peso promedio para la población de 71.13 Kg. una mediana de 70kg, moda de 60kg, y una desviación estándar de 8.7 Kg. Ordenados en 4 grupos correspondiéndole al grupo I valores comprendidos de 50-60kg, con 5(16.66%) casos, el grupo II de 61-70 kg. 12(40%) casos, el grupo III de 71-80kg. 8 (26.67%) casos, el grupo IV de 81-90kg, con 5 (16.66%) casos. (GRAFICA 4, CUADRO 1).

Con respecto a la talla, la menor fue de 152 cm y la mayor de 178 cm, con una media de 164 cm, mediana de 166 cm, moda de 168 cm y una desviación estándar de 7.4 cm, se ordenaron en 3 grupos, el grupo I con un rango de 151-160 cm, con 11 (36.67%) casos, Grupo II de 161-170 cm, con 14 (46.67%) casos, grupo III de 171-180 cm, con 5 (16.66%) casos. (GRAFICA 5, CUADRO 1).

Dentro de la causa de muerte se clasificaron en tres grupos, el grupo I por procesos infecto-contagiosos, en el cual se presentaron 4 (13.33%) casos, en el grupo II de procesos crónico-degenerativos con 14 (46.67%) casos, y el grupo III de padecimientos traumáticos con 12 (40%) casos. (GRAFICA 6, CUADRO 1).

Se tomo el registro de la temperatura ambiental durante las 8 hrs. de duración del estudio de cada caso observándose temperaturas ambientales con un rango menor de 11 °C hasta un rango mayor de 25.5 °C. Presentándose una



temperatura promedio de 19.63 °C, con una media de 20 °C y una desviación estándar de 3.9 °C, ordenándose en dos grupos, el grupo 1 con temperaturas superiores a 23 °C con 5 (16.67%) casos, y el grupo 2 con temperaturas menores a 23 °C con 25 (83.33%) casos. (GRAFICA 7, CUADRO 1).

Con respecto a la valoración efectuada en el decremento de la temperatura corporal de cada cadáver, realizado mediante los registros de temperatura rectal durante las primeras 8 hrs, posteriores a la muerte del sujeto en estudio, se encontró un decremento promedio general de 0.68 °C por hora (GRAFICA 8, CUADRO 2). Con un descenso promedio máximo de 0.74 °C el cual se presentó en la segunda hora de los registros, y un descenso mínimo de 0.63 °C presentado en los registros de la última hora. Observándose en casos aislados decrementos extremos de 1.5 °C y de 0.3 °C por hora presentándose en el registro de la primera hora del caso No 8 y los registros de la tercera hora de los casos 21, 29 y en el registro de la séptima hora del caso 17. (GRAFICA 9, CUADRO 3).

La valoración del decremento en la temperatura en los grupos de acuerdo al sexo, con respecto al grupo de sexo masculino, el decremento promedio fue de 0.71 °C por hora. Presentándose el mayor decremento a la primera hora, con una pérdida promedio de 0.78 °C y un menor decremento a la cuarta hora con 0.65 °C (GRAFICAS 10 Y 11, CUADRO 4).

En el grupo del sexo femenino el promedio general de decremento fue de 0.59 °C por hora, presentándose un decremento mayor en la tercera hora de los registros de 0.78 °C y un menor decremento en la primera y octava horas de 0.51 °C. (GRAFICAS 12 Y 13, CUADRO 5).

Por grupos de edad, el grupo I presentó un decremento promedio de 0.66 °C presentándose un mayor decremento en la quinta hora de 0.8 °C y un menor decremento en la sexta hora de 0.57 °C. (GRAFICA 14 Y 15, CUADRO 6).

En el grupo II se presentó un promedio general de decremento de 0.7 °C, con un descenso mayor de 0.8 °C en la segunda hora, y un menor decremento de 0.56 °C en la octava hora (GRAFICA 16 Y 17, CUADRO 7).

El grupo III presentó un descenso promedio de 0.66 °C por hora, con un mayor decremento en la segunda y octava horas, con 0.66 °C, y un menor decremento en la séptima hora de 0.78 °C. (GRAFICA 18 Y 19, CUADRO 8).

En el grupo IV se presentó un descenso promedio de 0.66 °C por hora con un mayor decremento en la tercera hora de 0.9 °C y un menor decremento de 0.46 °C en la séptima y octava horas de los registros. (GRAFICA 20 Y 21, CUADRO 9).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De acuerdo al peso, en el grupo I se presento un descenso promedio de 0.63 °C presentándose el mayor descenso en la segunda hora, con 0.72 °C y el menor en la octava hora con 0.56 °C .
(GRAFICA 22 Y 23, CUADRO 10).

En le grupo II el descenso promedio fue de 0.7 °C por hora, con un mayor descenso en la cuarta hora de 0.78 °C y un menor descenso en la octava hora de 0.64 °C .
(GRAFICA 24 Y 25, CUADRO 11).

Para el grupo III el descenso promedio fue de 0.7 °C por hora, con un decremento mayor de 0.75 °C en la tercera y séptima horas, y un menor en la cuarta con 0.6 °C.
(GRAFICAS 26 Y 27, CUADRO 12).

El grupo IV con un descenso promedio de 0.64 °C por hora, con un decremento mayor en la primera hora de 0.9 °C y un menor en la octava hora de 0.52 °C .
(GRAFICAS 28 Y 29, CUADRO 13).

Por grupos de talla, en el grupo I se observo un descenso promedio de 0.68 °C por hora, presentándose el mayor decremento en la tercera hora de 0.77 °C y el menor descenso en la octava hora con 0.61 °C.
(GRAFICAS 30Y 31, CUADRO 14).

El grupo II con un descenso promedio de 0.66 °C por hora observándose un mayor decremento en al segunda hora de 0.77 °C y un menor descenso de 0.57 °C en la sexta hora.
(GRAFICAS 32 Y 33 CUADRO 15).

En el grupo III se presento un descenso promedio de 0.67 °C por hora, con un descenso mayor en la primera hora de 0.96 °C, y un descenso menor de 0.52 °C en la cuarta hora.
(GRAFICAS 34 Y 35, CUADRO 16).

Con relación a la causa de muerte el grupo I de procesos infectocontagiosos presenta un descenso promedio de 0.68 °C por hora, con un descenso mayor en la séptima hora de 0.87 °C y uno menor en la octava hora de .55 °C.
(GRAFICAS 36 Y 37, CUADRO 17).

El grupo II de causas de muerte cronicodegenerativas presenta un descenso promedio de 0.65 °C por hora, con un descenso mayor en la segunda hora de 0.77 °C, y uno menor en la octava hora de 0.57 °C.
(GRAFICA 38 Y 39, CUADRO 18).

El grupo III de procesos traumáticos presenta un decremento promedio de 0.71 °C por hora, con un descenso mayor en la primera hora con 0.79 °C y uno menor en la sexta hora con 0.6 °C .
(GRAFICA 40 Y 41, CUADRO 19).

Con respecto a la valoración de la temperatura ambiental presentada al momento de los registros el grupo I de temperaturas superiores a 23 °C el promedio del decremento presentado en estos casos fue de 0.69 °C por hora, presentándose un descenso mayor en la tercera y quinta hora de los registros de 0.85 °C y un decremento menor en la octava hora del registro de 0.5 °C. (GRAFICA 42 Y 43, CUADRO 20).

El grupo II de temperatura ambiental menor de 23 °C al momento del registro, presentó un descenso promedio de 0.68 °C en estos casos, con decremento mayor en la segunda hora de 0.75 °C, y un decremento menor de 0.62 °C (GRAFICA 44 Y 45, CUADRO 21).

6.2 Discusión

En base al análisis de los resultados podemos observar que la curva del descenso promedio en la temperatura corporal de los elementos de la muestra presenta una curva exponencial simple, (GRAFICA 8) semejando la recta exponencial de la pérdida de calor de acuerdo a las leyes de Newton, sin embargo al analizar los decrementos entre una y otra hora a lo largo de las 8 hrs observamos que la velocidad del enfriamiento presenta fluctuaciones a lo largo de los diferentes registros realizados durante las ocho horas del estudio (GRAFICA 9). No observándose en la muestra de estudio la fase de meseta referida en la literatura, la cual esta condicionada por el periodo de equilibrio entre el cadáver y el medio externo.

En el caso específico de la correlación del grupo correspondiente al sexo femenino, este presentó un decremento mas lento en el proceso de enfriamiento en comparación al grupo del sexo masculino, esto puede ser explicado por las diferencias individuales entre estos dos grupos, tal como lo refieren diversos autores, la cantidad de tejido adiposo es mayor en el sexo femenino lo que determina la diferencia en la velocidad del decremento en la temperatura en nuestro grupo de estudio.

Dentro de los cuatro grupos en que se dividió por edades las diferencias en los promedios de decremento de temperatura fue menor a una centésima de grado centígrado, por lo cual la edad en este estudio no fue un factor determinante para provocar un cambio en el gradiente de temperatura, esto puede deberse a que el grupo estuvo integrado por adultos, ya que el estudio fue realizado en hospitales generales, no incluyendo niños en nuestra muestra.

De acuerdo a lo observado en los diferentes grupos de peso y talla el decremento en la temperatura fue similar, dado que las diferencias en los promedios de peso no fueron superiores a 9 Kg. y 8 cm entre los promedios de la muestra.

Por causa de muerte en los diferentes grupos no se observaron diferencias mayores en el decremento de la temperatura mayores a una centésima de grado centígrado por lo cual este factor no determino modificaciones a la curva de descenso promedio de la temperatura, sin embargo analizando casos individuales encontramos descensos de la temperatura de hasta 1.06 °C por hora, presentando un descenso de 8.48 °C en las 8 hrs. (caso 8, cuadro 1), el que corresponde a un sujeto del sexo masculino de 40 años que falleció por un proceso traumático, y un descenso mínimo presentado en un individuo del sexo femenino de 39 años de edad la cual falleció por un proceso crónico degenerativo (caso 29, cuadro 1) presentando un decremento de 0.41 °C por hora presentando un descenso total de 3.28 °C en las 8 hrs.

En cuanto a los grupos en los que se dividió la temperatura ambiental no se observo diferencias entre los mismos dado que la temperatura ambiental

registrada durante las ocho horas del estudio se mantuvo con variaciones no mayores a 1.5 °C.

De este estudio podemos observar que se trata de una muestra con diversidad de factores, sin embargo ante lo expuesto observamos que el comportamiento general por grupos no presenta fluctuaciones importantes en la velocidad del proceso de enfriamiento, sin embargo al analizar casos de forma individual, observamos que este decremento en la temperatura es un proceso que tiene fluctuaciones y que en un momento determinado son importantes para una correcta estimación del cronotanodiagnóstico.

Para una mejor realización del cronotanodiagnóstico se deberán de correlacionar junto con la temperatura corporal los demás signos cadavéricos. Debido a las pequeñas diferencias encontradas en los diversos registros de temperatura (decimales) sugerimos que en estudios posteriores de este tipo se lleve un control de la temperatura con termómetros digitales ya que con los termómetros de mercurio puede ser difícil establecer diferencias de decimales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.3. Conclusiones.

- El decremento de la temperatura corporal postmortem, presenta un patrón irregular.
- El promedio del decremento de la temperatura en este estudio fue de 0.68°C por hora, durante las primeras 8 horas después de presentarse la muerte del sujeto.
- Observándose un enfriamiento mas acelerado en el grupo de estudio correspondiente al del sexo masculino.
- Las diferencias entre los diferentes grupos de estudio, en cuanto al proceso de enfriamiento, no fueron mayores a centésimas de grados centígrados.
- La curva de enfriamiento de esta muestra de estudio, presentó una curva exponencial simple.
- No se observó la fase de meseta, referida en la literatura sobre el tema.
- La determinación del cronotanodiagnóstico, por medio de este método estuvo dentro de los límites aceptados durante las ocho horas que duro el estudio.

CUADROS

Y

GRAFICAS

37

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 2

DECREMENTO GENERAL EN LA TEMPERATURA CORPORAL

CASO No.	REGISTRO DE LA TEMPERATURA EN LA:									
	ULTIMO REGISTRO	HORA1	HORA2	HORA3	HORA4	HORA5	HORA6	HORA7	HORA 8	
1	37	36.2	35.3	34.7	34	33.3	32.8	32	31.6	
2	36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5	
3	36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1	
4	36	35.3	34.5	33.7	33	32.6	32	31.6		
5	36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31.1	
6	37	36.5	36	35.5	34.6	33.1	32.5	31.7	30	
7	37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	
8	37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29	
9	36	35.7	35.1	34.4	33.7	33.1	32.3	31.6	31	
10	36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30	
11	37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2	
12	39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	
13	36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5	
14	36	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30	29.6	
15	37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5	
16	36.2	35	34.6	34	33.5	32.8	31.7	30.8	30.1	
17	36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.6	32.1	
18	36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1	
19	36.5	35.7	34.5	33.6	33.1	32.6	32	31.6	31	
20	37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5	
21	37	36.5	35.7	35.1	34.6	34.1	33.3	32.6	32.2	
22	37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	
23	36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.8	
24	36	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6	
25	36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6	
26	36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.6	33.1	32.5	
27	36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3	
28	36	35	34.2	33.5	32.8	32.1	31.5	31	30.6	
29	36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	
30	36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30	
PROMEDIOS DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL										
	37	36	35	34	34	33	32	32	31	
DECREMENTO POR HORA.										
		0.71	0.75	0.73	0.64	0.70	0.63	0.66	0.63	
DECREMENTO PROMEDIO POR HORA:										
0.6825										

FUENTE CUADRO 1

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 3

PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA DE LA TEMPERATURA CORPORAL
HORAS

1	2	3	4	5	6	7	8	PROMEDIO
0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5	0.8	0.4	0.675
0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8	0.5	0.625
0.8	0.9	0.8	0.4	0.6	0.6	0.7	0.6	0.675
0.7	0.8	0.8	0.7	0.4	0.6	0.4	0.6	0.625
0.8	1.1	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6875
0.5	0.5	0.5	0.9	1.5	0.6	0.8	1.7	0.675
1	0.6	0.8	0.8	1.2	0.7	0.7	0.5	0.8125
1.5	1	1	0.8	0.9	0.7	1.6	1	1.0625
0.3	0.5	0.7	0.7	0.5	0.8	0.7	0.6	0.625
0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.3	1.7	0.75
0.5	0.3	1.2	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5375
0.5	0.5	0.8	0.7	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5375
0	0.6	0.8	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5625
0.8	0.9	0.9	1.2	1.1	0.6	0.5	0.4	0.8
1	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.5	0.8375
1.2	0.4	0.6	0.5	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7625
0.7	0.6	0.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.7	0.525
0.8	0.9	1.2	0.6	0.9	1.2	0.7	0.6	0.8625
0.8	1.2	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.6	0.6875
0.8	0.6	0.9	0.9	0.7	1.2	1.7	0.5	0.9375
0.5	0.8	0.6	0.3	0.7	0.8	0.7	0.4	0.8
0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8
0.9	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5875
1	0.5	0.5	0.3	0.7	0.5	0.5	0.4	0.55
0.2	0.8	0.6	0.7	0.6	0.4	0.7	0.4	0.55
0	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.6	0.4375
1	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.65
1	0.8	0.7	0.7	0.8	0.5	0.5	0.4	0.675
0	0.5	0.5	0.3	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4125
1	1	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.75
PROMEDIOS POR HORA								
0.71	0.75	0.73	0.64	0.70	0.63	0.66	0.63	0.68

FUENTE CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 4

**DECREMENTO PROMEDIO EN LA TEMPERATURA CORPORAL DEL GRUPO DE
SEXO MASCULINO**

ULTIMO REGISTRO	DESCENSO EN LA TEMPERATURA:							
	HORA1	HORA2	HORA3	HORA4	HORA5	HORA6	HORA7	HORA 8
0	1	2	3	4	5	6	7	8
37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5
37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5
36	35	34.5	33.1	34.7	34.2	33.8	33.1	32.5
37	36.2	35.3	34.7	34	33.3	32.8	32	31.6
36	35.3	34.5	33.7	33	32.6	32	31.6	31
36	35.7	35.1	34.4	33.7	33.1	32.3	31.6	31
36.2	35	34.6	34	33.5	32.6	31.7	30.8	30.1
36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1
36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1
36.5	35.7	34.5	33.8	33.1	32.6	32	31.6	31
37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6
36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6
36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.8
38	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6
36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5
36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1
37	36.5	36	35.5	34.6	33.1	32.5	31.7	30
37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29
36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30
37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5
36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6
36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30
PROMEDIOS DEL DECREMENTO								
36.6	35.8	35.0	34.3	33.6	32.9	32.2	31.5	30.9
DECREMENTO POR HORA								
0.78	0.77	0.71	0.66	0.72	0.67	0.71	0.68	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA								
				0.71				

FUENTE: CUADRO 1

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CUADRO 5

DECREMENTO PROMEDIO DE LA TEMPERATURA CORPORAL EN EL GRUPO DE SEXO FEMENINO

ULTIMO REGISTRO	DESCENSO DE LA TEMPERATURA							
	HORA1	HORA2	HORA3	HORA4	HORA5	HORA6	HORA7	HORA8
37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2
36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31
39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7
36	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30	29.6
36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3
36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7
36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5
37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2
PROMEDIOS DEL DECREMENTO								
36.8	36.3	35.6	34.8	34.2	33.6	33.1	32.5	32.0
DECREMENTOS POR HORA								
	0.51	0.67	0.79	0.60	0.64	0.54	0.53	0.51
PROMEDIO DE LA PERDIDA POR HORA								
0.59 °C								

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 6

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR EDAD

GRUPO I, DE 15-35 AÑOS.

No.	EDAD	ULTIMO REG	HORA1	HORA2	HORA3	HORA4	HORA5	HORA6	HORA7	HORA 8
15	23	37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5
24	24	38	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6
6	25	37	36.5	36	35.5	34.6	33.1	32.5	31.7	30
23	27	36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.8
26	29	36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.6	33.1	32.5
2	29	36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5
30	32	36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30
PROMEDIO DEL DECREMENTO		36.7	36.0	35.4	34.7	34.1	33.3	32.7	32.1	31.4
DECREMENTO POR HORA		0.70	0.69	0.63	0.64	0.80	0.57	0.63	0.67	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA		0.66°C								

FUENTE CUADRO 1

CUADRO 7

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR EDAD

GRUPO II, DE 36-56 AÑOS.

CASO	EDAD	ULTIMO	HORA 1	HORA 2	HORA 3	HORA 4	HORA 5	HORA 6	HORA 7	HORA 8	
3	37	36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1	
13	38	36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5	
28	39	36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6	
7	40	37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	
8	40	37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29	
17	44	36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1	
18	44	36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1	
12	45	39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	
21	45	37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2	
25	47	36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6	
5	53	36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31	
20	53	37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5	
PROMEDIO DEL DECREMENTO			36.7	36.0	35.2	34.4	33.8	33.1	32.4	31.6	31.1
DECREMENTO POR HORA			0.72	0.80	0.79	0.63	0.70	0.67	0.77	0.57	

PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA

0.7°C

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 8

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR EDAD

GRUPO III, DE 57-77 AÑOS.

CASO	EDAD	ULTIMO		HORAS							
		REGISTRO	1	2	3	4	5	6	7	8	
22	60	37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	
9	70	36	35.7	35.1	34.4	33.7	33.1	32.3	31.6	31	
29	72	36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	
16	73	36.2	35	34.6	34	33.5	32.6	31.7	30.8	30.1	
19	73	36.5	35.7	34.5	33.8	33.1	32.6	32	31.6	31	
1	76	37	36.2	35.3	34.7	34	33.3	32.8	32	31.6	
4	76	36	35.3	34.5	33.7	33	32.6	32	31.6	31	
10	76	36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30	
PROMEDIO DEL DECREMENTO											
		36.3	35.7	34.9	34.2	33.6	33.0	32.4	31.8	31.0	
DECREMENTO POR HORA											
		0.69	0.76	0.67	0.61	0.60	0.65	0.59	0.76		
PROMEDIOS DEL DECREMENTO POR HORA		0.667°C									

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 9

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR EDAD

GRUPO IV, DE 78-98 AÑOS

CASO	EDAD	ULTIMO REGISTRO	HORAS								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
11	78	37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2	
14	87	36	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30	29.6	
27	89	36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3	
PROMEDIO DEL DECREMENTO			36.7	35.9	35.3	34.4	33.6	32.9	32.3	31.8	31.4
DECREMENTO POR HORA			0.77	0.63	0.90	0.77	0.73	0.57	0.47	0.47	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA			0.662°C								

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 10

PROMEDIOS DEL DECREMENTO EN LA TEMPERATURA CORPORAL POR PESO

GRUPO I, DE 50-60 Kg.

ULTIMO REGISTRO	HORAS								PESO EN Kg.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	57
39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	60
37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2	60
37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	60
37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5	60
PROMEDIOS DEL DECREMENTO									
37.2	36.7	35.9	35.3	34.7	34.0	33.4	32.7	32.1	
DECREMENTO POR HORA									
	0.58	0.72	0.68	0.58	0.66	0.66	0.66	0.56	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA									
						0.64			

FUENTE: CUADRO I

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 11

PROMEDIOS EN EL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR PESO

GRUPO II, DE 61-70 Kg..

ULTIMO REGISTRO	HORAS								PESO EN Kg.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
36,5	35,7	34,6	33,7	33,2	32,7	32,2	31,7	31	64
36	36	35,4	34,6	33,9	33,2	32,7	32,1	31,5	64
36,5	35,7	34,5	33,8	33,1	32,6	32	31,6	31	65
37	36,2	35,4	34,5	33,6	32,9	31,7	30	29,5	67
37,5	37	36,7	35,5	35,1	34,7	34,2	33,8	33,2	67
36	35,2	34,3	33,4	32,2	31,1	30,5	30	29,6	67
36,5	35,5	34,8	34,2	33,5	32,8	32,2	31,7	31,3	68
36	35,3	34,5	33,7	33	32,6	32	31,6	31	68
36	35,7	35,1	34,4	33,7	33,1	32,3	31,6	31	68
37	36,2	35,3	34,7	34	33,3	32,8	32	31,6	70
37	36,5	36	35,5	34,6	33,1	32,5	31,7	30	70
36	35	34	33,2	32,4	31,7	31,1	30,6	30	70
PROMEDIOS DEL DECREMENTO									
36,5	35,8	35,1	34,3	33,5	32,8	32,2	31,5	30,9	
DECREMENTO POR HORA									
0,67	0,78	0,78	0,74	0,71	0,63	0,65	0,64		
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA									
									0,701

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 12

DECREMENTOS PROMEDIOS DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR PESO GRUPO III, DE 71-80 Kg

ULTIMO REGISTRO	HORAS								PESO EN Kg.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29	72
36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.8	73
36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5	73
36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.1	32.5	74
36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6	75
36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1	76
36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30	77
36.2	35	34.6	34	33.5	32.6	31.7	30.8	30.1	80
PROMEDIOS DEL DECREMENTO									
36.3	35.6	34.9	34.1	33.5	32.8	32.2	31.4	30.7	
DECREMENTO POR HORA									
0.74	0.72	0.75	0.6	0.69	0.65	0.75	0.738		
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA									
								0.70	

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 13

DECREMENTOS PROMEDIOS DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR PESO

GRUPO IV, DE 81-90 Kg

ULTIMO REGISTRO	HORAS								PESO EN Kg.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1	82
37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	85
36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1	85
36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6	87
38	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6	90
PROMEDIOS DEL DECREMENTO									
36.76	35.9	35.14	34.5	33.96	33.22	32.64	32.1	31.58	
DECREMENTO POR HORA									
	0.9	0.72	0.64	0.54	0.74	0.58	0.54	0.52	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA									
									0.6475

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

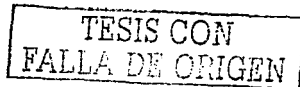
CUADRO 14

PROMEDIOS DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR TALLA

GRUPO 1 DE 151-160 cm

CASO	TALLA	ULTIMO REGISTRO	HORAS								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
12	152	39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	
29	152	36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	
20	154	37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5	
14	155	36	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30	29.6	
15	155	37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5	
27	155	36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3	
4	157	36	35.3	34.5	33.7	33	32.6	32	31.6	31	
21	157	37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2	
5	160	36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31	
6	160	37	36.5	36	35.5	34.6	33.1	32.5	31.7	30	
11	160	37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2	
PROMEDIOS DEL DECREMENTO			37	36	36	35	34	33	33	32	31
DECREMENTO POR HORA			0.65	0.71	0.77	0.68	0.72	0.65	0.66	0.62	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA			0.68								

FUENTE: CUADRO 1



CUADRO 15

PROMEDIOS DEL DECREMENTO EN LA TEMPERATURA CORPORAL POR TALLA

GRUPO II, DE 161-170 Cm.

CASO	TALLA	ULTIMO		HORAS							
		REGISTRO		1	2	3	4	5	6	7	8
13	162	36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5	
1	165	37	36.2	35.3	34.7	34	33.3	32.8	32	31.6	
22	165	37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	
26	165	36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.1	32.5	
19	167	36.5	35.7	34.5	33.8	33.1	32.6	32	31.6	31	
2	168	36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5	
7	168	37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	
9	168	36	35.7	35.1	34.4	33.7	33.1	32.3	31.6	31	
17	168	36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1	
23	168	36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.8	
8	169	37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29	
10	169	36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30	
25	170	36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6	
28	170	36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6	
PROMEDIOS DEL DECREMENTO											
		36	36	35	34	34	33	32	32	31	
DECREMENTO POR HORA											
		0.67	0.78	0.69	0.66	0.66	0.58	0.66	0.66	0.66	
PROMEDIOS DEL DECREMENTO POR HORA											
						0.6696					

FUENTE: CUADRO 1

CUADRO 16

**PROMEDIOS DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR TALLA
GRUPO III DE 171-180 cm.**

CASO	TALLA	ULTIMO REGISTRO	HORAS								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
18	172	36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	31.1	
30	172	36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30	
16	173	36.2	35	34.6	34	33.5	32.6	31.7	30.8	30.1	
3	178	36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1	
24	178	38	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6	
PROMEDIOS DEL DECREMENTO			37	36	35	34	34	33	32	31	31
DECREMENTO POR HORA			0.96	0.74	0.78	0.52	0.76	0.76	0.66	0.18	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA			0.67								

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 17

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR CAUSA DE MUERTE

GRUPO I CAUSAS INFECTOCONTAGIOSAS.

CASO	ULTIMO REGISTRO	HORAS:								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
11	37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2	
7	37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	
20	37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5	
26	36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.1	32.5	
PROMEDIOS		37	36	36	35	34	34	33	32	31
DECREMENTO POR HORA		0.58	0.60	0.83	0.63	0.70	0.70	0.88	0.55	
DECREMENTO PROMEDIO POR HORA				0.68						

FUENTE : CUADRO 1

CUADRO 18

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR CAUSA DE MUERTE

GRUPO II CAUSAS CRONICO DEGENERATIVAS.

CASO	ULTIMO	HORAS:								
	REGISTRO	1	2	3	4	5	6	7	8	
17	36.3	35.6	35.0	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1	
18	36.0	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1	
19	36.5	35.7	34.5	33.8	33.1	32.6	32.0	31.6	31.0	
22	37.0	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	
25	36.0	35.8	35.0	34.4	33.7	33.1	32.7	32.0	31.6	
5	36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31.0	
12	39.0	38.5	38.0	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	
14	36.0	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30.0	29.6	
27	36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3	
29	36.0	36.0	35.5	35.0	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	
PROMEDIOS		36.6	35.9	35.1	34.4	33.7	33.1	32.5	31.9	31.4
DECREMENTO POR HORA		0.65	0.81	0.73	0.66	0.64	0.61	0.54	0.57	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA		0.66								

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 19

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL POR

CAUSA DE MUERTE

GRUPO III CAUSAS TRAUMATICAS

CASO	ULTIMO	HORAS:							
REGISTRO	1	2	3	4	5	6	7	8	
8	37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29
10	36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30
15	37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5
28	36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6
30	36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30
13	36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5
21	37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2
PROMEDIOS DEL DECREMENTO									
	36.53	35.70	34.86	34.07	33.39	32.66	32.00	31.29	30.54
DECREMENTO POR HORA									
	0.83	0.84	0.79	0.69	0.73	0.66	0.71	0.74	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA									
	0.71								

FUENTE CUADRO 1

CUADRO 20

PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL DE ACUERDO A LA TEMPERATURA AMBIENTAL

GRUPO I TEMPERATURAS MAYORES A 23 °C

CASO	ULTIMO REGISTRO	HORAS							TEMP. PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	36	36	35.4	34.6	33.9	33.2	32.7	32.1	31.5	25.2 °C
14	36	35.2	34.3	33.4	32.2	31.1	30.5	30	29.6	25.2 °C
18	36	35.2	34.3	33.1	32.5	31.6	30.4	29.7	29.1	23.3 °C
24	38	37	36.5	36	35.7	35	34.5	34	33.6	23 °C
PROMEDIOS DEL DECREMENTO										
	37	36	35	34	34	33	32	31	31	
DECREMENTO POR HORA										
	0.65	0.73	0.85	0.7	0.85	0.7	0.575		0.5	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA										
	0.69									

FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 21

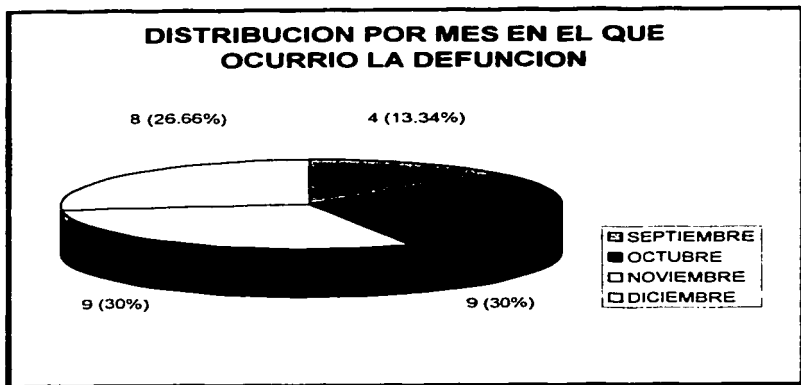
PROMEDIO DEL DECREMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL DE ACUERDO A LA TEMPERATURA AMBIENTAL

GRUPO B TEMPERATURAS MENORES A 23 °C

CASO	ULTIMO REGISTRO	HORAS							TEMP. PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7		
1	37	36.2	35.3	34.7	34	33.3	32.8	32	31.6	21.2 °C
2	36.5	36	35.3	34.6	33.9	33.2	32.6	32	31.5	17 °C
3	36.5	35.7	34.8	34	33.6	33	32.4	31.7	31.1	20.1 °C
4	36	35.3	34.5	33.7	33	32.6	32	31.6	31	20.1 °C
5	36.5	35.7	34.6	33.7	33.2	32.7	32.2	31.7	31	17 °C
6	37	36.5	36	35.5	34.6	33.1	32.5	31.7	30	17 °C
7	37	36	35.2	34.4	33.6	32.4	31.7	31	30.5	11.1 °C
8	37.5	36	35	34	33.2	32.3	31.6	30	29	11.1 °C
9	36	35.7	35.1	34.4	33.7	33.1	32.3	31.6	31	22.1 °C
10	36	35.2	34.4	33.6	33	32.6	32	31.7	30	17 °C
11	37.5	37	36.7	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.2	26.6 °C
12	39	38.5	38	37.2	36.5	36.1	35.7	35.1	34.7	19.8 °C
15	37.2	36.2	35.3	34.5	33.6	32.7	31.8	31	30.5	19.5 °C
16	36.2	35	34.6	34	33.5	32.6	31.7	30.8	30.1	19.1 °C
17	36.3	35.6	35	34.6	34.1	33.7	33.1	32.8	32.1	21.7 °C
19	36.5	35.7	34.5	33.8	33.1	32.6	32	31.6	31	22.4 °C
20	37	36.2	35.4	34.5	33.6	32.9	31.7	30	29.5	20.1 °C
21	37	36.5	35.7	35.1	34.8	34.1	33.3	32.6	32.2	20.8 °C
22	37	36.1	35.2	34.5	33.8	33.1	32.3	31.5	30.6	22 °C
23	36.5	35.6	34.9	34.2	33.7	33.1	32.7	32.2	31.6	22.8 °C
25	36	35.8	35	34.4	33.7	33.1	32.7	32	31.6	20.1 °C
26	36	36	35.5	35.1	34.7	34.2	33.8	33.1	32.5	20.2 °C
27	36.5	35.5	34.8	34.2	33.5	32.8	32.2	31.7	31.3	22 °C
28	36	35	34.2	33.5	32.8	32	31.5	31	30.6	12.4 °C
29	36	36	35.5	35	34.7	34.1	33.7	33.3	32.7	16 °C
30	36	35	34	33.2	32.4	31.7	31.1	30.6	30	15 °C
PROMEDIOS DEL DECREMENTO		36.6	35.9	35.2	34.5	33.8	33.1	32.5	31.9	31.2
DECREMENTO POR HORA		0.72	0.75	0.72	0.63	0.68	0.62	0.67	0.65	
PROMEDIO DEL DECREMENTO POR HORA		0.68								

FUENTE: CUADRO 1

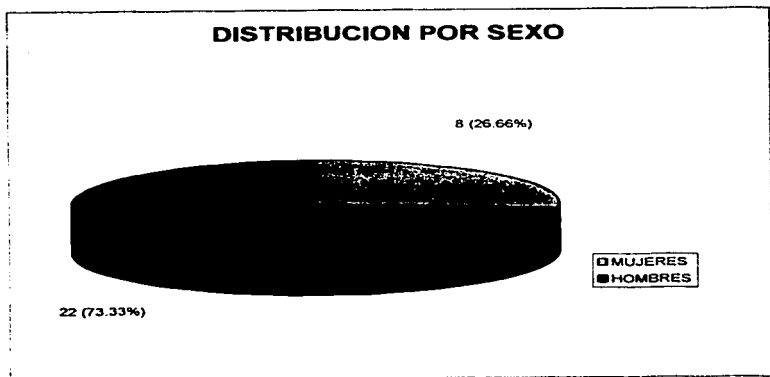
GRAFICA 1



FUENTE CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

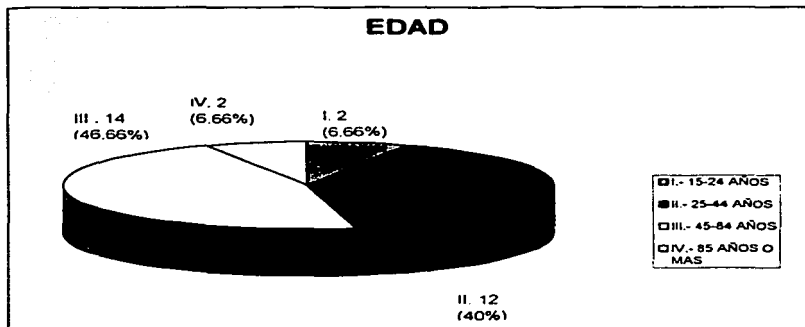
GRAFICA 2



FUENTE: CUADRO 4 Y 5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

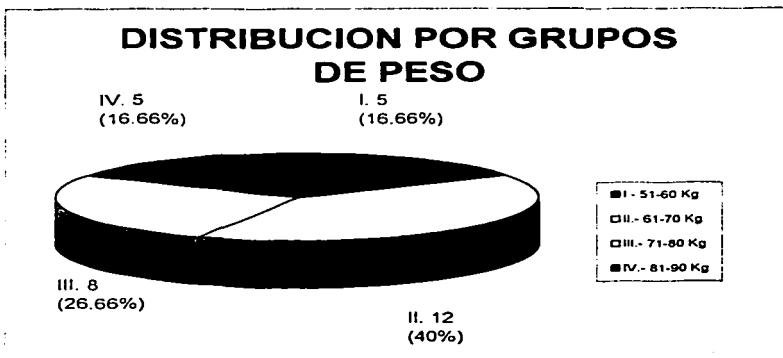
GRAFICA 3



FUENTE: CUADRO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

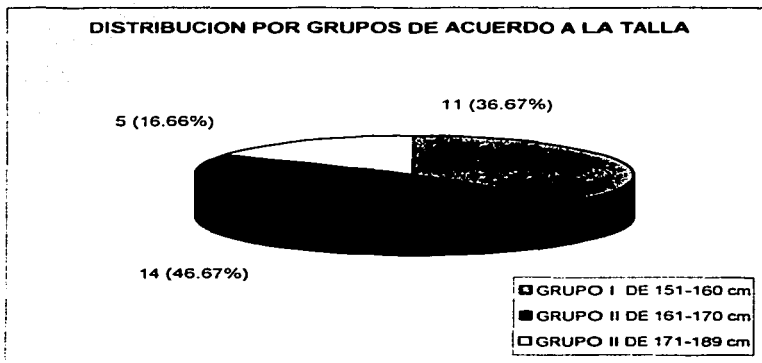
GRAFICA 4



FUENTE: CUADRO 1

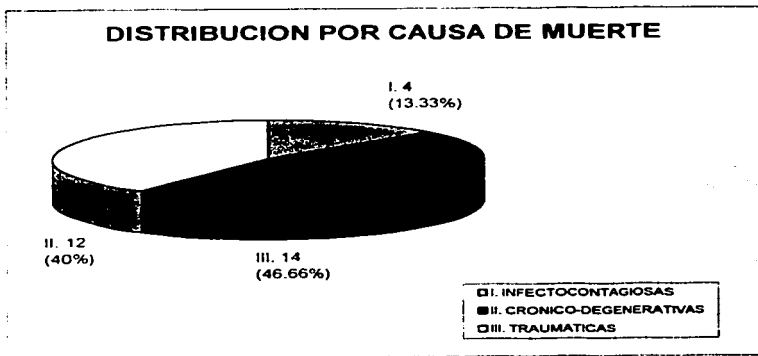
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 5



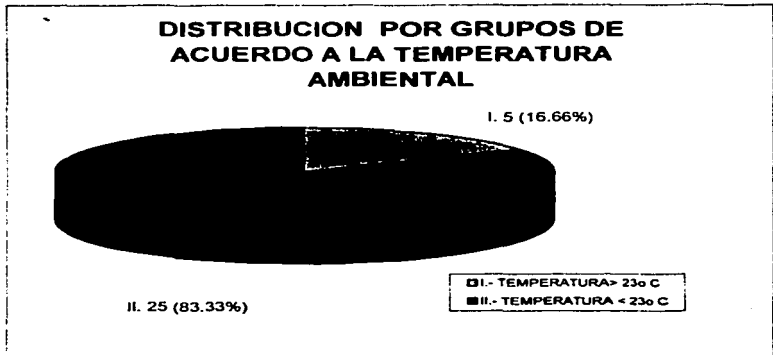
FUENTE: CUADRO 1

GRAFICA 6



FUENTE: CUADRO 1

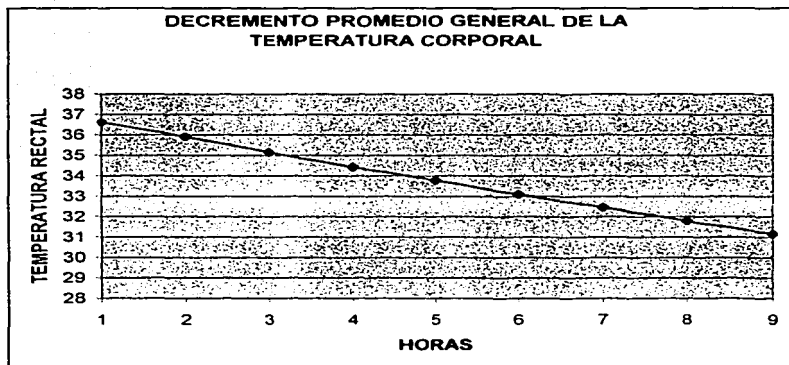
GRAFICA 7



FUENTE: CUADRO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

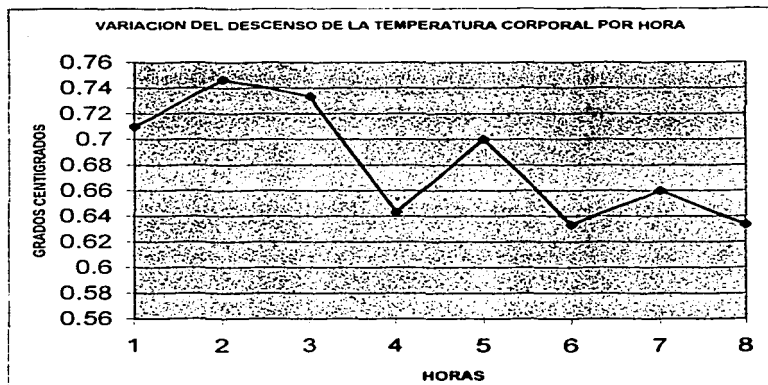
GRAFICA 8



FUENTE: CUADRO 2

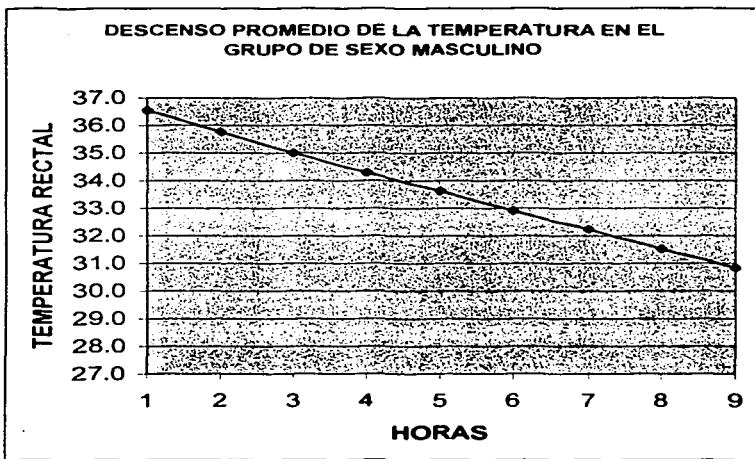
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 9



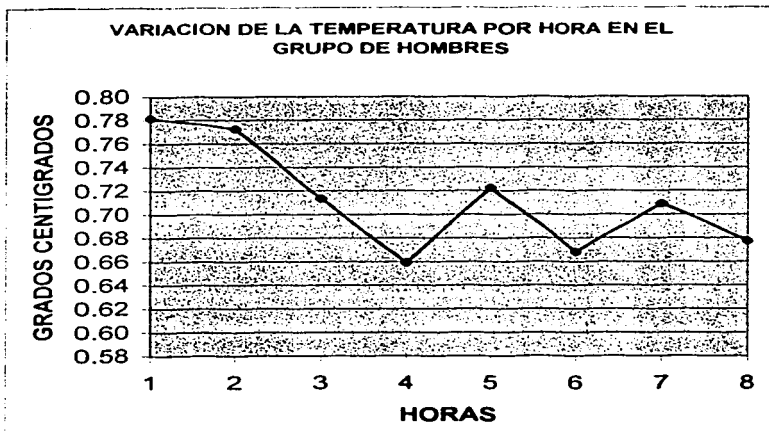
FUENTE : CUADRO 3

GRAFICA 10



FUENTE: CUADRO 4

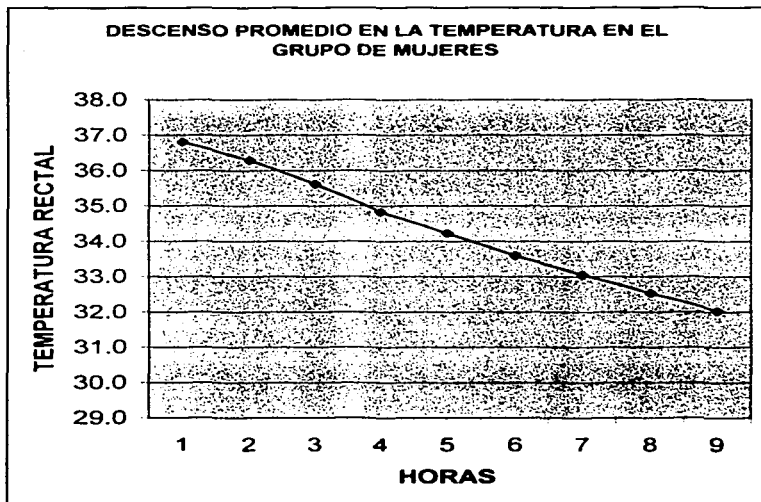
GRAFICA 11



FUENTE: CUADRO 4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

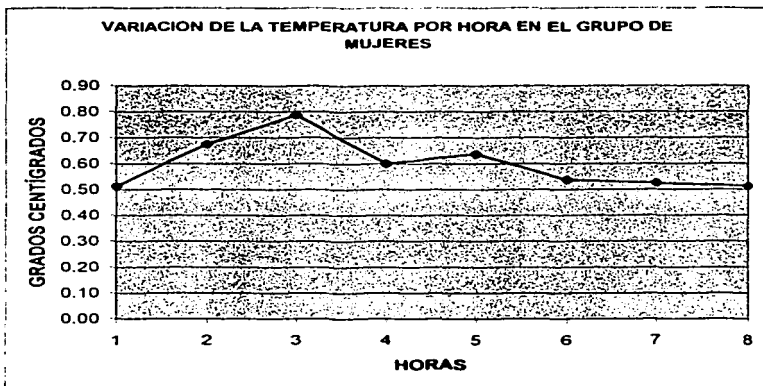
GRAFICA 12



FUENTE: CUADRO 5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

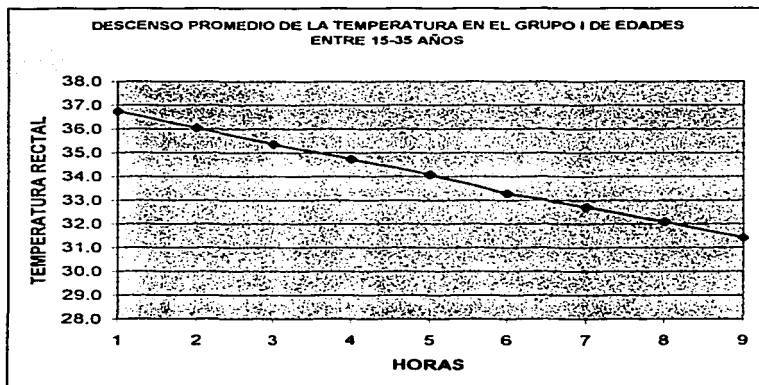
GRAFICA 13



FUENTE: CUADRO 5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 14

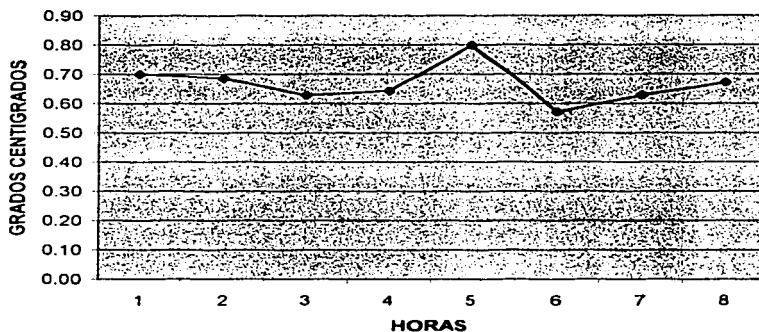


FUENTE: CUADRO 6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 15

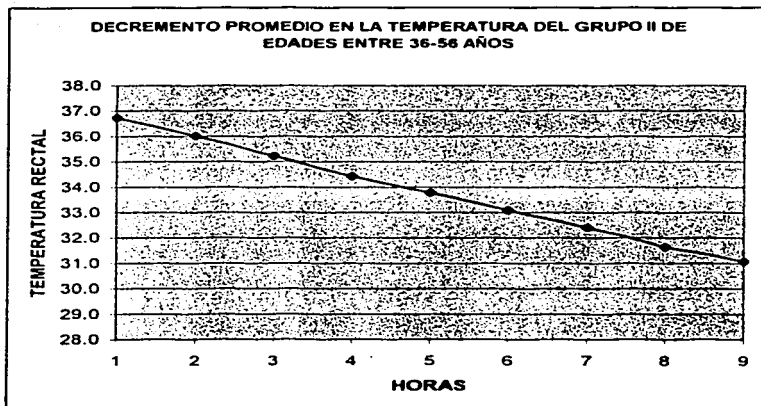
VARIACION EN LA TEMPERATURA POR HORA EN EL GRUPO I DE EDAD
ENTRE 15-35 AÑOS



FUENTE: CUADRO 6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

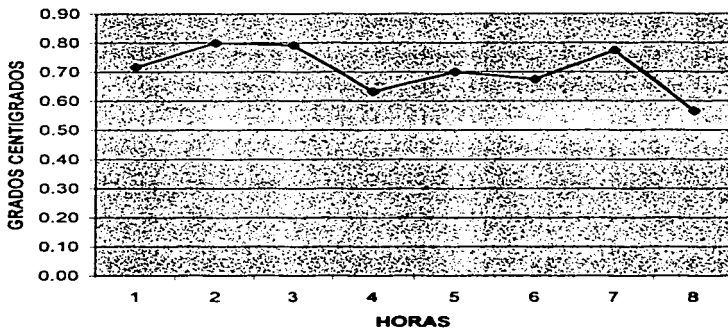
GRAFICA 16



FUENTE: CUADRO 7

GRAFICA 17

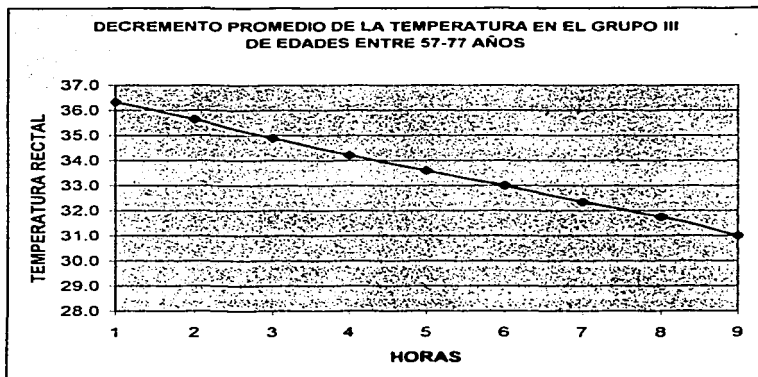
VARIACION EN LA TEMPERATURA POR HORA EN EL GRUPO II DE EDADES ENTRE 36-56 AÑOS



FUENTE: CUADRO 7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

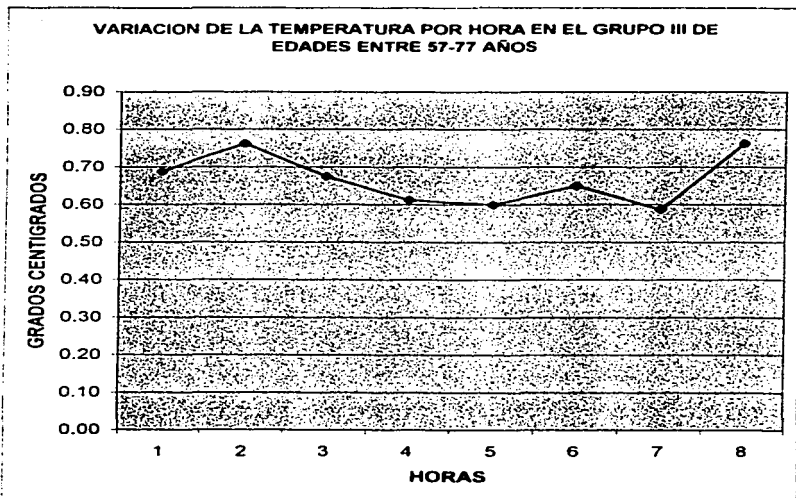
GRAFICA 18



FUENTE: CUADRO 8

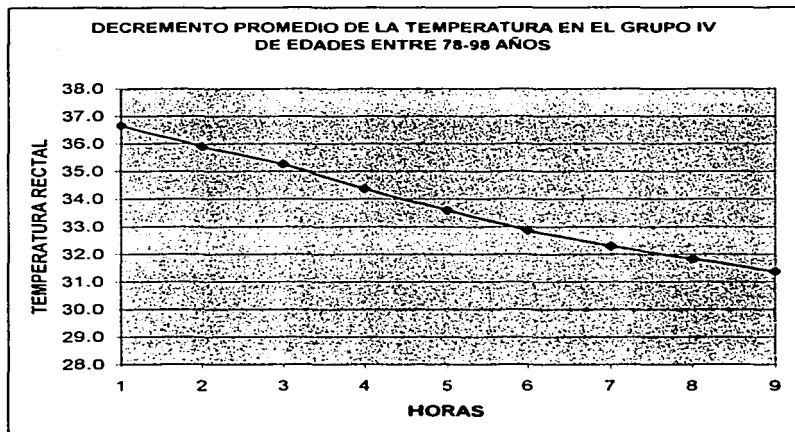
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 19



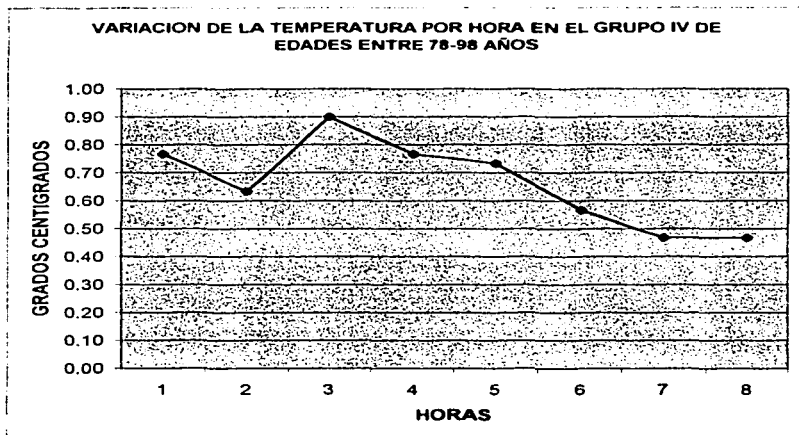
FUENTE: CUADRO 9

GRAFICA 20



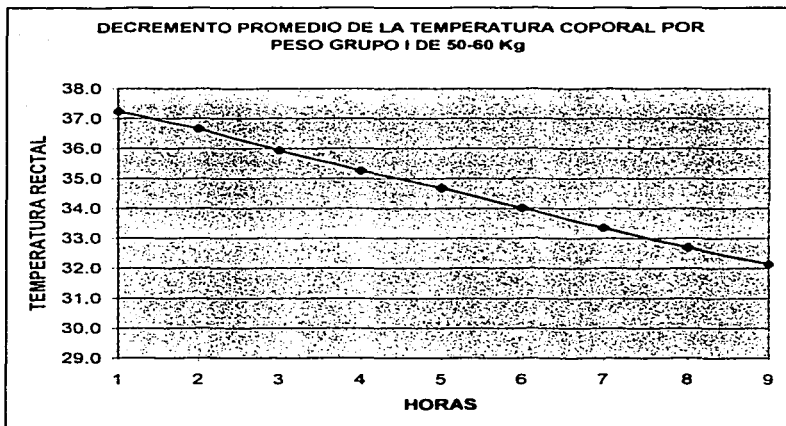
FUENTE: CUADRO 9

GRAFICA 21



FUENTE: CUADRO

GRAFICA 22

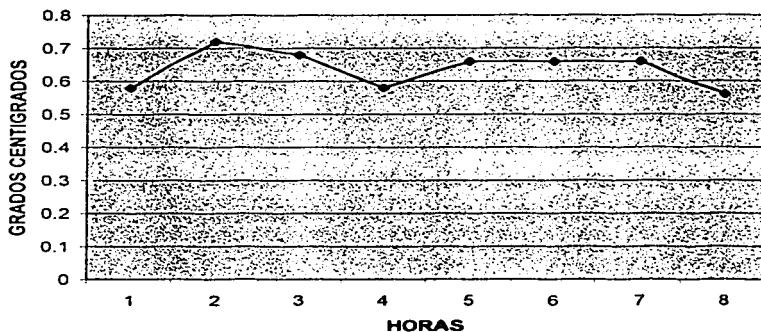


FUENTE: CUADRO 10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

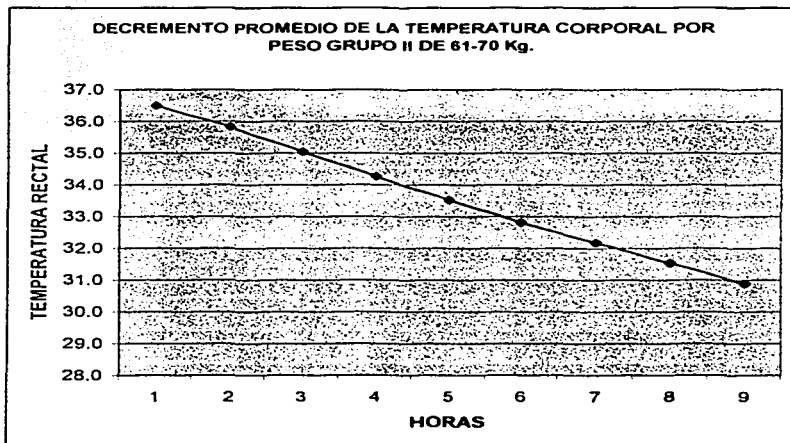
GRAFICA 23

VARIACION DE LA TEMPERATURA POR HORA EN EL GRUPO I DE
50-60 Kg DE PESO



FUENTE: CUADRO 10

GRAFICA 24

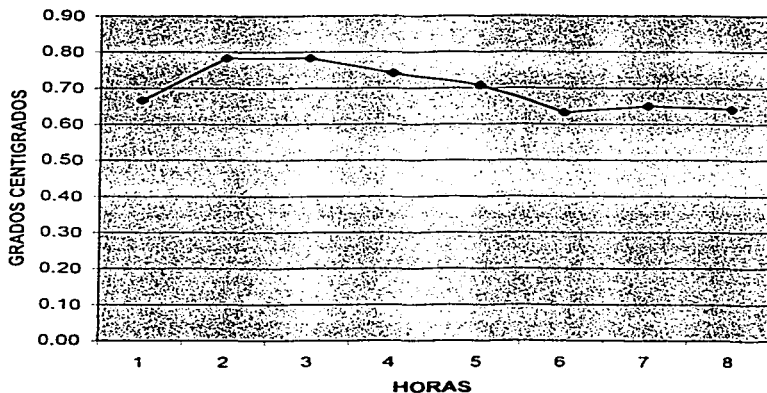


FUENTE: CUADRO 11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

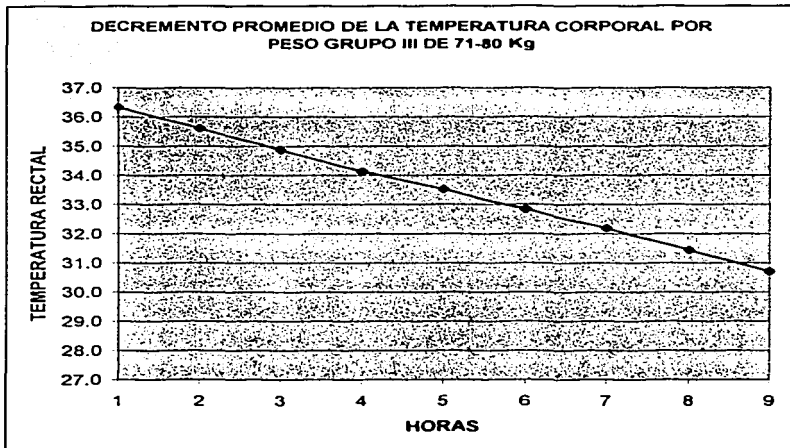
GRAFICA 25

VARIACION DE LA TEMPERATURA POR HORA EN EL GRUPO II DE
EJEMPLARES ENTRE 61-70 Kg.



FUENTE: CUADRO 11

GRAFICA 26

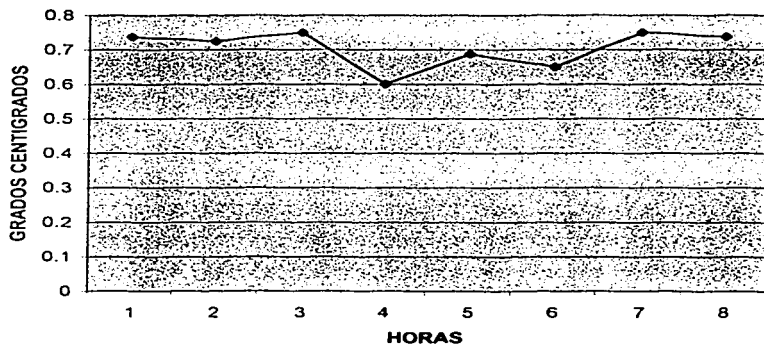


FUENTE: CUADRO 12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

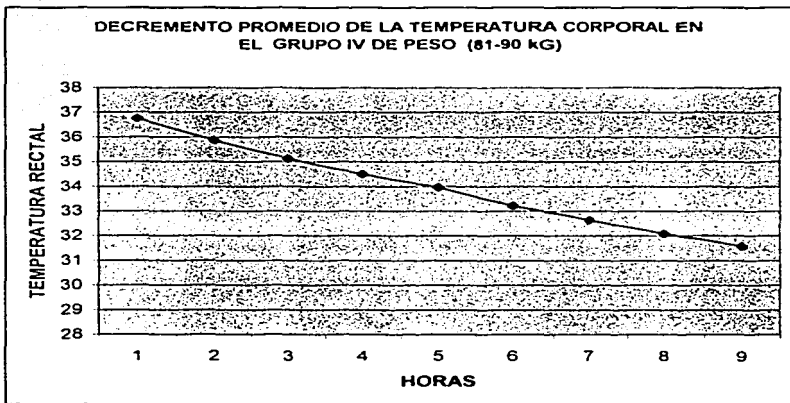
GRAFICA 27

VARIACION DE LA TEMPERATURA POR HORA EN EL GRUPO III DE PESOS ENTRE 71-80 Kg.



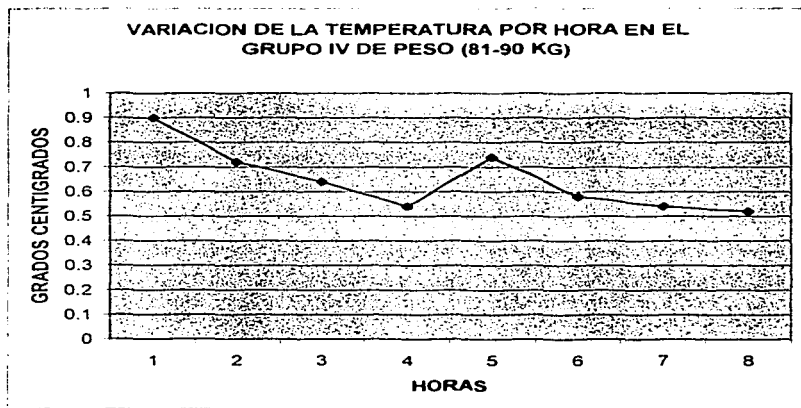
FUENTE: CUADRO 12

GRAFICA 28



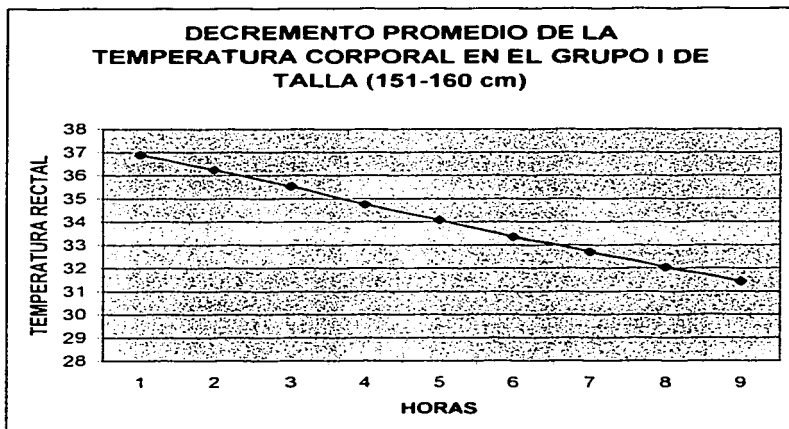
FUENTE: CUADRO 13

GRAFICA 29



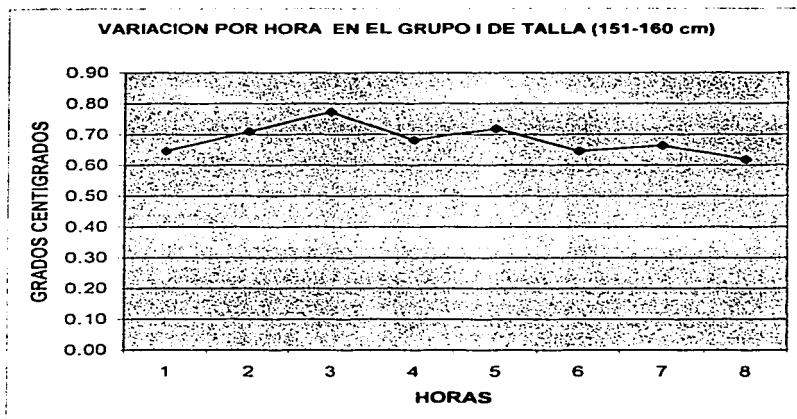
FUENTE : CUADRO 13

GRAFICA 30



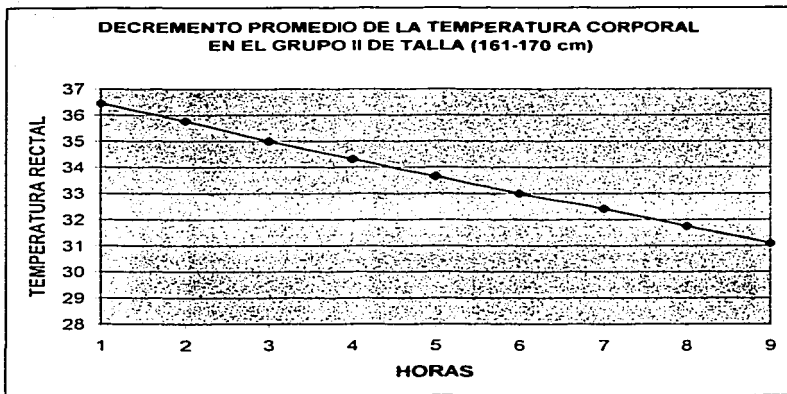
FUENTE : CUADRO 14

GRAFICA 31



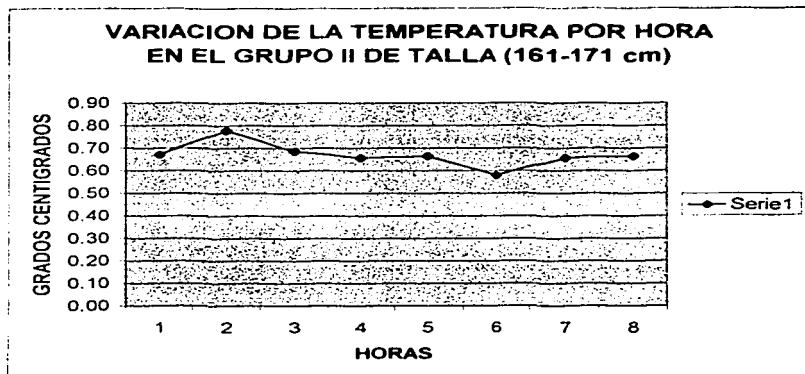
FUENTE : CUADRO 14

GRAFICA 32



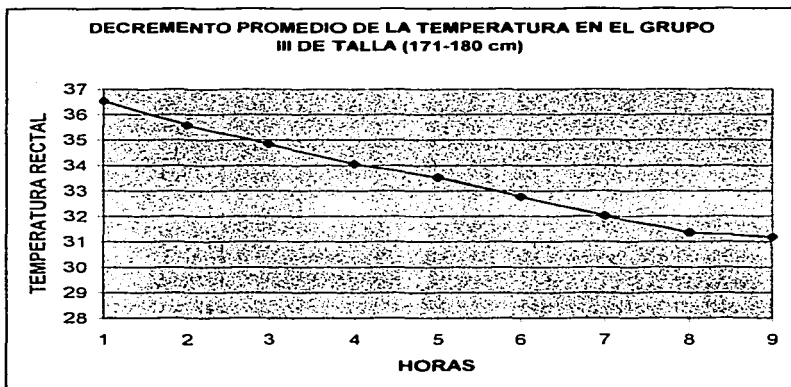
FUENTE: CUADRO 15

GRAFICA 33



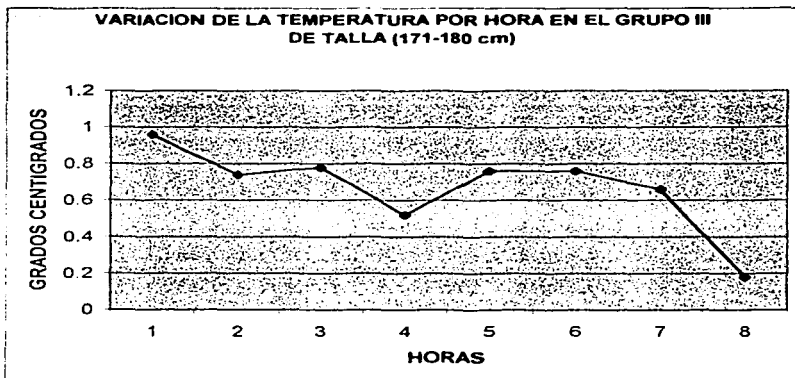
FUENTE: CUADRO 15

GRAFICA 34



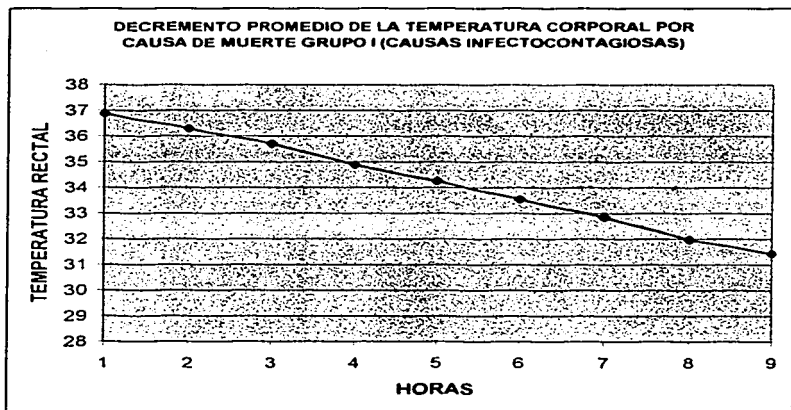
FUENTE: CUADRO 16

GRAFICA 35



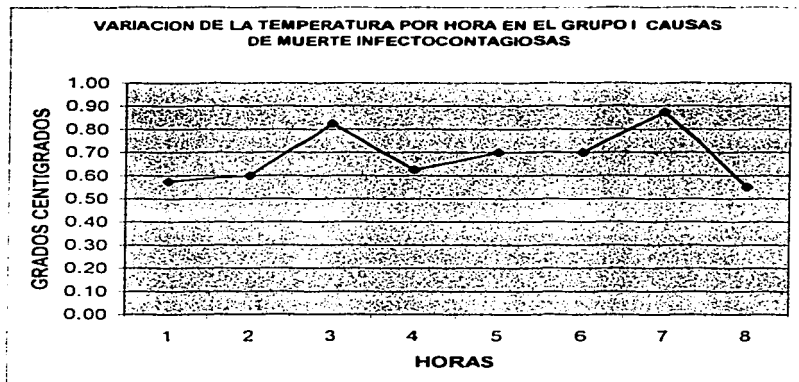
FUENTE: CUADRO 16

GRAFICA 36



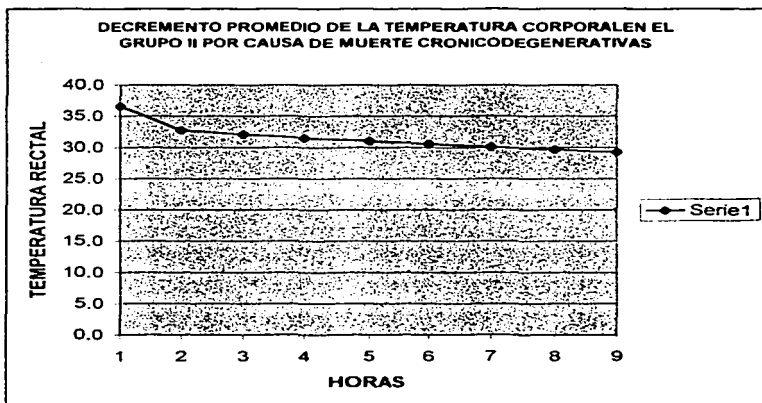
FUENTE: CUADRO 17

GRAFICA 37



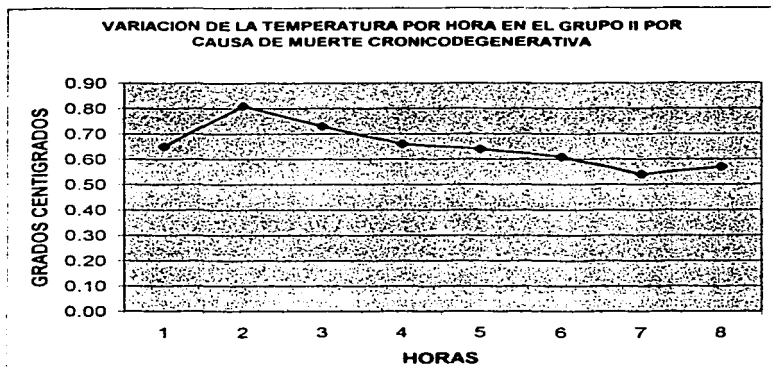
FUENTE: CUADRO 17

GRAFICA 38



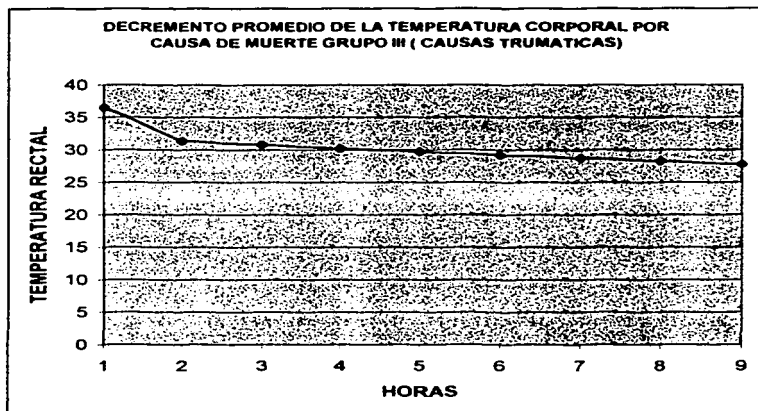
FUENTE: CUADRO 18

GRAFICA 39



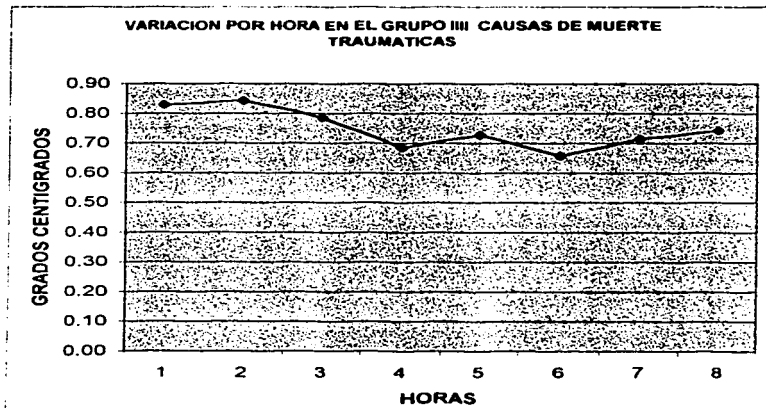
FUENTE: CUADRO 18

GRAFICA 40



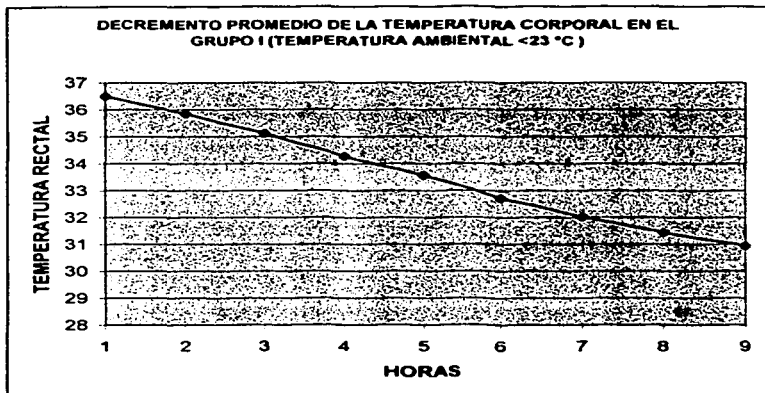
FUENTE: CUADRO 19

GRAFICA 41



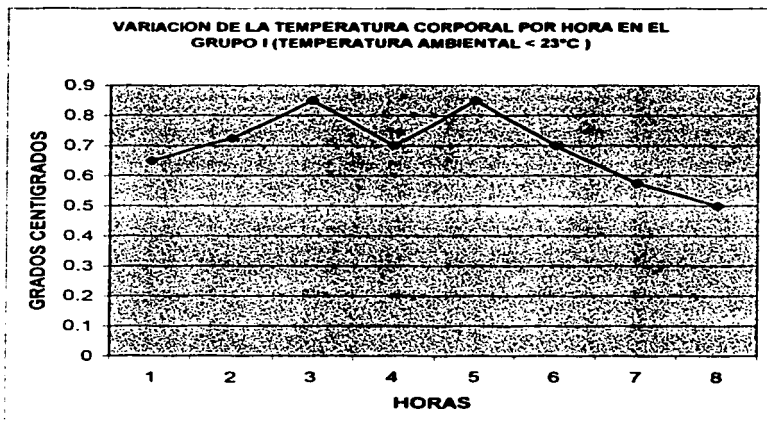
FUENTE : CUADRO 19

GRAFICA 42



FUENTE: CUADRO 20

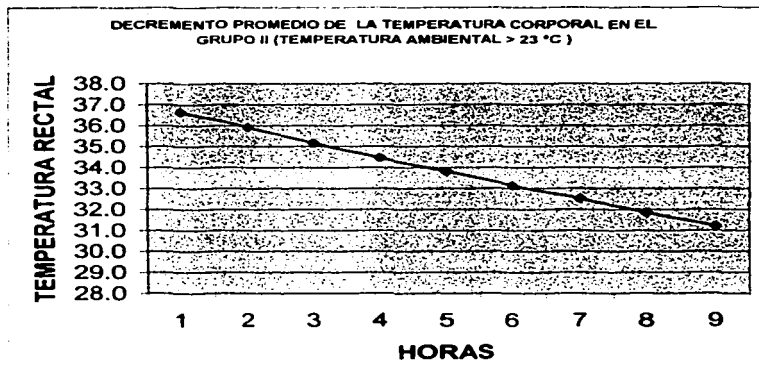
GRAFICA 43



FUENTE: CUADRO 20

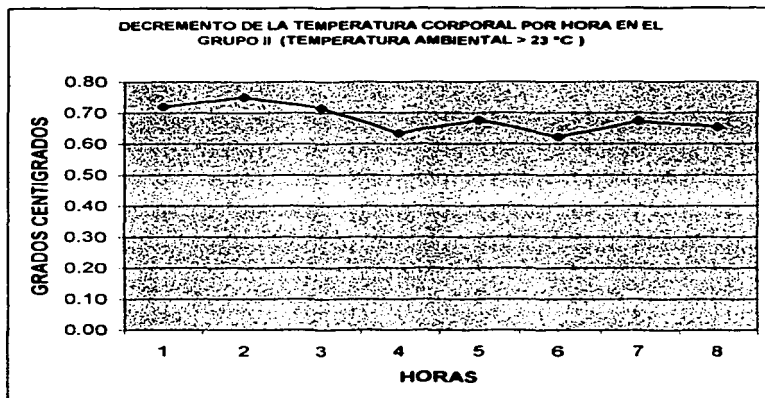
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 44



FUENTE: CUADRO 21

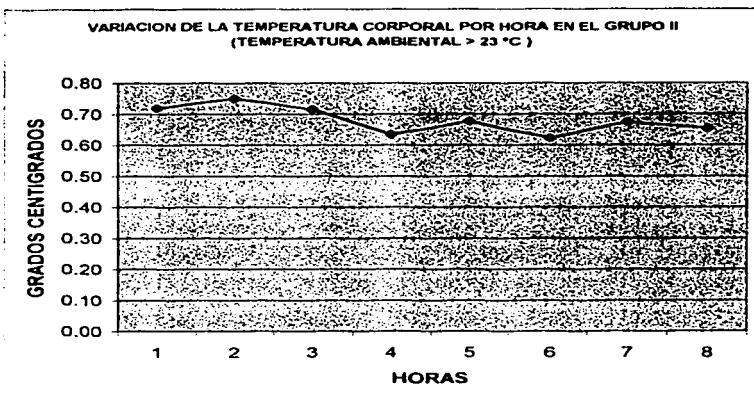
GRAFICA 45



FUENTE: CUADRO 21

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 45



FUENTE: CUADRO 21

OBSERVACIONES:

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

TIEMPO EN MESES

	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCTU	NOV	DIC	ENE	FEB
ELECCION DEL TEMA	XXX								
RECOPIACION BIBLIOGRAFICA	XXX								
ELABORACION DE PROTOCOLO		XXXXXXXXXX							
RECOLECCION DE DATOS			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
PROCESAMIENTO Y ANALISIS							XXXXX		
ELABORAR INFORME FINAL								XXXXX	
DIFUSION Y PUBLICACION									XXX

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

REGISTRO DE LA CURVA DE ENFRIAMIENTO

DATOS GENERALES:

NOMBRE: _____ EXPEDIENTE: _____

EDAD: _____

SEXO: () MASCULINO () FEMENINO

PESO: () KILOGRAMOS

TALLA: () CENTIMETROS

CAUSA DE LA MUERTE: () INFECTO-CONTAGIOSO () CRONICO-DEGENERATIVO () TRAUMATICO

FECHA Y HORA DE DEFUNCION: _____

ULTIMO REGISTRO DE TEMPERATURA CORPORAL: () GRADOS CENTIGRADOS

HORAS POSTMORTEM	TEMPERATURA RECTAL	TEMPERATURA AMBIENTAL
1	°C	°C
2	°C	°C
3	°C	°C
4	°C	°C
5	°C	°C
6	°C	°C
7	°C	°C
8	°C	°C
9	°C	°C
10	°C	°C
11	°C	°C
12	°C	°C
13	°C	°C
14	°C	°C
15	°C	°C
16	°C	°C
17	°C	°C
18	°C	°C
19	°C	°C

TESIS CON
DE LA DE ORIGEN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. VARGAS ALVARADO. "Medicina Forense y Deontología Médica". 1ª edición. Trillas. , 1991. México. pp 220-221.
2. RAMIREZ COVARRUBIAS. "Medicina Legal Mexicana". 1ª Reimpresión ILDIMP Publicidad, Octubre 1991, México. pp176-179.
3. GISBERT CALABUIG J.A. " Medicina Legal y Toxicología" 4ª edición, Masson-Salvat. 1991, España. pp 150-152
4. QUIROZ QUARON ALFONSO. "Medicina Forense". 1ª edición. Porrúa, S: A. 1986, México. pp 502-504
5. MARTINEZ MURILLO SALDIVAR S. "Medicina Legal", 16ª edición. Méndez Editores, 1991, México.
6. LEY ORGANICA DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA DEL D.F. "6ª edición. Porrúa, 1995. pp. 248-277.
7. LEY GENERAL DE SALUD. 12ª edición actualizada. Porrúa 1995.
8. MORENO GONZALEZ R. "Manual de Introducción a la criminalística", 4ª edición; Porrúa, 1984. México.
9. KNIGHT, B. "Medicina Forense". 2ª edición; Manual Moderno, 1991. México. pp 35-40
10. B. KNIGHT. "The evolution of methods for estimating the time of death from body temperature. Forensic Science International; 36 (1988) pp. 47-55 .
11. J. DAVEY. "Observations on the temperature of the human body after death". Res Physiol. Anat. (London). 1(1839) pp. 228-248.
12. B. HENSLEY. "Experiments on the temperature of bodies after death": The Medical Examiner (philadelphia), 2 (March 1846) 149-152.
13. A. TAYLOR & D. WILKES. "On the cooling of the human body after death". Guy's Hosp. Rep. (Oct 1863) 1809-21.
14. H. RAINY. "On the cooling of dead bodies as indicating the length of time since death". Glasg. Med. J. 1 (1869/69) 323-330.
15. J. BURMAN. "On the rate of cooling of the human body after death. Edin. Med. J. 25 (1880) 993-1003.
16. F. WOMACK. "The rate of cooling of the body after death." St. Bart's Hosp. Rep. 23 (1887) 193-200.
17. G.DE SARAM. "Estimation of death by medical criteria". J:Forensic Med. 4 (2) (1957) 47.
18. G. DE SARAM, G. WEBSTER & N. KATHIRGAMATAMBY.. "Posmortem temperature and the time of death". J. Crim. Law. Criminol. Police Sci- 1(45) (1955)562-577.
19. H. LYLE & F. CLEVELAND. "Determination of the time since death by heat loss". J. Forensic Sci. 1 (1956) 11-24.
20. F.FIDDES & PATTEN. "Porcentage method for representing the fall in body temperature after death". J. Forensic Med. 5 (1958) 2-15.
21. H. SHAPIRO. "Medico Legal Mythology: the time of death". J. Forensic Med. 1 (3) (1954) 1-159.
22. T.MARSHALL. "Estimating the time of death". J. Forensic Sci. 7(1962) 189-211.

23. T. MARSHALL & F. HOARE. "Estimating the time of death the rectal cooling after death and its mathematical representation". J. Forensic Sci. 7 (1962) 56-81.
24. W. JAMES & B. KNIGHT. "Errors in of estimating time since death". Med. Swci. Law. 5 (1965) 11-116.
25. A. JOSEPH & A. SCHIEKELE. "A general method for assessing factors controlling post-mortem cooling". J. Forensic Sci. 15(1970) 364-391.
26. J. SIMONSEN, J. VOIGT & N. JEPPELSON. "Determination of the time of death by continuous postmortem temperature measurement". Med Sci Law. 17 (1977) 112-121.
27. HIRAIWA et al. "Estimation of posmortem interval from rectal temperature with the use of computer. Med. Sci. Law. 20 (1980) 115-125.
28. C. HENSSEGE. "Rectal temperature time of death nonogram; dependence of correlative factors on the body weight under stronger thermic insulation conditions". Forensic Sci Int. 54(1992) 51-66.
29. M. GREEN & J. WRIGHT. "Posmortem interval estimation from body temperature data only". Forensic Sci Int. 28 (1985) 35-46.
30. HARRISON. "Principios de Medicina Interna". 12ª ed. Interamericana 1991. México.
31. BUECHE. "Fundamentos de Física". 4ª edición. Mc Graw Hill. 1995.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN