



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA



POSIBLES INFLUENCIAS DE LAS MASAS DE AIRE SOBRE LAS
PRINCIPALES ENFERMEDADES ISQUEMICAS DEL CORAZON

T E S I S

Que para obtener el título de
Licenciado en Geografía
p r e s e n t a n

**Contreras Hernández Heriberto
Mejía Zarazua Jorge Alberto**

Generación 79 - 83

FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1989

FALLA DE ORIGEN

SECRETARÍA DE
ASUNTOS ESCOLARES



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I N D I C E :

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 10 |
| <u>PRIMERA SECCION</u> | |
| <u>CAPITULO I.- FUNDAMENTOS SOBRE PROCESOS ATMOSFERICOS.</u> | |
| 1.- Clima y tiempo (temperie) | 16 |
| 2.- Elementos y factores del clima | 16 |
| 3.- Circulación general de la atmósfera y las masas de aire y sus tipos | 19 |
| A) Monzón | 24 |
| B) Ciclones extratropicales | 25 |
| C) Ciclones tropicales | 25 |
| 4.- Frontogénesis y frontolisis | 26 |
| <u>CAPITULO II.- FUNCIONAMIENTO Y PRINCIPALES ENFERMEDADES ISQUEMICAS DEL CORAZON.</u> | |
| 1.- Generalidades sobre el corazón | 31 |
| 2.- Principales enfermedades isquémicas del corazón | 34 |
| A) Arteriosclerosis | 34 |
| B) Angina de pecho (Angor pectoris) | 35 |
| C) Infarto del miocardio | 37 |
| <u>CAPITULO III.- RELACIONES ENTRE LA SALUD Y LAS CONDICIO- NES ATMOSFERICAS, Y EN ESPECIAL CON LA IONIZACION.</u> | |
| 1.- Salud y temperie | 41 |
| 2.- Mecanismos homeostáticos | 42 |
| 3.- Experimentos de ionización inducida y sus efectos sobre algunos mamíferos | 45 |
| 4.- Efectos de la ionización atmosférica en el organismo humano y en especial sobre el funcionamiento cardíaco | 46 |

SEGUNDA SECCION

CAPITULO IV.- GEOGRAFIA FISICA GENERAL DE LOS ESTADOS DE
CHIHUAHUA Y TABASCO.

| | |
|--|----|
| 1.- Criterio para la elección de los estados de Chihuahua y Tabasco | 52 |
| 2.- Geografía física del estado de Chihuahua | 54 |
| A) Geología | 54 |
| B) Relieve | 54 |
| C) Clima | 55 |
| D) Hidrología | 56 |
| E) Vegetación | 57 |
| F) Fauna | 57 |
| 3.- Geografía física del estado de Tabasco | 64 |
| A) Geología | 64 |
| B) Relieve | 65 |
| C) Clima | 66 |
| D) Hidrología | 67 |
| E) Vegetación | 69 |
| F) Fauna | 70 |
| 4.- Diferencias físicas generales entre Chihuahua y Tabasco | 76 |

CAPITULO V.- PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE
GRAFICAS METEOROLOGICAS Y MEDICAS DE LOS
ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.

| | |
|---|-----|
| 1.- Obtención, cálculo y manejo de datos esta- dísticos y sus limitantes | 78 |
| 2.- Gráficas, mapas y análisis de las temperatu- ras medias anuales de Chihuahua y Tabasco.... | 80 |
| A) Gráficas de las temperaturas medias anua- les de Chihuahua y Tabasco (1972-1981).... | 81 |
| B) Mapas de isotermas de Chihuahua y Tabasco. | 101 |
| C) Análisis de las gráficas y los mapas de temperaturas de Chihuahua y Tabasco | 103 |

| | |
|---|-----|
| 3.- Gráficas, mapas y análisis de las precipitaciones totales anuales de Chihuahua y Tabasco | 104 |
| A) Gráficas de precipitaciones totales anuales de Chihuahua y Tabasco (1972-1981)... | 105 |
| B) Mapas de isoyetas de Chihuahua y Tabasco. | 125 |
| C) Análisis de las gráficas y mapas de precipitación de Chihuahua y Tabasco..... | 127 |
| 4.- Gráficas y análisis de la mortalidad isquémica cardiaca en Chihuahua y Tabasco..... | 128 |
| A) Gráficas de mortalidad por isquemias cardiacas en Chihuahua y Tabasco (1972-1981) | 129 |
| B) Análisis de las gráficas de mortalidad... | 149 |
| 5.- Inducciones estadístico-cartográficas a partir del análisis y confrontación de gráficas y mapas | 149 |
| CONCLUSIONES | 157 |
| SUGERENCIAS | 159 |
| Anexo | 161 |
| Glosario | 167 |
| BIBLIOGRAFIA | 173 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|--------|
| 1. Circulación general de la atmósfera. Esquema de Ferrel | 20 |
| 2. Circulación general de la atmósfera. Esquema de Rossby | 21 |
| 3. Tipos de monzón | 25 |
| 4. Evolución de un ciclón extratropical | 27 |
| 5. Corte transversal de los frentes | 26 |
| 6. Frente frío | 28 |
| 7. Frente cálido | 29 |
| 8. Oclusión de frentes | 30 |
| 9. Corte esquemático del corazón humano | 32 |
| 10. Circulación sanguínea en el corazón | 33 |
| 11. Sección de una arteria normal y una con arteriosclerosis | 35 |
| 12. Arterias afectadas | 37 |
| 13. Corazón infartado | 38 |
| 14. Trombosis, espasmo y embolia arteriales | 39 |
| 15. Reacción bioquímica del triptófano ante el CO ₂ ... | 49 |
| 16. Reacción bioquímica de la serotonina ante el O ₂ .. | 49 |

LISTA DE MAPAS

| Mapa | Página |
|---|--------|
| 1. Ubicación latitudinal de los estados de Chihuahua y Tabasco | 53 |
| Fuente: Elaborado por tesisistas. | |
| 2. Geología de Chihuahua | 59 |
| Fuente: Cartas geográficas escala 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua, S.P.P. | |
| 3. Altimetría de Chihuahua | 60 |
| Fuente: Ibid. | |

| Mapa | Página |
|--|--------|
| 4. Climas de Chihuahua | 61 |
| Fuente: Ibid. | |
| 5. Hidrología de Chihuahua | 62 |
| Fuente: Ibid. | |
| 6. Vegetación de Chihuahua | 63 |
| Fuente: Ibid. | |
| 7. Geología de Tabasco | 71 |
| Fuente: S.P.F. SIGE de Tabasco, anexo cartográfico, 1986 . | |
| 8. Altimetría de Tabasco | 72 |
| Fuente: Ibid. | |
| 9. Climas de Tabasco | 73 |
| Fuente: Ibid. | |
| 10. Hidrología de Tabasco | 74 |
| Fuente: Ibid. | |
| 11. Vegetación de Tabasco | 75 |
| Fuente: Ibid. | |
| 12. Temperaturas medias anuales de Chihuahua | 101 |
| Fuente: Cartas geográficas escala 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua, S.P.P. | |
| 13. Temperaturas medias anuales de Tabasco | 102 |
| Fuente: S.P.P. SIGE de Tabasco, anexo cartográfico 1986. | |
| 14. Precipitación total anual de Chihuahua | 125 |
| Fuente: Cartas geográficas escala 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua, S.P.P. | |
| 15. Precipitación total anual de Tabasco | 126 |
| Fuente: S.P.P. SIGE de Tabasco, anexo cartográfico 1986. | |
| 16. Coordenadas extremas de los estados de Chihuahua y Tabasco | 151 |
| Fuente: Elaborado por tesisistas. | |
| 17. Trayectoria de los ciclones de frente frío | 152 |
| Fuente: Elaborado por tesisistas. | |
| 18. División municipal del estado de Chihuahua | 161 |
| Fuente: S.P.P. Censo General de Población X, 1983. | |

19. Zonificación del estado de Chihuahua 162
Fuente: S.P.F. Censo General de Población X, 1983,
(Zonificación original por los teatistas).
20. División municipal del estado de Tabasco 165
Fuente: S.P.F. Censo General de Población X, 1983.

LISTA DE GRAFICAS

A) GRAFICAS DE TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES DE CHIHUAHUA
(POR ZONAS) Y DE TABASCO (POR MUNICIPIOS).

| Gráficas | | Páginas |
|----------|--------------------------------|----------|
| 1 - 2 | Chihuahua - Tabasco 1972 | 61 - 82 |
| 3 - 4 | " " 1973 | 83 - 84 |
| 5 - 6 | " " 1974 | 85 - 86 |
| 7 - 8 | " " 1975 | 87 - 88 |
| 9 - 10 | " " 1976 | 89 - 90 |
| 11 - 12 | " " 1977 | 91 - 92 |
| 13 - 14 | " " 1978 | 93 - 94 |
| 15 - 16 | " " 1979 | 95 - 96 |
| 17 - 18 | " " 1980 | 97 - 98 |
| 19 - 20 | " " 1981 | 99 - 100 |

B) GRAFICAS DE PRECIPITACIONES TOTALES ANUALES DE CHIHUAHUA
(POR ZONAS) Y DE TABASCO (POR MUNICIPIOS).

| Gráficas | | Páginas |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 21 - 22 | Chihuahua - Tabasco 1972 | 105 - 106 |
| 23 - 24 | " " 1973 | 107 - 108 |
| 25 - 26 | " " 1974 | 109 - 110 |
| 27 - 28 | " " 1975 | 111 - 112 |
| 29 - 30 | " " 1976 | 113 - 114 |

| Gráficas | | Páginas |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 31 - 32 | Chihuahua - Tabasco 1977 | 115 - 116 |
| 33 - 34 | " " 1978 | 117 - 118 |
| 35 - 36 | " " 1979 | 119 - 120 |
| 37 - 38 | " " 1980 | 121 - 122 |
| 39 - 40 | " " 1981 | 123 - 124 |

C) GRAPICAS DE MORTALIDADES POR ISQUEMIAS CARDIACAS EN CHIHUAHUA (POR ZONAS) Y EN TABASCO (POR MUNICIPIOS).

| Gráficas | | Páginas |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 41 - 42 | Chihuahua - Tabasco 1972 | 129 - 130 |
| 43 - 44 | " " 1973 | 131 - 132 |
| 45 - 46 | " " 1974 | 133 - 134 |
| 47 - 48 | " " 1975 | 135 - 136 |
| 49 - 50 | " " 1976 | 137 - 138 |
| 51 - 52 | " " 1977 | 139 - 140 |
| 53 - 54 | " " 1978 | 141 - 142 |
| 55 - 56 | " " 1979 | 143 - 144 |
| 57 - 58 | " " 1980 | 145 - 146 |
| 59 - 60 | " " 1981 | 147 - 148 |

| Gráfica | | Página |
|---------|--|--------|
| 61 | Climogramas de los estados de Chihuahua y Tabasco en el año 1979 | 153 |
| 62 | Líneas de regresión de los estados de Chihuahua y Tabasco | 155 |

POSIBLES INFLUENCIAS DE LOS FRENTES Y MASAS DE AIRE FRIO

SOBRE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES ISQUEMICAS DEL CORAZON.

Virgilio

INTRODUCCION.

La Geografía Médica es una disciplina relativamente nueva, ya que entre las primeras publicaciones de las que se tiene noticia en el mundo, se encuentra la que fue realizada en México en el año de 1869 bajo el título de "Ensayo de Geografía Médica y Climatología". El autor de la obra fue el Dr. Domingo Orvañanos, con un prólogo del Dr. Eduardo Licéaga, ambos, prominentes investigadores mexicanos.

En el presente siglo, ha sido un geógrafo, el Dr. Carlos Sáenz de la Calzada quien se ha encargado (a partir de la década de los cincuentas) de actualizar y enriquecer en nuestro país los estudios sobre Geografía Médica.

La Geografía Médica no debe confundirse con una supuesta "Ecología Médica" (apoyada por algunos investigadores) por una simple razón: La Geografía en general nos ofrece una visualización global y planetaria, la cual se sustenta con una serie de hechos y fenómenos que interactúan en un gigantesco ámbito físico y social. Esta característica le da a la Geografía Médica una rica gama de posibilidades para estudiar y tratar cualquier problema de salud pública, desde un punto de vista mucho más amplio que el limitado a un hospital o a un habitat; por su parte, la Ecología limita su estudio a un lugar determinado, es decir, a un nicho ecológico, sin considerar las influencias que en un momento dado puedan proceder de lugares lejanos al mencionado nicho ecológico. Así pues, es muy importante que quede clara la diferencia entre la Geogra-

fía Médica y la errónea denominación de "Ecología Médica", en especial para las personas que pretendan realizar investigaciones de Geografía Médica.

En las sociedades modernas el encargado de atender las enfermedades de las personas es el médico, ya sea general o especialista, el cual sin embargo, lo hace desde un punto de vista limitado, pues las trata como manifestaciones exclusivamente internas del individuo, sin darle una adecuada importancia a los factores extraorgánicos como podrían ser las condiciones ambientales.

En vista de lo anterior, es importante realizar investigaciones tendientes a indagar las posibles influencias del ambiente circundante sobre el funcionamiento del organismo, y de este modo, encontrar tratamientos y sugerencias de carácter geográfico, y así, beneficiar no sólo a individuos sino a colectividades.

Con respecto a las condiciones ambientales, los elementos climatológicos tienen gran importancia ya que se ha observado que actúan como catalizadores y en ciertas ocasiones como causas directas de algunas enfermedades, dentro de las cuales las isquémicas cardiacas ocupan un lugar importante, ya que además de ser una de las principales causas de mortalidad en muchas regiones del mundo, son de las que mayor relación tienen con los elementos del clima. Este tipo de enfermedades provoca una serie de problemas socioeconómicos que representan serios obstáculos para el normal desarrollo de algunas familias y de la sociedad en conjunto, por ejemplo: Deterioro económico de la familia, desintegración familiar, alteración en las relaciones interpersonales y disminución de recursos hu-

manos, ya que gran parte de los afectados dejan de ser productivos.

Así pues, la presente investigación se encauzará a dilucidar cuáles son las posibles influencias de las masas de aire frío sobre la mortalidad isquémica cardíaca. Todo esto se hará considerando la problemática de salud pública que la patología isquémica cardíaca trae consigo, con el fin de aminorarla.

La parte teórica de este trabajo pretende integrar investigaciones realizadas en México (por el Dr. Sáenz de la Galza) y en otros países (por diversos autores), referentes al problema aquí planteado. Por otro lado, la parte estadística incluida en el trabajo intenta darle un fundamento práctico a dicho marco teórico, utilizando para ello una situación existente en nuestro país; este intento, hasta donde los autores de esta tesis tienen conocimiento, no se ha emprendido aún.

El contenido y la metodología utilizados en la presente investigación son los siguientes:

Una primera sección constituida por información bibliográfica, dividida en tres capítulos.

El capítulo uno contiene los fundamentos teóricos sobre los aspectos atmosféricos más importantes tales como los elementos y factores del clima, la circulación general de los vientos y la formación y desarrollo de los frentes.

El capítulo dos se refiere al funcionamiento del corazón y a sus principales enfermedades isquémicas. Las enfermedades isquémicas del corazón que se han tomado en cuenta para esta investigación son las que están registradas estadísticamente por ser las de mayor incidencia en nuestro país: Infarto agudo del miocardio, angina de pecho y arteriosclerosis. Todas ellas

enfermedades clasificadas por la Organización Mundial de la Salud, durante la octava conferencia realizada en el año de 1965.

El capítulo tres descuella en esta primera sección, porque presenta algunas de las principales ideas en cuanto a las relaciones entre las condiciones de la temperie y la salud, y en especial con las enfermedades isquémicas del corazón, ideas extraídas de investigaciones realizadas anteriormente en diversas partes del mundo.

La información de los tres primeros capítulos se obtuvo a partir de una serie de análisis, puesto que hubo necesidad de estudiar por separado los aspectos específicos de los procesos atmosféricos, de las enfermedades isquémicas cardiacas y de las relaciones entre condiciones atmosféricas y funcionamiento del organismo humano. La información de estos capítulos se consulto en fuentes nacionales, extranjeras e internacionales (O.N.U.). La lista de obras consultadas para cada capítulo se incluye al final del mismo.

La segunda sección del trabajo se desarrolla a partir de información estadística tanto geográfica como médica de dos estados de la República Mexicana, y de la cual se derivan, mediante análisis e inducciones comparativas, las posibles influencias de las masas y frentes de aire frío sobre las enfermedades isquémicas del corazón. Para esta sección se escogieron los estados de Chihuahua y Tabasco (por su contrastante situación geográfica), de los que se obtuvieron sus datos estadísticos tanto médicos como meteorológicos, correspondientes al lapso 1972-1981, tomando en consideración para el muestreo médico las poblaciones absolutas de cada estado, para observar

los índices de la mortalidad por isquemias cardiacas de cada uno de ellos, y tomando en cuenta, para establecer las condiciones meteorológicas de ambas entidades, los datos de temperatura y precipitación.

Esta segunda sección incluye los dos siguientes capítulos:

El capítulo cuatro presenta un análisis de los principales aspectos de la geografía física de las dos entidades (geología, relieve, clima, hidrología, vegetación y fauna), complementada con sus respectivos mapas (excepto fauna).

En el quinto capítulo se trabajó, en términos generales, en base a un método poco ortodoxo conocido como "Heurístico", el cual consiste en obtener, procesar y presentar la información de acuerdo a las necesidades que van manifestándose a lo largo de una investigación. Se utilizó dicho método ya que desde este capítulo, el trabajo es ya aportación original de los autores de esta tesis.

Inicialmente en este capítulo se presentan una serie de gráficas que muestran las condiciones meteorológicas así como la situación de la mortalidad isquémica cardiaca en ambos estados. Además se incluyen breves análisis de los dos tipos de gráficas, para su posterior confrontación. Las gráficas meteorológicas (de tipo poligonal) se construyeron en base a los datos de temperatura media mensual y precipitación total anual por municipio, del período 1972-1981; estos datos fueron obtenidos en los registros del Departamento de Climatología del Observatorio Meteorológico Nacional.

En el caso del estado de Chihuahua, debido a su gran número de municipios (67), fue necesario realizar, para un expediente manejo de datos, la siguiente zonificación: Norte, noroeste,

noreste, centro, oeste, este, sur, suroeste y sureste. En relación a Tabasco, la ausencia de datos meteorológicos de uno de sus diecisiete municipios resultó una ligera limitante.

Refiriéndose a la construcción de las gráficas médicas (de tipo barra), se utilizaron los datos de mortalidad isquémica cardiaca por municipio y por año desde 1972 hasta 1981, de acuerdo a la octava y novena clasificaciones de enfermedades según la Organización Mundial de la Salud. Estos datos se obtuvieron de los censos de mortalidad por grupo de enfermedades, por municipio y por año, publicados por la Secretaría de Programación y Presupuesto, y fueron consultados en una de las bibliotecas de dicha institución.

Como siguiente paso se procedió al análisis de cada uno de los tres bloques de gráficas construídas, así como al de algunos mapas (isotermas e isoyetas de ambos estados) y gráficas (climograma y líneas de regresión de ambos estados), incluídas como apoyo al capítulo, para posteriormente, mediante el método de inducción, generalizar conceptos resultantes de los análisis de las gráficas y mapas en conjunto.

El trabajo, propiamente dicho, finaliza con varias conclusiones geográfico-médicas y sugerencias, deducidas de la investigación considerada como un todo, y planteadas en forma ya particular.

Deseando que se continúen realizando en México investigaciones semejantes, se espera, con la aquí presentada, contribuir, aunque de manera mínima, al creciente acervo teórico y práctico de la Geografía Médica, como una disciplina que día con día adquiere mayor importancia en el mundo.

P R I M E R A

S E C C I O N

CAPITULO I .- FUNDAMENTOS SOBRE PROCESOS ATMOSFERICOS.

1.- Clima y tiempo (temperie).

Cuando se habla de las condiciones atmosféricas se deben distinguir dos términos: Clima y tiempo (temperie), palabras que algunas veces se usan erróneamente como sinónimos. Según el climatólogo Julius Hann "...el clima se refiere a la suma total de los fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre". Para establecer el clima de un lugar se necesitan muchos años de observaciones y mediciones meteorológicas continuas. La clasificación climática más reconocida fue elaborada por el alemán William Köppen, quien designó cinco grandes grupos climáticos: Tropical, templado, seco, frío y polar.

Para evitar confusión entre el tiempo cronológico y el tiempo atmosférico, se denominará a éste con el término "temperie" (utilizado por algunos científicos como Herthersen y Sáenz de la Calzada). De esta manera, la temperie son las condiciones atmosféricas momentáneas de un lugar, por ejemplo, caluroso, nublado, lluvioso, tormentoso, entre otros.

2.- Elementos y factores del clima.

Los elementos son los que constituyen al clima y los factores son los que modifican a dichos elementos.

CUADRO 1.

| | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---|-----------------|
| Elementos del clima: | } Temperatura Presión Viento | } | Termodinámicos. |
| | | | |

La temperatura es el grado de calor presente en un cuerpo. En el caso de la Tierra, la temperatura está determinada por la energía calorífica y lumínica proveniente del sol .

La presión es el peso de la atmósfera sobre los cuerpos y mantiene una relación inversa con respecto a la temperatura, ya que a mayor temperatura menor presión y viceversa.

A su vez, el viento (aire en movimiento) depende de la presión, pues es conocido que las masas de aire se desplazan de zonas de alta presión a zonas de baja presión.

La precipitación (caída de agua en sus diversos estados físicos), la humedad (cantidad de vapor de agua en la atmósfera) y la nubosidad (presencia de nubes en el cielo), están íntimamente relacionados con los elementos termodinámicos porque su existencia e intensidad dependen de ellos. (VER CUADRO 1)

CUADRO 2.

| | | | | |
|---------------------|------------|---------------------------------|---------|-------------|
| Factores del clima: | [| Latitud |] | Geográficos |
| | | Altitud | | |
| | | Distribución de tierras y aguas | | |
| | | Relieve | | |
| | | Vegetación | | |
| | | Corrientes marinas | | |
| | Insolación | -- | Cósmico | |

La influencia de la latitud se deja sentir más sobre la temperatura y la presión. En general a menores latitudes las temperaturas son elevadas y viceversa. Con respecto a la presión se diferencian siete zonas: Bajas presiones en el Ecuador y a los 60° de latitud norte y sur, y altas presiones a los 30° de latitud norte y sur y en los polos. Así también, se observa que los elementos acuosos son más abundantes en zonas ecuatoriales.

Referente a la altitud, cuando ésta aumenta, la temperatura y la presión disminuyen.

En cuanto a la distribución de tierras y aguas, los lugares cercanos al mar tienen clima menos extremo y más húmedo que los situados en el interior de los continentes.

El relieve influye en la temperatura, humedad y la presión; por ejemplo las zonas montañosas pueden actuar como barreras, obstaculizando el paso de vientos helados o húmedos, provocando que las condiciones climatológicas sean distintas en ambos lados de la montaña.

La presencia de abundante vegetación propicia una disminución en la oscilación térmica y aumenta la humedad de un lugar a consecuencia del proceso de la evapotranspiración (VER GLOSARIO).

Las corrientes marinas (frías o cálidas) modifican la temperatura de los lugares cercanos a los océanos por donde fluyen.

La insolación es el factor principal, ya que de hecho es la condición primordial, debido a que proporciona la energía necesaria para la existencia de los climas y los procesos tanto biológicos como meteorológicos. (VER CUADRO 2).

Un aspecto que generalmente no se menciona dentro de las condiciones atmosféricas son los campos eléctricos que existen en la biosfera (VER GLOSARIO). La Tierra funciona como un gran campo magnético cargado de electricidad negativa, mientras que las capas altas de la atmósfera generalmente tienen carga positiva. El campo eléctrico de un lugar determinado de la superficie terrestre depende de varios aspectos geográficos como su geología y su vegetación, pero este campo eléctrico puede modificarse ante la presencia de fenómenos meteorológicos como ciclones, frentes, tormentas, nevadas, neblinas, y otros. Dicha modificación se conoce como ionización del

aire, proceso que puede considerarse también como elemento del clima.

Un ión es una molécula o átomo cargado positiva o negativamente, por lo que la atmósfera de cualquier lugar se puede ionizar con alguna de las dos cargas, pues se tiene conocimiento de que "...algunos iones son de carga positiva y otros de carga negativa. Generalmente se encuentran en el aire a razón de cinco positivos por cuatro negativos; para algunos científicos este equilibrio es crítico. Los iones negativos se componen parcialmente de oxígeno, que puede ser beneficioso para el cuerpo humano; los iones positivos están en parte compuestos por bióxido de carbono que puede ser perjudicial..." (1).

La densidad iónica del aire depende del equilibrio existente entre las fuerzas generadoras de iones (radiación, vientos, etc.) y las fuerzas consumidoras de ellos (contaminación). De esta manera, se sabe que una zona libre de contaminación presenta una mayor densidad iónica que un centro industrial.

3.- Circulación general de la atmósfera y las masas de aire y sus tipos.

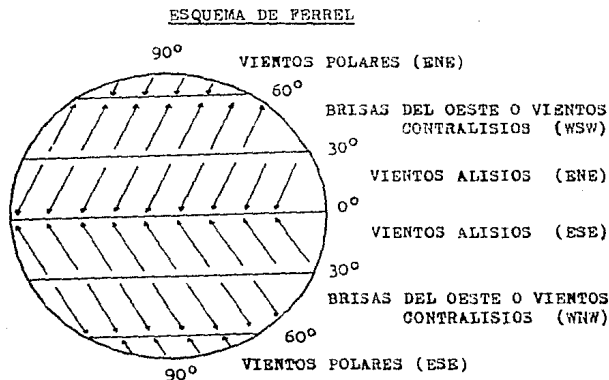
Antes de presentar el concepto y la clasificación de las masas de aire, es preciso referirse a un proceso teórico que intenta explicar el movimiento planetario de los vientos llamado "Circulación general de los vientos".

Desde el siglo XVII se han realizado investigaciones tendientes a esclarecer la circulación atmosférica; los pioneros

(1) Phillip D. Thompson, Robert O'Brien, y los redactores de TIME-LIFE. Fenómenos atmosféricos. Editorial Offset Multicolor, S.A. México, D.F. 1979.

fueron Edmond Halley y George Hadley. Ya para el año 1856 el meteorólogo norteamericano William Ferrel elaboró un esquema elemental de la circulación general de los vientos, en el cual estableció tres sistemas de vientos: Alisios, Brisas del oeste y Polares. (VER FIGURA 1)

FIGURA 1. CIRCULACION GENERAL DE LA ATMOSFERA.

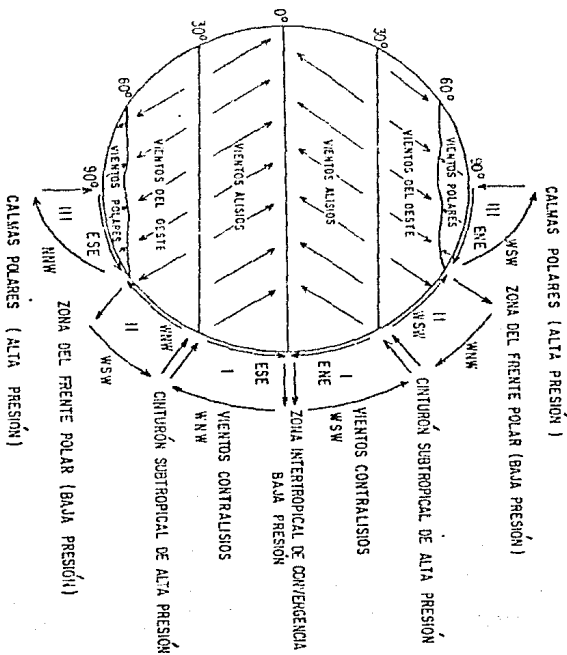


Fuente: Maderrey R., Laura Elena. Apuntes de Geografía de la Atmósfera. UNAM; México, D.F. 1970.p.22.

A principios del presente siglo los noruegos V. Bjerknes, J. Bjerknes, H. Solberg y T. Bergeron lograron enriquecer el conocimiento acerca de la circulación atmosférica al descubrir que los ciclones extratropicales se forman a causa de la convergencia de los vientos polares con las brisas del oeste.

FIGURA 2. CIRCULACION GENERAL DE LA ATMOSFERA.

ESQUEMA DE ROSSBY:



Fuente: Maderrey R., Laura Elena. Apuntes de Geografía de la Atmósfera. UNAM, D.F. 1979. p.25.

En 1941, Carl Gustav Rossby publicó su obra "Las bases de la meteorología moderna" en la cual expone un esquema trice-lular de la circulación general de la atmósfera. Para compren-der el esquema de Rossby es necesario considerar:

- a) La relación inversa entre la temperatura y la presión (a mayor temperatura menor presión y viceversa).
- b) Las masas de aire se mueven de zonas de alta presión a zo-nas de baja presión.
- c) La rotación terrestre desvía el viento hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur debido al efecto de Coriolis (VER GLOSARIO) y a la fuer-za centrífuga.

Considerando el esquema de Rossby (VER FIGURA 2) se apre-cia la existencia de dos cinturones de alta presión en cada hemisferio (30° y 90° de latitud); y tres cinturones de baja presión (uno sobre el Ecuador térmico y los dos restantes a los 60° de latitud norte y sur).

La existencia del cinturón de baja presión ecuatorial y de los cinturones polares de alta presión se puede entender fácilmente por la relación inversa entre la temperatura y la presión.

Respecto a la presencia de los cinturones de baja presión a los 60° de latitud norte y sur y de los cinturones de alta presión a los 30° de ambas latitudes, se puede decir que se debe a causas dinámicas relacionadas con la rotación terres-tre ya que "...los ciclones, en su transporte occidental do-minante sobre la Tierra en rotación, se desvían hacia las la-titudes altas, mientras que los anticiclones (VER GLOSARIO), hacia las latitudes bajas, creando un surco dinámico al norte

de las latitudes templadas e intensificando la zona de alta presión bajo las latitudes treinta." (2), y con el intercambio de calor existente en esas regiones.

Los vientos alisios soplan en ambos hemisferios hacia el Ecuador térmico, donde convergen y ascienden a las capas altas de la atmósfera, y debido a la humedad que acarrearán forman nubes presentándose posteriormente abundante precipitación. Esta zona se denomina de "calmas ascendentes tropicales". Al llegar a las partes altas de la Tropósfera estos vientos ascendentes se bifurcan con direcciones opuestas hasta los 30° de latitud norte y sur, en donde, a consecuencia del enfriamiento que han experimentado, descienden, formandose las "calmas descendentes subtropicales de alta presión". Al descender estos vientos son fríos y secos, propiciandose así la existencia de zonas desérticas en esas latitudes.

Ya en la superficie se presenta una nueva bifurcación, dirigiéndose una porción nuevamente hacia el Ecuador y la otra hacia los 60° de ambos hemisferios, en donde convergen con los vientos polares procedentes de las "calmas polares de alta presión". Estas zonas de convergencia presentan precipitaciones tormentosas y constituyen los frentes polares que corresponden a las "calmas ascendentes subpolares de baja presión".

Cuando los vientos ascienden, una porción regresa por las partes altas hacia los 30° de latitud norte y sur, y la otra se dirige hacia las calmas polares, cerrandose de esta manera el ciclo atmosférico.

Después de esta breve explicación acerca de la circulación

(2) Riábchikov, A.M. Estructura y dinámica de la esfera geográfica. Editorial MIR, Moscú, 1976.

general atmosférica, es ya posible abordar en concreto los aspectos fundamentales de las masas de aire y su clasificación.

Se considera como masas de aire a grandes cuerpos con volúmenes considerables de aire y con determinadas propiedades comunes como temperatura y humedad. Las líneas divisorias entre las distintas masas de aire son conocidas con el nombre de frentes.

Los dos grandes tipos de masas de aire son las cálidas o tropicales y las frías o polares. El frente puede ser cálido o frío según sea cálida o fría la masa de aire que pane terreno. Al paso de un frente cálido sigue un recalentamiento y al de un frente frío un enfriamiento o incluso una onda fría.

Las masas de aire presentan además varios subtipos:

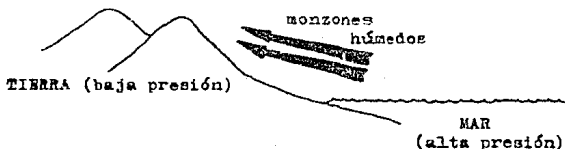
A) Monzón.— Se presentan cuando se manifiestan diferencias de temperatura y por lo tanto de presión entre los continentes y los océanos; de esta manera existen dos clases de monzón:

- Monzón de verano: Durante verano se presenta un mayor calentamiento en los continentes que en los océanos, propiciando la formación de centros de alta temperatura y por ende de baja presión en las zonas continentales y una situación inversa en las regiones oceánicas; esto va a originar que las masas de aire se transporten de los océanos a los continentes llevando consigo gran humedad, así, se tiene que el monzón de verano es un viento húmedo. (VER FIGURA 3).
- Monzón de invierno: En invierno, el océano conserva más calor que los continentes, por lo que se presenta una situación opuesta a la del monzón de verano; de esta manera, se tiene que las masas de aire irán de los continentes a las

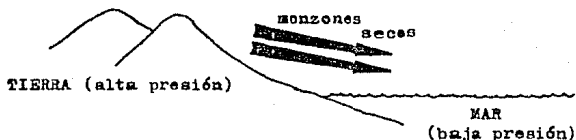
regiones oceánicas siendo, por lo tanto, vientos secos y fríos. (VER FIGURA 3)

FIGURA 3. TIPOS DE MONZON.

MONZON DE VERANO:



MONZON DE INVIERNO:



Fuente: Figura original de autores.

- B) Ciclones extratropicales. - Se forman en las latitudes medias a consecuencia de la convergencia de masas de aire con diferentes características, por un lado están los vientos polares y por otro los vientos del oeste procedentes de regiones tropicales.
- C) Ciclones tropicales. - Se presentan en la zona de convergencia intertropical aproximadamente a los 10° de latitud norte, a consecuencia de la formación de un centro de muy baja presión, esto provoca tempestades giratorias. El aire sopla de la periferia al centro del ciclón en sentido con-

trario a las manecillas del reloj (hemisferio norte).

El ciclón tropical tiene tres movimientos: Movimiento circular, movimiento convectivo ascendente y movimiento de traslación.

Generalmente los ciclones se mueven a una velocidad de 16 a 24 Kilómetros por hora en forma de gran remolino, primero en una dirección E a W hasta aproximadamente 25° o 30° de latitud norte en donde cambian de dirección hacia el norte e incluso hacia el NE, penetrando en la zona correspondiente a los vientos del oeste; es aquí donde generalmente desaparecen o bien se enlazan a perturbaciones extratropicales. No todos los ciclones siguen la misma dirección, ya que hay algunos que penetran a los continentes ocasionando desastres, puesto que los vientos y las lluvias que originan suelen ser muy intensas.

4.- Frontogénesis y Frontolisis.

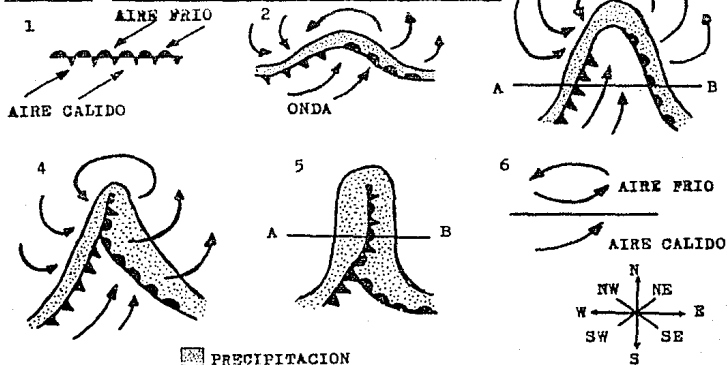
Dentro de los fenómenos meteorológicos, los denominados "frentes" son muy importantes ya que la acción que ejercen sobre el ser humano es muy grande, puesto que muchas enfermedades acrecentan sus efectos ante ellos. La respuesta del organismo dependerá del tipo de frente (cálido o frío) y de enfermedad (circulatoria, respiratoria, etc.); por este motivo es de vital importancia estudiar el desarrollo de los frentes, desde su origen (Frontogénesis) hasta su desaparición (Frontolisis).

En el hemisferio norte del planeta, los frentes más importantes se originan en las latitudes medias a consecuencia de una convergencia de masas de aire con diferente temperatura y humedad: Por un lado los vientos fríos polares que soplan de NE a SW, y por otro los vientos del oeste procedentes de zonas tropicales y que soplan de SW a NE "...cuya superficie

de separación a la que se denomina precisamente frente polar, tiene forma de onda con el vértice situado en el centro de una zona de baja presión..." (3). Las masas de aire frío polar se dan durante todo el año, aunque en invierno y primavera son más frecuentes, y se desplazan del centro de alta presión del norte de E.U.A. y sur de Canadá hacia el mar de las Antillas con aire frío y seco, y que constituyen las llamadas "ondas frías" que afectan la porción norte-central de México.

La frontogénesis se presenta cuando al encontrarse dos masas de aire, una fría y otra cálida, ésta penetra en la primera formando un centro de baja presión, el cual da origen a una pronunciada onda y a la formación de dos frentes: Un frente frío en la parte posterior de la onda y uno cálido en su parte anterior. (VER FIGURAS 4 Y 5).

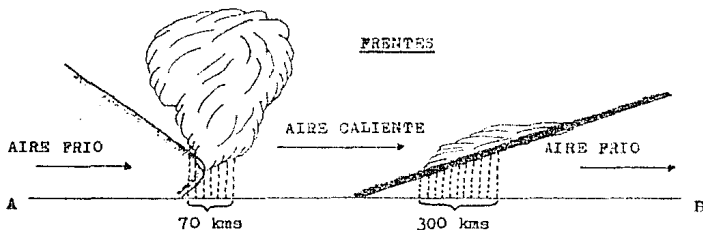
FIGURA 4. EVOLUCION DE UN CICLON EXTRATROPICAL.



Fuente: Maderrey R., Laura Elena. op. cit., p. 37.

(3) Barry, R.G. y Chorley, R.J. Atmósfera, tiempo y clima. Segunda edición, página 189. España, 1978.

FIGURA 5. CORTE TRANSVERSAL DE LA LÍNEA A-R:

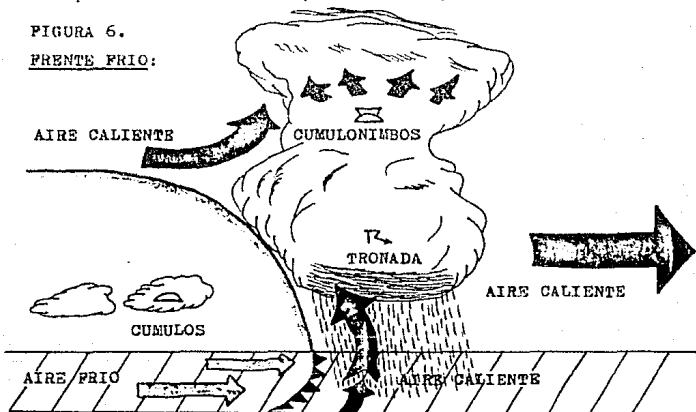


Fuente: Maderay R., Laura Elena. op. cit., p. 38.

En el frente frío una masa de aire frío penetra por debajo del aire caliente, el cual se resiste a ser desplazado, lo que provoca una turbulencia. Después se forman nubes de gran desarrollo vertical que desencadenan precipitaciones tormentosas acompañadas de tronadas. (VER FIGURA 6).

FIGURA 6.

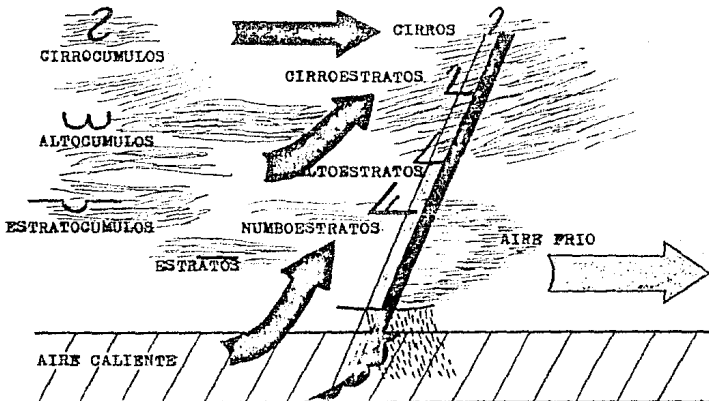
FRENTE FRÍO:



Fuente: Thompson, Philip D., et al. Fenómenos Atmosféricos. p. TIME-LIFE. Edición Offset-Multicolor, S.A. México, D.F. 1979.

En el frente cálido el aire caliente se desplaza sobre el frío dando lugar a una nubosidad con menos desarrollo vertical que la originada en el frente frío, lo cual provoca que las precipitaciones sean más continuas y prolongadas pero de menor intensidad. (VER FIGURA 7).

FIGURA 7. PRENTE CALIDO:

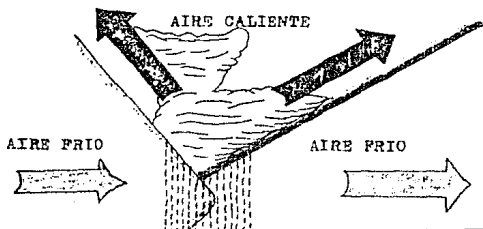


Fuente: Thompson, Philip D., et al., op. cit., p.

A consecuencia del movimiento ciclónico del aire, el frente frío avanza sobre el cálido hasta alcanzarlo; a este momento se le conoce como "oclusión de los frentes". Durante este proceso el aire caliente asciende a niveles cada vez más altos. La oclusión es la fase final del ciclón (frontolisis). (VER FIGURA 8)

Los ciclones de frente polar en general no se presentan aislados, sino en familias de dos o tres, distribuidos de W a E o de SW a NE en el hemisferio norte.

FIGURA 8. OCLUSION DE FRENTE:



Fuente : Maderoy R., Laura Elena. op. cit., p. 39.

BIBLIOGRAFIA PARA ESTE CAPITULO:

- García de Miranda, Enriqueta. Apuntes de Climatología. UNAM. México, D.F. 1978.
- Maderoy R., Laura Elena. Apuntes de Geografía de la Atmósfera. UNAM. México, D.F. 1979.
- Riábchikov, A.N. Estructura y dinámica de la esfera geográfica. Editorial MIR, Moscú, 1976.
- Thompson, Philip D.; O'Brien, Robert y los redactores de los libros de TIME-LIFE. Fenómenos Atmosféricos. Edición Offset-Multicolor, S.A. México, D.F. 1979.

CAPITULO II .- FUNCIONAMIENTO Y PRINCIPALES ENFERMEDADES
ISQUEMICAS DEL CORAZON.

1.- Generalidades sobre el corazón.

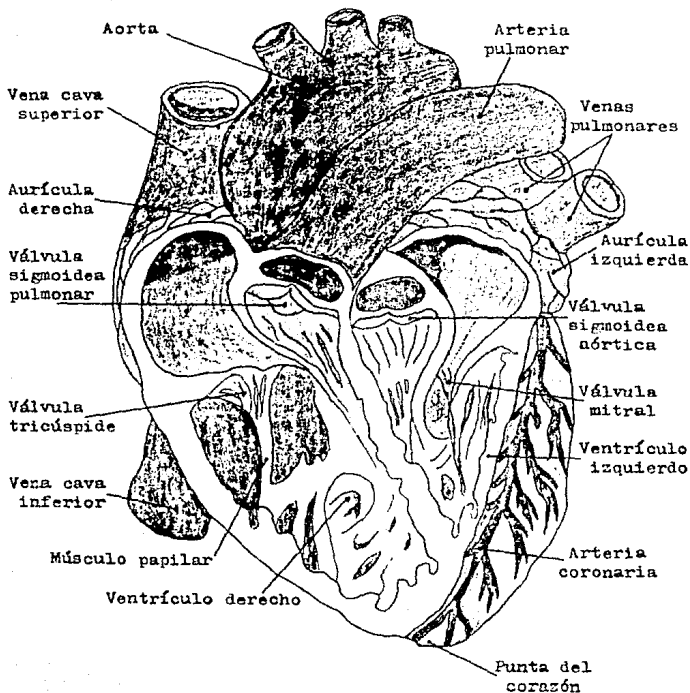
A pesar de su apariencia un tanto delicada, el corazón es en realidad un poderoso órgano que durante una vida de duración media es capaz de latir unas 2,500 millones de veces, haciendo circular 200 millones de litros de sangre por 22,000 kilómetros de vasos sanguíneos.

El corazón es un órgano hueco, dividido por una gruesa pared muscular vertical en dos mitades que no se comunican entre sí; a su vez, cada mitad está dividida en dos mitades, una más pequeña (aurícula) y la otra mayor (ventrículo) que se comunican entre sí por medio de dos válvulas, la Tri cúspide (lado derecho) y la Mitral (lado izquierdo). Este órgano se localiza en la parte interior de la caja torácica, entre los pulmones y un poco hacia la izquierda; su tamaño es aproximadamente igual al del puño del individuo a que pertenece, y tiene un peso promedio de 300 gramos en el hombre y algo menos en la mujer. Consume tres centímetros cúbicos de oxígeno por gramo y por hora en reposo y hasta diez veces más durante el trabajo; en su metabolismo utiliza glucosa, lactatos y piruvatos, aminoácidos, cuerpos cetónicos y ácidos grasos.

El corazón está envuelto en una fina membrana conocida como pericardio; el músculo cardíaco recibe el nombre de miocardio y la membrana interna que tapiza las cavidades cardíacas es llamada endocardio.

De los ventrículos parten las arterias pulmonar (lado derecho) y aorta (lado izquierdo). El músculo cardíaco o miocardio es irrigado por dos arterias llamadas coronarias, de las

FIGURA 9. CORTE ESQUEMATICO DEL CORAZON HUMANO:

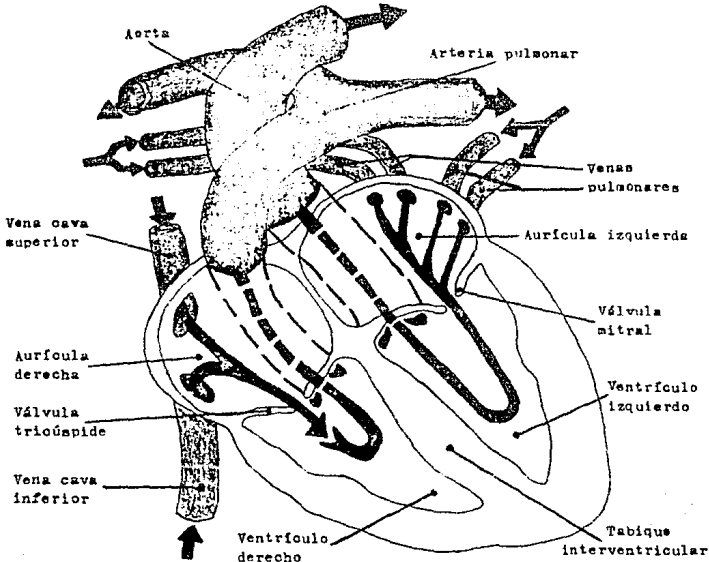


Fuente: Fernández-Cruz, Arturo, et al., El libro de la salud. Ediciones Océano-Danae. Madrid, España, 1984. p. 147.

cuales nace una amplia red de vasos sanguíneos que rodean al corazón; las coronarias se originan en la aorta.

El corazón funciona como una bomba que lleva sangre a todo el organismo. La sangre oxigenada en los pulmones llega por cuatro venas pulmonares a la aurícula izquierda, que al contraerse, la hace pasar por la válvula mitral al ventrículo izquierdo, cuya contracción la lanza a la aorta de la que se distribuye a todo el cuerpo. Cuando la sangre ha perdido el oxígeno, vuelve cargada de anhídrido carbónico por las dos venas cavas a la aurícula derecha de donde pasa, por la válvula tricúspide, al ventrículo derecho y de éste, por la arteria pulmonar, otra vez a

FIGURA 10. CIRCULACION SANGUINEA EN EL CORAZON:



Fuente: Encyclopaedia Britannica. Hombre, Medicina y Salud. Enciclopedia médica TOMO I, p. 236, Madrid, España, 1982.

los pulmones para oxigenarse nuevamente. (VER FIGURA 10).

El funcionamiento del corazón presenta un ciclo dividido en dos etapas principales: La sístole y la diástole.

La sístole consiste en la contracción de los ventrículos y al realizarse, el flujo sanguíneo disminuye por la presión sobre las coronarias. La diástole se refiere al relajamiento de los ventrículos y cuando sucede, la sangre fluye libremente por los vasos que alimentan al músculo cardíaco. Estas pulsaciones rítmicas que impulsan unos 36 litros de sangre por minuto, son estimuladas por impulsos electroquímicos que provienen de un grupo de células especializadas del corazón y se suceden en forma automática.

2.- Principales enfermedades isquémicas del corazón.

A) Arteriosclerosis.

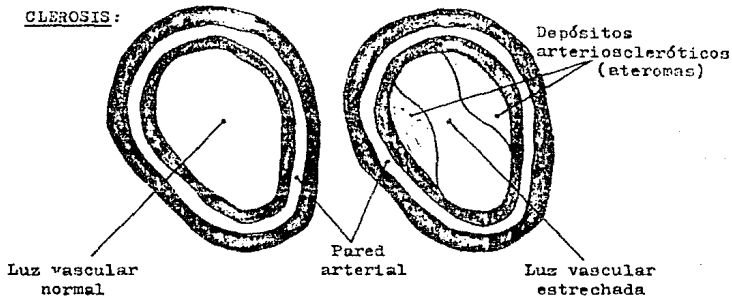
Es un proceso degenerativo que provoca el endurecimiento de las arterias, como consecuencia de que sus paredes internas se van engrosando con masas de minerales y de grasas conocidas como "ateromas"; de esta manera las arterias pierden su elasticidad y además se reduce el espacio por donde la sangre debe circular; el resultado es que las partes que son abastecidas de sangre por la arteria afectada, no recibe suficiente cantidad de la misma y por lo tanto no se oxigenan ni se nutren suficientemente. Además, existe la Aterosclerosis (VER GLOSARIO), que es una variante de la arteriosclerosis. (VER FIGURA 11).

Junto con las arterias de los riñones, los miembros y el cerebro, las coronarias son de las más afectadas por esta enfermedad degenerativa.

El nivel de la sustancia llamada colesterol (VER GLOSARIO) en la sangre del ser humano está estrechamente ligado a la arteriosclerosis, pues esta sustancia contribuye al endurecimiento de las arterias. La alimentación rica en grasas animales e

hidratos de carbono como leche, carne, mantequilla, huevo, azúcar, pastas, entre otros, facilita la aparición de la arteriosclerosis. Cuando las coronarias sufren de arteriosclerosis, las posibilidades de que se presente la angina de pecho o el infarto del miocardio son enormes.

FIGURA 11. SECCION DE UNA ARTERIA NORMAL Y DE UNA CON ARTERIOSCLEROSIS:



Fuente: Fernández-Cruz, Arturo, op. cit., p. 146.

B) Angina de pecho (Angor pectoris).

Se debe a una insuficiente distribución de la sangre y sus nutrientes en el corazón por parte de las arterias coronarias; esta insuficiencia puede tener varias causas: Anemias, bombeo insuficiente, y las más frecuentes, espasmos y angosturas de los tubos de alimentación, es decir, de las coronarias; esta estrechez puede obedecer a tres factores: La arteriosclerosis (el más usual), la sífilis y el reumatismo cardiaco (VER FIGURA 12). Existen ataques de angina de pecho con mecanismos más complejos que pueden derivar de enfermedades de diversos órganos, especialmente del aparato digestivo.

La angina de pecho o angor pectoris se inicia con un dolor en el tórax que provoca una sensación de opresión o de ahogo,

de ahí que su nombre se derive de la palabra latina "angere", que significa apretar, oprimir, ahogar. A veces se trata de una sensación de escozor o de quemazón.

El dolor afecta no solo a un punto, sino a una región, generalmente la parte mediana del esternón, otras veces, la parte más a la izquierda en la proximidad del corazón. El dolor se extiende poco a poco hacia la espalda izquierda y tal vez afecte la mano del mismo lado. Es característico el hecho de que los dedos que duelen son el meñique y el anular. Otras veces se extiende desde la espalda hacia arriba, el cuello y mandíbula, o contrariamente, hacia atrás por la región escapular, rara vez se difunde por el abdomen. Esta enfermedad no es propiamente un ataque cardíaco, pero sí nos indica que el flujo sanguíneo es insuficiente con respecto a las necesidades del corazón.

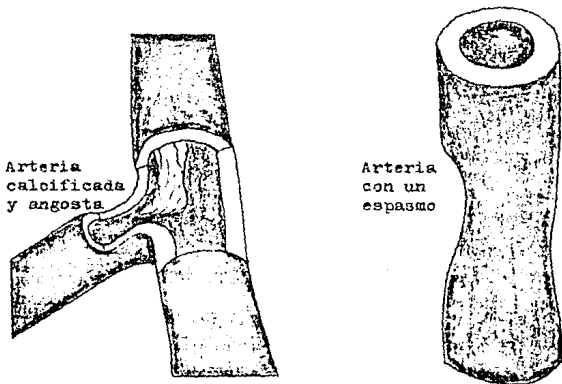
Los primeros ataques de angina de pecho sobrevienen cuando el enfermo está realizando cualquier actividad física, aunque las crisis también se pueden desencadenar a consecuencia de un exceso en la comida, e incluso, en las personas muy sensibles, por emociones fuertes y por efectos de la temperatura ambiental.

Respecto a su evolución y duración, la angina de pecho ofrece un curso variable según cada caso particular, y siempre del todo imprevisible. En general las crisis se hacen más frecuentes, incluso en enfermos que están en total reposo, en otros casos, las crisis se van espaciando con el tiempo hasta que dejan de presentarse. Su duración también varía, y en los casos más graves la muerte se produce a los primeros ataques; en las formas benignas el enfermo puede vivir durante algunos años.

Para su tratamiento existen fármacos especiales denominados

"dilatadores de las arterias coronarias" que hacen aumentar la cantidad de sangre que afluye al corazón, posibilitando la superación de la crisis y el cese de los dolores; los más eficaces (según el Dr. Roberto Natangelo, 1974) son la Trinitroglicerina (trinitrina) y el nitrito de amilo. Además el enfermo debe hacer lo posible por eliminar las causas que puedan desencadenar el ataque de la angina de pecho, por ejemplo, los esfuerzos físicos, comidas excesivas y emociones fuertes. También debe eliminar los tóxicos capaces de dañar los vasos coronarios, por ejemplo, la nicotina de los cigarrillos.

FIGURA 12. ARTERIAS APECTADAS:



Fuente: Encyclopaedia Britannica, op. cit., p. 104-105.

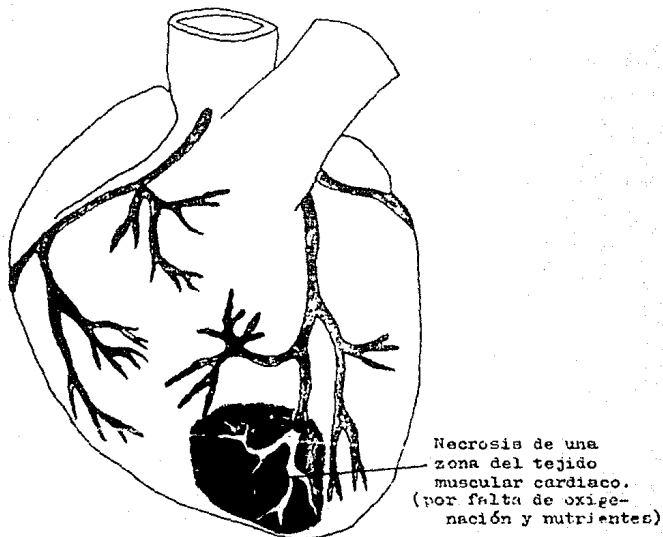
C) Infarto del miocardio.

El infarto del miocardio consiste en la muerte de una parte del tejido muscular del corazón (miocardio), cuando éste deja de recibir el flujo de la sangre y sus nutrientes, a causa de que las arterias coronarias se obstaculizan completamente.

durante un lapso considerable.(VER FIGURA 13).

La parte del músculo cardíaco que sufrió la interrupción del flujo sanguíneo se puede llegar a romper, y de esta manera se produce la muerte. Después del cáncer, el infarto del miocardio es la causa más común de muerte en países desarrollados.

FIGURA 13. CORAZON INFARTADO:

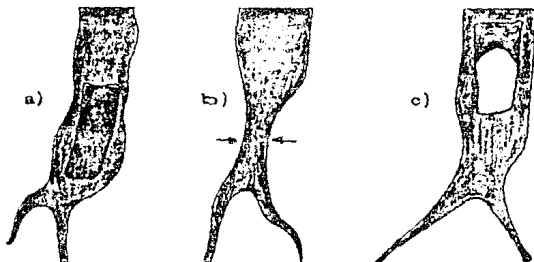


Fuente: Encyclopaedia Britannica. Hombre, Medicina y Salud. Enciclopedia médica TOMO II, p.534, Madrid, España, 1982.

Las causas más frecuentes de la obstrucción de una arteria coronaria o de una de sus ramificaciones pueden ser tres:

- a) Formación de un trombo o coágulo de sangre en un vaso.
- b) El espasmo prolongado de la arteria.
- c) Un émbolo que queda encajado en el vaso. (VER FIGURA 14).

FIGURA 14. TROMBOSIS, ESPASMO Y EMBOLIA ARTERIALES.



Fuente: Lock, Stephen; Smith, Antony y otros. Diccionario Médico Familiar - p.427. Reader's Digest, México, D.F., 1963.

Cuando una persona sufre de arteriosclerosis aumenta considerablemente la posibilidad de que se presente la angina de pecho o el infarto del miocardio, ya que se facilita la coagulación espontánea de la sangre, es decir, la trombosis de las coronarias.

La manifestación más clara del infarto del miocardio es un intenso e insuportable dolor en el pecho, que incluso puede extenderse al brazo y dedos del costado izquierdo, llegando a durar desde algunos segundos hasta varios días.

Los excesos de tensión emotiva también pueden ser perjudiciales debido a que actúan sobre los nervios cardiacos, que a

su vez restringen las coronarias.

En muchos casos se ha comprobado que incluso un cambio de temperatura ambiental puede desencadenar el infarto del miocardio, debido a que las arterias coronarias experimentan severas constricciones que son capaces de interrumpir el flujo sanguíneo.

BIBLIOGRAFIA PARA ESTE CAPITULO:

- Duhos, René; Pines, Maya y los redactores de los libros de TIME-LIFE. Salud y enfermedad. Editorial TIME-LIFE INTERNATIONAL DE MEXICO, S.A. de C.V. México, D.F. 1981.
- Encyclopaedia Britannica. Hombre, Medicina y Salud. Enciclopedia médica. Madrid, España, 1982.
- Fernández-Cruz, Arturo y otros. El libro de la salud. Ediciones Océano-Danae. Madrid, España, 1984.
- Lock, Stephen; Smith, Antony y otros. Diccionario Médico Familiar. Reader's Digest. México, D.F. 1983.
- MD en Español. Vol. III Número 4. "Artículo Principal: El Corazón." México, D.F. Abril, 1965.
- MD en Español. Vol. VIII Número 4. "Noticias Médicas: Cardiología." México, D.F. Abril, 1970.
- Natangelo, Roberto. Enfermedades del Corazón. Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona, España, 1974.
-

CAPITULO III- RELACIONES ENTRE LA SALUD Y LAS CONDICIONES
ATMOSFERICAS, Y EN ESPECIAL CON LA IONIZACION.

1.-Salud y temperie.

La salud del ser humano ha sido una meta perseguida desde tiempos remotos. La salud consiste en "Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no la mera ausencia de enfermedades o dolencias" (4). Se puede considerar como enfermedad a toda alteración de la salud, éste no es un estado físico y mental independiente o una manifestación interna e individual de las personas, ya que también depende en gran medida de aspectos externos como la alimentación, las tensiones emocionales cotidianas, la contaminación y las condiciones climáticas circundantes. De hecho, la influencia de estas últimas se conoce desde tiempos antiguos, pues se sabe que "Hipócrates de Cos al plantearse el origen de una epidemia de Orquitis parotidea⁺ que azotó en su época a la isla de Tasos, señalaba como algo importante que en la estación de su acontecer soplaron vientos tesios⁺, que hoy sabemos originarios del sur de la depresión Indogangética, a miles de kilómetros de la isla griega". (5)

Ante todo se debe de poner en claro que la influencia que el organismo recibe no proviene directamente del clima ni de la temperie, sino de sus elementos (temperatura, presión, humedad, precipitación, nubosidad, etc.) que a su vez son modi-

- (4) Liezl Graz, Jean Paul Darnusteter. "La boca, puerta de entrada de la salud y enfermedad" Antología de Ciencias de la Salud. UNAM, Página 163.
- (5) Sáenz de la Calzada, Carlos. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Memorias del IX Congreso Nacional de Geografía y Estadística, Tomo II, Guadalajara, Jalisco. Febrero de 1983. Geografía Médica: Enfoque mexicano de la Geografía Médica. Página 383.

+ (VER GLOSARIO).

ficados por los fenómenos meteorológicos como ciclones, frentes, tormentas, lluvias, granizadas, heladas, etc.

Los elementos del clima que podrían afectar en un momento dado el funcionamiento del cuerpo humano son: Temperatura, presión, precipitación, vientos, humedad y nubosidad, además de la ionización atmosférica, afectando algunos en mayor medida que otros. Dichos elementos no influyen igualmente en todas las enfermedades, por ejemplo, en afecciones respiratorias serán la temperatura, el viento y la humedad los que influirán más directamente, en cambio, las enfermedades gastrointestinales recibirán una influencia menor por parte de los elementos climatológicos.

2.-Mecanismos homeostáticos.

Además del medio ambiente que le rodea, el organismo humano -compuesto por células, tejidos y órganos- funciona en un medio interno que es un concentrado acuoso constituido por "...el fluido extracelular cuyo volumen es aproximadamente de 15 litros. Sus componentes son el plasma⁺ de la sangre, la linfa⁺ y el fluido intersticial⁺. Hay cerca de 30 litros de agua dentro de las células, la cual es llamada agua intracelular. De esta manera, cerca del 70 por ciento del peso del cuerpo humano está constituido por agua..." (6).

Este medio posee propiedades físicas (temperatura, presión osmótica⁺ y gravedad específica) y químicas (concentración de hidrógeno o pH, presión parcial del oxígeno, concentración de

(5) Frederick Sargent, II, Solco W. Tromp & others. A Survey of Human Biometeorology. Technical note no. 65, pages 8-9 cap. III, Edit. by World Meteorological Organization (W.M.O.) Geneva, Switzerland, 1964.

+ (VER GLOSARIO).

electrolitos* como sodio, potasio, fósforo, calcio y cloro, y el contenido de glucosa, aminoácidos* y grasas), que son de gran importancia para el buen funcionamiento de células, tejidos y órganos.

Estas propiedades sufren variaciones supeditadas a ciertos límites. Cuando dichos límites son rebasados, se inicia un deterioro en el correcto funcionamiento del organismo. La adecuada regulación de estas variaciones en las propiedades físicas y químicas del organismo recibe el nombre de "Homeostasis".

La manera en la que el organismo responde a la acción de la temperatura, la presión, la humedad, la precipitación, la nubosidad y la ionización* atmosférica, es mediante procesos de adaptación o compensación conocidos como "mecanismos homeostáticos". Primero se presenta una reacción física por la cual el hombre acepta o rechaza las fuerzas del medio ambiente, a continuación se manifiesta una respuesta fisiológica a través del sistema nervioso (variaciones de las características físicas y químicas del organismo); esto conduce a un ajuste de funciones por medio de reflejos o por actividades controladas conscientemente, junto con cambios endocrinos*. Finalmente se presenta la adaptación celular y metabólica.

El clima siempre ejerce cierta influencia en el funcionamiento del organismo humano, sin embargo, cuando éste presenta deficiencias en algunos de sus órganos y sistemas, ya sea por problemas congénitos, por edad avanzada, por algún accidente o por los efectos de una vida desordenada, se presentan alteraciones orgánicas o enfermedades, puesto que el organismo no tiene la capacidad para resistir los mecanismos homeostáticos.

Las respuestas que manifiesta el organismo humano serán diferentes de acuerdo a la intensidad de los elementos climatológicos y a las variaciones que presenten en un momento dado

* (VER GLOSARIO).

dichos elementos.

Con respecto a lo anterior podrían mencionarse los siguientes ejemplos: (Según W. V. Macfarlane, 1964).

- Cuando la presión atmosférica se incrementa, la presión sanguínea disminuye y viceversa, con el propósito de que el organismo mantenga un equilibrio adecuado respecto del exterior.

- La temperatura atmosférica alta origina una vasodilatación⁺ durante la cual el calor del cuerpo es conducido a la piel, en donde se dispersa. La producción total de sangre del corazón aumenta conforme el lecho vascular⁺ periférico se agranda. Durante la vasodilatación⁺ la pérdida de calor presentada en la piel y en los tejidos subcutáneos es cinco veces menor que durante la vasoconstricción.

- Cuando el medio ambiente es más frío que la piel, ésta se ve obligada a irradiar calor hacia el exterior. Se refleja entonces una constricción de los vasos sanguíneos periféricos, manifestándose primeramente en los pies y manos, y poco más tarde en la cara y el tronco. De este modo, todas estas zonas se enfrían notablemente.

- La radiación⁺ es aceptada o rechazada por la piel de acuerdo a las propiedades de su superficie y color. Así pues, algunas de sus principales consecuencias son: Producción de vitamina D, quemaduras epidérmicas, pigmentación retardada o inmediata de la piel, cáncer de piel y envejecimiento prematuro de la misma. En personas con piel oscura tales efectos son menos pronunciados.

Referente a las enfermedades isquémicas⁺ del corazón, se presentan de una manera tal, que hacen sospechar que los elementos del clima -en especial la temperatura, la presión y la ionización atmosférica- ejercen una importante influencia en

⁺ (VER GLOSARIO).

su frecuencia y gravedad. Esto es lógico considerando que el gran esfuerzo realizado por el corazón es necesariamente diferente a distintas presiones atmosféricas (por mecanismos homeostáticos); además no hay que olvidar la relación existente entre la presión atmosférica y la temperatura ambiental. Lo anterior puede ejemplificarse con un individuo que al padecer insuficiencia cardíaca se ve incapacitado para compensar adecuadamente un cambio brusco de presión atmosférica, situación que probablemente propicie su muerte por *angina* de pecho o bien por infarto del miocardio.

3.-Experimentos de ionización inducida y sus efectos sobre algunos mamíferos.

Algunos experimentos realizados en pequeños mamíferos han comprobado que la ionización positiva del aire trae consigo los siguientes síntomas: Decremento de la actividad ciliar en la tráquea, contractura de la pared traqueal, mayor susceptibilidad de los tejidos a los traumas, constricción de los pequeños vasos sanguíneos e incremento del ritmo respiratorio (Kruger y Smith, 1960), mientras que la ionización negativa del aire produce los efectos inversos.

Por su parte, el investigador soviético Tchijewsky realizó algunos experimentos en laboratorio, consistentes en la ionización artificial del aire, tomando como sujetos de experimentación a ratas, pollos, cuyos y humanos.

Con las ratas descubrió que una ionización negativa del aire incrementaba notablemente sus actividades motrices y su apetito sexual.

Con los pollos descubrió que también el metabolismo era afectado por la ionización, ya que los pollos a los que hizo respirar aire con carga negativa alcanzaron un mayor peso que

los pollos testigo al cabo de tres meses de experimentación.

Experimentos realizados en cuyos y humanos, indicaron que el aire con carga iónica negativa hacía desaparecer progresivamente los signos patológicos de la tuberculosis.

Con dichos experimentos, Tchijewsky llegó a las dos conclusiones siguientes:

- a) La influencia terapéutica⁺ del aire ionizado está fuera de toda duda.
- b) Esta influencia se manifiesta en la movilización permanente de las fuerzas defensivas del organismo.

4.-Efectos de la ionización atmosférica en el organismo humano y en especial sobre el funcionamiento cardiaco.

La electricidad atmosférica es parte del medio ambiente externo, por lo tanto influye directamente sobre el organismo humano. Los campos eléctricos atmosféricos se presentan de acuerdo a las condiciones de la temperie; dichos campos eléctricos sufren modificaciones en su carga ante la presencia de fenómenos meteorológicos como precipitaciones (en sus diversos tipos), tormentas eléctricas, etc.

La modificación que sufre un campo eléctrico atmosférico en su carga es conocida como ionización atmosférica. Dichas modificaciones eléctricas de la atmósfera son muy frecuentes en épocas de ciclones y casi nulas en épocas de anticiclón.⁺ Esto se debe a que los ciclones traen consigo multitud de fenómenos meteorológicos como los mencionados anteriormente.

Con respecto a las masas de aire, éstas se ionizan mediante la fricción que experimentan con la litosfera a lo largo de su recorrido. Las masas de aire frío están ionizadas positivamente y contienen bióxido de carbono (CO_2^+), mientras que las masas de aire cálido están ionizadas negativamente, abundando

+ (VER GLOSARIO).

el oxígeno (O₂-) en su composición.

Los efectos orgánicos originados por una atmósfera ionizada positivamente son contrarios a los que causa una atmósfera ionizada negativamente. Así lo señala el investigador Hoff (1949) en su tabla sobre las consecuencias médicas de los frentes:

CUADRO 3. EFECTOS DE LOS PRENTE SOBRE EL ORGANISMO HUMANO.

| <u>PRENTE FRIO:</u> | <u>PRENTE CALIDO:</u> |
|--|----------------------------------|
| -Simpaticotonía† | -Vagotonía† |
| -Metabolismo basal ⁺ aumentado. | -Metabolismo basal disminuido. |
| -Temperatura corporal alta. | -Temperatura corporal baja. |
| -Acidosis† | -Alcalosis† |
| -Glucemia ⁺ alta. | -Glucemia baja. |
| -Eritrosedimentación aumentada. | -Eritrosedimentación disminuida. |
| -Taquicardia† | -Bradycardia† |
| -Taquipnea† | -Bradipnea† |
| -Leucocitosis† | -Leucopenia† |
| -Rendimiento aumentado. | -Rendimiento disminuido. |

Fuente: Sáenz de la Calzada, Carlos. Los Fundamentos de la Geografía Médica. p. 88, Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México, D.F. Febrero de 1956.

El estudio de las posibles influencias de la temperie y el clima en varias enfermedades cardiacas es muy importante, ya que en muchas ciudades crece considerablemente la morbilidad y mortalidad por enfermedades del corazón, tales como arteriosclerosis, angina de pecho e infarto del miocardio.

"Estudios de Bartels (1925), Reljajen (1949), Kisch (1908), Kolisko (1913) y otros mencionan la relación entre el paso de masas polares y el incremento de las enfermedades cardiacas. Los estudios de Amelung et al. (1951), Fladung (1952) y Ströder et al. (1951), en Alemania en particular, han tenido considerable soporte estadístico para estas observaciones.

Varias investigaciones indican una clara incidencia esta-
† (VER GLOSARIO).

cional de morbilidad y mortalidad por enfermedades como arteriosclerosis, apoplejías, angina de pecho e infarto del miocardio; la más alta mortalidad de estas enfermedades se encontró en invierno (Enero y Febrero) y la más baja en verano (Julio y Agosto)". (7)

La influencia del calor en el rendimiento del corazón ha sido estudiada por varios autores, Burch (1959) dice que el rendimiento mejora con el calor. Dicho investigador midió el trabajo del corazón humano en New Orleans durante el verano a 35°C con alta humedad y observó un mejor rendimiento cardiaco.

Durante períodos fríos la actividad del sistema simpático se incrementa, como consecuencia, el ritmo del corazón se acelera y la fuerza del latido crece.

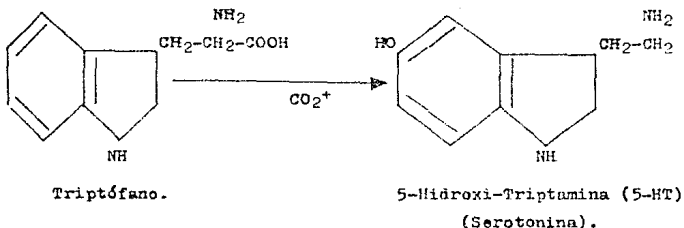
Tratando específicamente acerca de los efectos orgánicos que provoca una atmósfera cargada positivamente, se puede afirmar que una de las principales consecuencias es la constricción de vasos capilares, venas y arterias, mediante una serie de procesos bioquímicos que a continuación se explican:

Las proteínas del cuerpo humano están formadas por cadenas de aminoácidos, algunos producidos por el mismo organismo y otros obtenidos mediante la alimentación.

El Triptófano, siendo uno de los aminoácidos esenciales del cuerpo humano, sufre una alteración al ponerse en contacto con el CO_2^+ que abunda en las masas de aire frío con carga positiva, convirtiéndose en una neurohormona conocida como Serotonina y nombrada científicamente 5 Hidroxi-triptamina, la cual tiene la propiedad de funcionar como una sustancia vasoconstrictora capaz de provocar apoplejías e infartos del miocardio por isquemia de los tejidos cerebrales y cardiacos. (VER FIGURA 15).

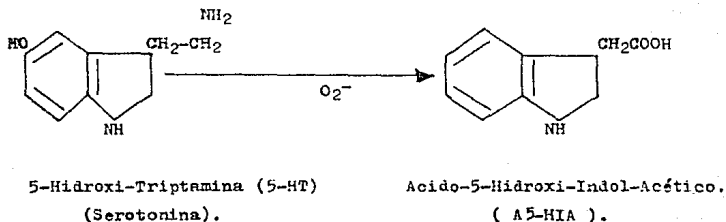
(7) Ibid., pag. 66

FIGURA 15.
REACCION BIOQUIMICA DEL TRIPTOPANO ANTE EL (CO₂):



Ahora bien, para neutralizar los efectos negativos que la Serotonina desencadena en el organismo, el individuo afectado debe someterse a un tratamiento que le aporte O_2^- , de manera que se obtenga el catabolito o desecho de la Serotonina, es decir, el Acido-5-Hidroxi-Indol-Acético, que a su vez es eliminado en la orina. (VER FIGURA 16).

FIGURA 16.
REACCION BIOQUIMICA DE LA SEROTONINA ANTE EL (O₂):



Fuente: Dr. Carlos Sáenz de la Calzada. Fórmulas expuestas en su cátedra de Climatología Médica, Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.

Después de varios experimentos realizados por Minchert, David y Kornbluh (1958), se ha determinado que la 5-HT, además de provocar efectos negativos en el organismo humano, es por sí misma, un fuerte agente inductor de dolor. Así mismo, se estableció que una terapia a base de aire cargado negativamente, y por acción del O_2 -, puede paliar los efectos de la 5-HT al convertirse en A5-HIA.

Se ha mencionado que las anteriores reacciones bioquímicas se manifiestan en el organismo humano ante la invasión de las masas de aire frío, lo cual, en el caso particular de la República Mexicana, adquiere una especial importancia ya que "... los frentes fríos que atraviesan frecuentemente la cuenca endorréica que conocemos como Valle de México, originan un incremento notable de la tasa de apoplejías e infartos de miocardio, por isquemias que, probablemente, producen los iones positivos de CO_2 arrastrados por las masas de aire como consecuencia de su roca litosférica que se inicia desde la frontogénesis en los estados canadienses meridionales: Ontario, Manitoba, Saskatchewan, Alberta ... y termina con la frontolisis en las latitudes del estado mexicano de Quintana Roo. La gran depresión atmosférica septentrional, con un diámetro que puede superar los tres mil kilómetros, actúa como una onda gigantesca que lanzare las masas atmosféricas, con distinta polaridad de ionización y efectos contrapuestos en sus acciones sobre la fisiología humana: Ionización positiva de CO_2 en el frente frío, con acción simpaticotónica y todas sus secuelas; ionización negativa de O_2 en el frente cálido con vagotonía y sus consecuencias. En el joven estado de Quintana Roo cabe presumir bajas tasas de mortalidad por accidentes embólicos ..." (8).

(8) Sáenz de la Calzada, Carlos. Op. cit., p.387-388.

Así pues, es innegable que el aire ionizado provoca efectos en el funcionamiento cardiaco humano, los cuales dependerán de la carga eléctrica del aire, de las propiedades del gas ionizado y de las características cardiovasculares de cada organismo.

Es pertinente aclarar que los padecimientos isquémicos cardiacos no se deben exclusivamente a la invasión o presencia de las masas de aire frío, sino, además, a otras causas como malos hábitos alimenticios, excesivos esfuerzos físicos, fuertes emociones, alcoholismo y tabaquismo entre otros.

BIBLIOGRAFIA PARA ESTE CAPITULO:

- Liezl Graz, Jean Paul Darnusteter. "La boca, puerta de entrada de la salud y enfermedad" Antología de Ciencias de la Salud. UNAM, México, D.F. 1975.
- Sáenz de la Calzada, Carlos. Los Fundamentos de la Geografía Médica. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México, D.F. Febrero de 1956.
- Sargent, Frederick; Tromp, Solco W. et al. A Survey of Human Biometeorology. Technical note no. 65. Editado por World Meteorological Organization (WMO). Geneva, Switzerland, 1964.
- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Memorias del VIII Congreso Nacional de Geografía. TOMO II. Artículo "La ionización atmosférica: Problema trascendental en Geografía Médica", por Carlos Sáenz de la Calzada. Toluca, México, 1981.
- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Memorias del IX Congreso Nacional de Geografía. TOMO II. Artículo "Geografía Médica: Enfoque mexicano de la Geografía Médica", por Carlos Sáenz de la Calzada. Guadalajara, México, 1983.
-

S E G U N D A

S E C C I O N

CAPITULO IV .- GEOGRAFIA FISICA GENERAL DE LOS ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.

1.- Criterio para la elección de los estados de Chihuahua y Tabasco.

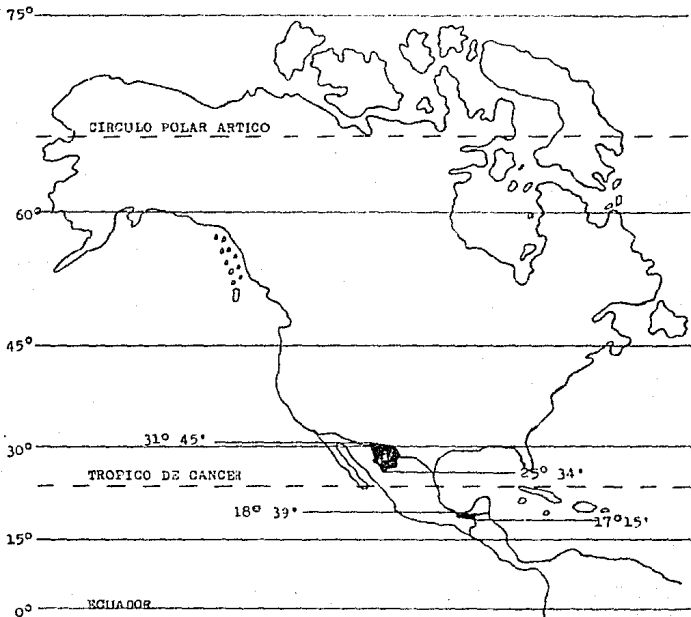
Dada la situación de que las masas y frentes de aire frío en el continente americano se originan en latitudes medias (alrededor de los 60° latitud norte), recorriendo miles de kilómetros hacia el Ecuador con una dirección de NW a SE, y perdiendo intensidad a partir del Trópico de Cáncer (23° 27' latitud norte), se ha procedido, por un lado, a elegir un estado de nuestro país ubicado al norte del trópico (Chihuahua), y por otro a una entidad localizada al sur del trópico (Tabasco), en latitudes en las que estas masas y frentes prácticamente han desaparecido. (VER MAPA 1).

Considerando la idea anterior, resulta lógico suponer que los efectos de las masas y frentes de aire frío sobre las condiciones atmosféricas y las tasas de mortalidad por isquemias cardiacas, serán más intensos y notorios en Chihuahua que en Tabasco.

Para complementar el razonamiento acerca del contraste geográfico entre Chihuahua y Tabasco, se presenta a continuación un breve análisis de los principales aspectos de la Geografía Física y de la Biogeografía de ambas entidades federativas.

El análisis se inicia con el estudio del substrato rocoso (Geología), el cual determina la configuración y resistencia a la erosión del relieve, que se analiza en segundo término. A continuación se plantean las condiciones climáticas, como fuerzas modificadoras del relieve, y que a su vez establecen las condiciones hidrológicas, de vegetación y de fauna, con las cuales se concluye el análisis de ambos estados.

MAPA 1. UBICACION LATITUDINAL DE LOS ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.



2.- Geografía física del estado de Chihuahua.

A) Geología.

Las rocas superficiales que cubren al estado de Chihuahua son en su mayoría de origen ígneo. Estas rocas volcánicas extrusivas que cubren tanto la Sierra Madre Occidental como las llanuras de la altiplanicie son producto de magmas que brotaron de algunos volcanes que aparecieron en el eje de la sierra durante la era Cenozoica o Terciaria, aunque dicha sierra estuvo originalmente formada por fracturas y fallas premesozoicas.

Solo en la región oriental se ve interrumpida la altiplanicie por algunas pequeñas sierras aisladas, formadas por rocas sedimentarias plegadas que datan de la era Mesozoica. (VER MAPA 2).

B) Relieve.

El estado de Chihuahua se localiza en el norte de la república mexicana, entre los 25° 34' y 31° 45' latitud norte y los 103° 21' y 109° 05' longitud oeste. Más específicamente, la entidad se sitúa en la parte noroeste de la Altiplanicie Mexicana y norte de la Sierra Madre Occidental, contando con una extensión de 247,087 Kms.² Sus límites son los Estados Unidos de América al norte y noreste, Coahuila al este, Durango al sur, Sonora al oeste y Sinaloa al suroeste.

Chihuahua presenta en su relieve dos regiones bien definidas, puesto que aproximadamente la mitad de la entidad está ocupada por una sección de la Sierra Madre Occidental y la otra mitad presenta extensas llanuras que solo se interrumpen

por algunas pequeñas sierras aisladas.

La zona montañosa del estado es la región centro, oeste y sur, donde la Sierra Madre Occidental alcanza elevaciones que van de 2,000 a 3,000 metros de altitud (Sierras Vallecillos, De Chávez, de los Arados, del Arco, Tutuaca y Pandos); las mayores elevaciones son las "Cumbres del Gato" en la Sierra Tarahumara que se localiza al suroeste del estado.

Las grandes llanuras se localizan en el norte y el este de la entidad, variando su altitud de 1,000 a 2,000 metros en dirección ascendente hacia el oeste; en la parte norte se encuentran los médanos⁺ de Samalayuca y en el este los llanos de Chilicote, de los Cristianos, de los Caballos Mesteños y en el sureste el Bolsón⁺ de Mapimí. (VER MAPA 3)

C) Clima.

En general los climas predominantes en el estado de Chihuahua son secos debido a varias razones: Se encuentra situado ligeramente al norte de la zona de desiertos del Trópico de Cáncer, está relativamente alejado de los océanos, y además no recibe la humedad de los vientos marítimos porque éstos son obstaculizados por las montañas de la Sierra Madre Occidental; solo esta última zona de serranía es precisamente la única que tiene climas templados gracias al factor altitud.

La mitad oriental del estado ocupa una parte de la Altiplanicie Septentrional y es la más seca, existiendo únicamente climas BW y BS semicálidos y muy extremosos. La región norte presenta solamente climas desérticos BW semifríos y pequeñas áreas de clima BS templado.

+ (VER GLOSARIO)

El centro y sur del estado son zonas más elevadas ya cercanas a la Sierra Madre Occidental, por lo cual los climas se van tornando semisecos, predominando el B3 templado. La zona occidental del estado está completamente ocupada por la Sierra Madre Occidental, que en su mayor parte tiene clima CW semifrío y subhúmedo, debido a sus altitudes que oscilan entre 2,000 y 3,000 metros sobre el nivel del mar. (VER MAPA 4).

D) Hidrología.

Los diversos ríos de Chihuahua desembocan en tres vertientes: La del Golfo de México, la del Océano Pacífico y la Interior; todos sus ríos y principales afluentes* nacen en las montañas de la Sierra Madre Occidental, al sur y oeste de la entidad.

De la vertiente⁺ del Golfo los ríos principales son el Conchos que es tributario del río Bravo; sus afluentes más importantes son el Parral, San Pedro, Florido y Chuvíscar.

Los ríos que desembocan en el Pacífico son los formadores del Yaqui: El Papigóchic y el Bavispe; los formadores del Mayo: El Moris y el Candameña; los formadores del Fuerte: Chiniapas, Urique, Batopilas y Verde.

En cuanto a la vertiente interior, al noroeste del estado corren los ríos Casas Grandes, Santa María y Del Carmen además de sus tributarios, que desembocan en las lagunas Guzmán, Santa María y Patos respectivamente.

Otras lagunas de Chihuahua son: Bustillos, De los Mexicanos, Babicora, Jaco en los límites con Coahuila, y Palomas en los límites con Durango; el lago Toronto es el más grande aunque artificial, pues es el vaso de la presa La Boquilla. (VER MAPA 5).

+ (VER GLOSARIO)

E) Vegetación:

En el estado de Chihuahua la vegetación predominante puede dividirse en dos grupos: Matorral desértico y espinoso en las zonas de llanura y bosques de Pino-encino en la Sierra Madre Occidental.

La región norte y oriental del estado está cubierta por matorrales y arbustos desérticos espinosos, además de algunas plantas carnosas como la Lechuguilla y el Maguey.

La zona central de la entidad contiene pastizales, mientras que en las partes meridional y occidental se observan bosques de pino y encino, ya que corresponden a las montañas de la Sierra Madre Occidental. Este tipo de bosque es muy común en todas las cordilleras mexicanas.

De la superficie total de flora del estado que asciende a 16,133,880 hectáreas, corresponden a los bosques de clima templado fresco con predominio de pinos 5,109,880 hectáreas (una tercera parte), y a la superficie arbustiva y de matorral (en la que se explota la cera de Candelilla y el Orégano) --- 10,324,000 hectáreas. También existen algunas áreas destinadas a usos agropecuarios con una superficie aproximada de 700,000 hectáreas. (VER MAPA 6).

F) Fauna.

En el estado de Chihuahua, donde existen climas desérticos y templados, predominan animales neárticos*. De acuerdo a la división biogeográfica de la República Mexicana (Leia Scheinvar y Jorge L. Tamayo, 1966), en la porción occidente

* (VER GLOSARIO).

de este estado "... entre los mamíferos característicos se destacan el oso negro, el oso gris, el lobo, el puma y el venado cola blanca; entre las aves, el guajolote, el gorrión, la primavera acolitaria, el carpintero y el maguero ..." (9)

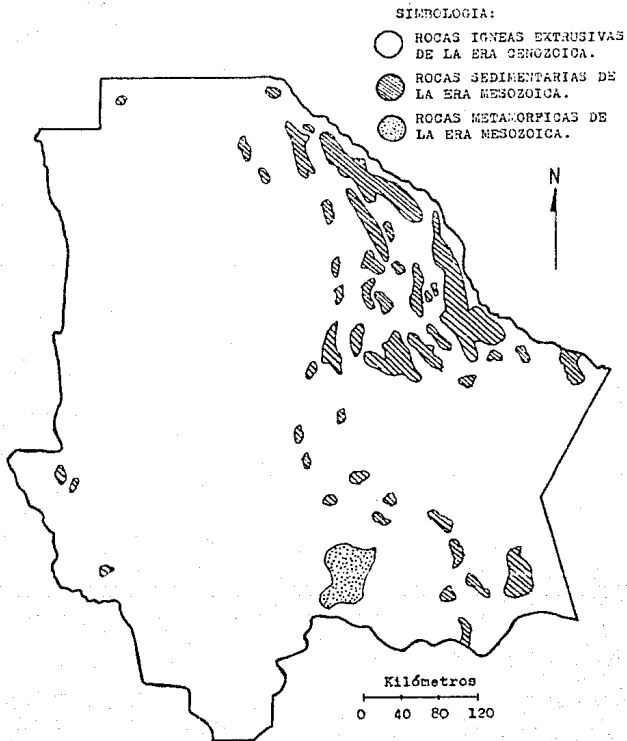
En el centro y oriente de la entidad "... los mamíferos más característicos son la zorra salvaje, el perro de praderas, rata canguro, berrendo, borrego salvaje y liebre; de las aves el cuilacoche grisáceo, la alondra y el gorrión ..." (10)

En cuanto al ganado, el predominante es el bovino, aunque existe también vacuno, porcino, ovino, caprino, equino, caballar y mular.

(9) Tamayo, Jorge L. Geografía Moderna de México. p. 160, Editorial Trillas, 9ª edición, México, D.F. 1980.




(10) *Ibid*, p. 164.

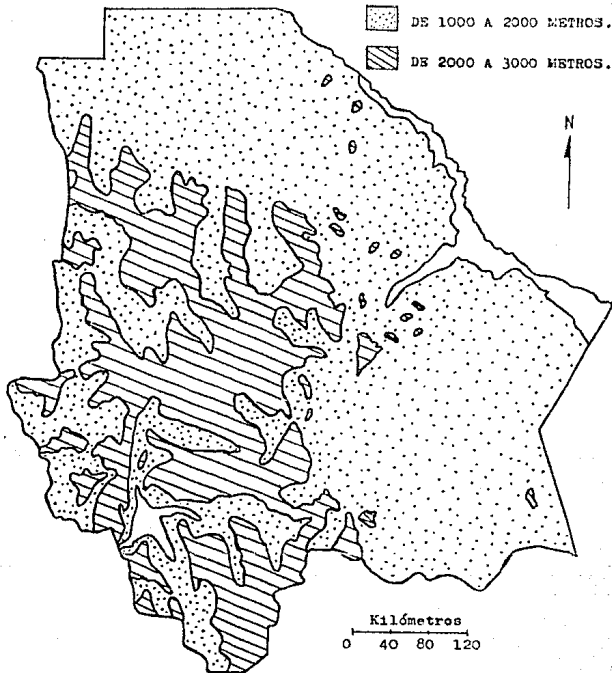
MAPA 2. GEOLOGIA DE CHIHUAHUA.



MAPA 3. ALTITUDINIA DE CHIHUAHUA.

SIMBOLOGIA:

-  DE 200 A 1000 METROS.
-  DE 1000 A 2000 METROS.
-  DE 2000 A 3000 METROS.



MAPA 4. CLIMAS DE CHIHUAHUA.

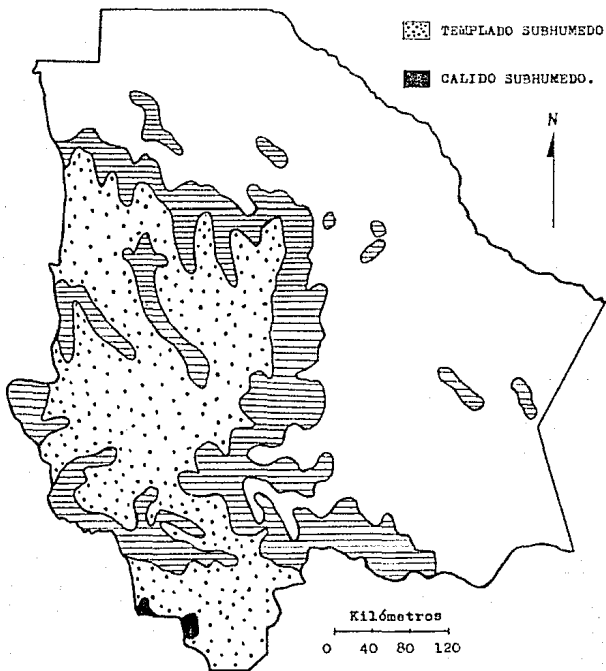
SIMBOLOGIA:

□ SECO DESERTICO.

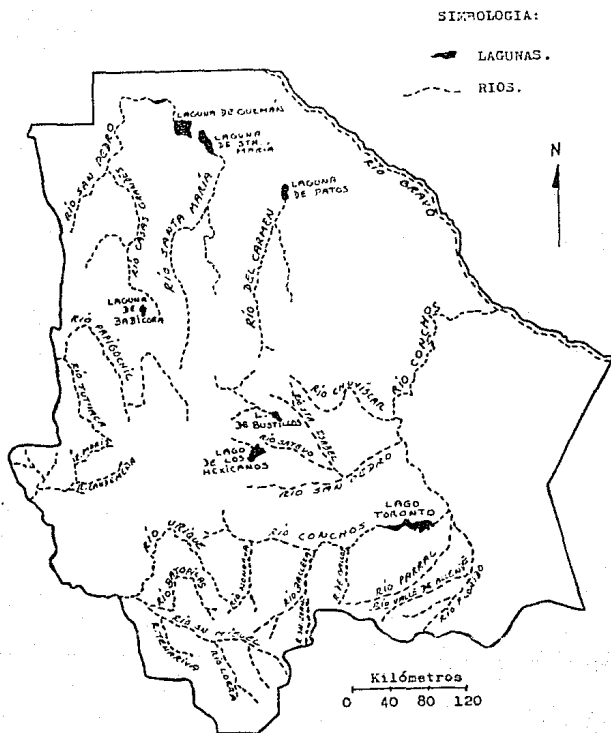
▨ SECO ESTEPARIO.

▩ TEMPLADO SUBHUMEDO.

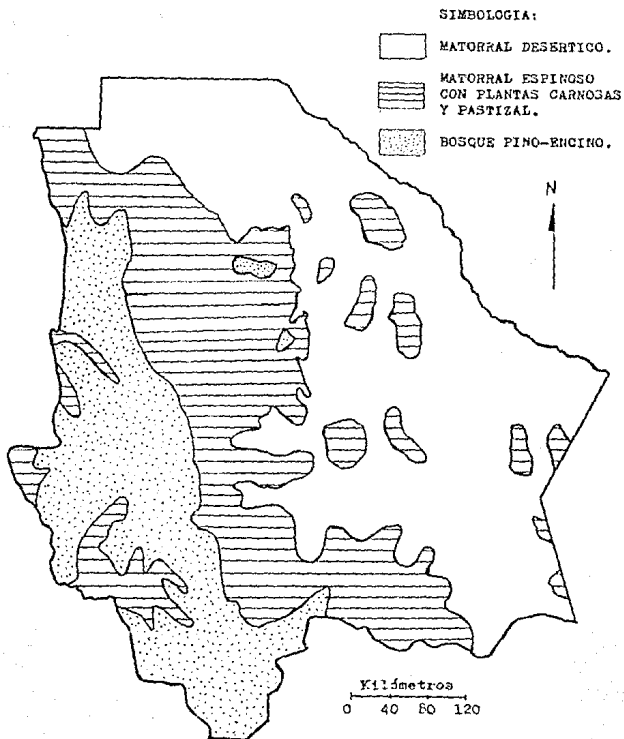
■ CALIDO SUBHUMEDO.



MAPA 5. HIDROLOGIA DE CHIHUAHUA.



MAPA 6. VEGETACION DE CHIHUAHUA.



3.- Geografía física del estado de Tabasco.

A) Geología.

Tabasco comparte con Veracruz, Chiapas y Campeche terrenos de la Llanura Costera del Golfo sur, y con Chiapas los de la provincia denominada Sierras de Chiapas y Guatemala.

Los factores geológicos que han influido en el modelado del relieve de Tabasco son: El tectonismo⁺ en sus fases de plegamiento y dislocación del paquete rocoso, que se manifiesta en las Sierras de Chiapas y Guatemala. Esta provincia presenta aspectos geológicos interesantes ya que su estructura está conformada sobre secuencias rocosas del Mesozoico y Cenozoico, lo que indica una evolución paleogeológica⁺ compleja, asimismo, ha sido configurada a partir de montañas plegadas formadas por calizas del Cretácico superior y por rocas del Terciario inferior. La altura de estos elementos topográficos varía de 200 a 500 metros y han sido afectados por una intensa erosión fluvial, controlada en parte por sistemas de fallas⁺ transcurrentes, además presentan profundos cañones y gargantas. El drenaje subterráneo causado por el fracturamiento intenso y por la disolución de las rocas calcáreas ha originado los rasgos cársticos que se manifiestan en forma de numerosas dolinas⁺, sumideros y grutas.

El otro factor geológico se refiere al relleno de cuencas marinas y lacustres con aportes de materiales terrestres, transportados por una compleja red de corrientes superficiales en la Llanura Costera. Esta provincia se caracteriza por su escaso relieve, casi plano, con altitudes menores de 100 metros, presenta amplios valles, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios (lacustre,

+ (VER GLOSARIO).

palustre, litoral)*, además de extensas planicies de inundación y lagunas. La Llanura Costera es una planicie sedimentaria cuyo origen está relacionado con la regresión del Atlántico, iniciada desde el Terciario inferior, y debido al relleno gradual de la cuenca oceánica por grandes volúmenes de materiales rocosos provenientes del continente. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre el área.

El límite entre ambas provincias está marcado por un cambio de relieve local, manifiesto por un grueso paquete de calizas plegadas y fracturadas intensamente. La parte serrana está formada por cordones montañosos orientados hacia el noroeste, separados por valles sinclinales⁺ intermontanos angostos, que conservan la misma orientación de las estructuras de plegamiento y dislocación.(VER MAPA 7).

B) Relieve.

Tabasco se localiza en el sureste del país, entre los 17° 15' y 18° 39' de latitud norte y los 90° 50' y 94° 07' de longitud oeste. Abarca una extensión de 24,475.24 Kms.² y limita al norte con el Golfo de México, al noreste con Campeche, al oeste con Veracruz, al sur con Chiapas y al sureste con la República de Guatemala.

La entidad tabasqueña ocupa una extensa llanura ligeramente inclinada hacia el Golfo de México; una de sus más notables características es la presencia de escasos relieves montañosos, formados por las últimas estribaciones⁺ de las sierras septentrionales de Chiapas, las cuales se encuentran en la parte sur y sureste del estado. Las mayores elevaciones no alcanzan los 1,000 metros; entre ellas destacan los cerros

* (VER GLOSARIO).

Coconá, Azufre, Quemado, Tortuguero, El Madrigal, El Limón, Mono Pelado (límite con Veracruz y Chiapas) y La Corona (límite con Chiapas). (VER MAPA 8).

C) Clima.

Debido a su ubicación en la zona tropical, su escasa elevación con respecto al nivel del mar y su cercanía al Golfo de México, Tabasco presenta una serie de climas cálidos con influencia marítima en los que la variación de la temperatura es moderada.

Las más altas temperaturas se distribuyen a lo largo de la costa y las más bajas en las estribaciones de la sierras. En verano son estables, mientras que en el invierno presentan variaciones debido a los "nortes". En términos generales el mes más cálido es Mayo con un promedio superior a los 29° C.; en tanto, el mes más frío es Enero con un valor medio mayor de 21° C.

La precipitación total anual en la costa es mayor de 1,500 milímetros. Esta se incrementa gradualmente conforme avanza hacia el sur, donde se registra un volumen de 4,000 milímetros, como en la zona de Teapa. La precipitación en verano y principios de otoño es originada por los procesos convectivos de las masas de aire caliente y húmedo que invaden al estado. En los últimos meses de este período se incrementa la entrada de dichas masas a la entidad como consecuencia indirecta de los ciclones tropicales, aunque en el caso de Tabasco son una fuente menor de humedad. En los meses de Octubre a Marzo la precipitación es producto del frente frío originado por el choque de los "nortes" con los vientos alisios, y generalmente se manifiesta en forma de llovizna, durante este tiempo, de 20 a 25

"nortes" atraviezan el Golfo e invaden Tabasco; la lluvia invernal se concentra en Diciembre, Enero y Febrero. La temporada de secas ocurre en Marzo y Abril, siendo el volumen medio de precipitación de 40 milímetros en la costa y de 100 milímetros en las laderas de las sierras.

La humedad relativa fluctúa entre el 80 % y el 86 %; debido a esto la entidad permanece cubierta de nubes gran parte del año, lo cual provoca una baja insolación. De esta manera, Tabasco resulta ser uno de los estados más lluviosos del país.

Este estado presenta tres variantes de clima: Clima cálido húmedo con abundantes lluvias de verano (Am(f)), distribuido desde la zona costera hasta las estribaciones de las sierras ubicadas en el sur; clima cálido subhúmedo con lluvias de verano (Aw (x')), localizado en la porción noreste, limítrofe con Campeche; clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af (m)), comprendido en tres zonas del sur. (VER MAPA 9).

D) Hidrología.

Tabasco es el estado que presenta la más compleja red hidrológica. La abundancia de ríos con una distribución aparentemente desordenada ha originado la formación de cuerpos de agua de variadas dimensiones, lo mismo que pantanos, marismas⁺ y llanuras de inundación. Una característica de los ríos tabasqueños es la formación de meandros⁺ y cauces abandonados, esto se debe principalmente a que el terreno no presenta elevaciones o desniveles que condicionen el curso de los ríos, además, a los fenómenos de deposición que han ido rellenando los propios cauces provocando que los escurrimientos divaguen e invadan los terrenos adyacentes a su curso original. Lo anterior está

⁺ (VER GLOSARIO).

relacionado con las inundaciones provocadas por la continuidad de las lluvias a lo largo de más de ocho meses. Todo esto origina que una gran extensión del estado aparente estar compuesto por una serie de lagos con islas, es decir, se forman importantes sistemas lagunares (El Carmen-Fajonal-Machona y Mecucacán).

Los principales ríos de Tabasco son los de las partes bajas de las cuencas del Grijalva y del Usumacinta. Estos ríos nacen en la región de los altos, en Guatemala; el Grijalva cruza el estado de Chiapas en dirección noroeste y penetra a la llanura tabasqueña por el sur, formando límite entre ambas entidades, sus principales afluentes son el Tacotalpa, el Pichucalco y el Tepetitlán. El cauce principal del Usumacinta también toma la dirección noroeste, forma límite entre Chiapas y Tabasco y penetra a la llanura por el sureste, en el municipio de Tenosique, sus principales afluentes son el San Pedro, el Choccoljá y el Chacamax. El río San Pedro y San Pablo, brazo del Usumacinta, forma límite con Campeche. El Grijalva y el Usumacinta se unen en las partes bajas de la llanura, sus cauces son muy inestables, de ellos se desprenden varios brazos que dan lugar a nuevos ríos, los cuales antes de desembocar en el Golfo de México forman islas fluviales. En la parte occidental del estado, se encuentra el río Tonalá-Tancochapa (límite con Veracruz) que tiene como afluentes tabasqueños: El Zanapa, el Blasillo y el Chicozapote. También existen otros ríos de curso corto que corren de sur a norte, en los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán y Paraíso. (VER MAPA 10).

E) Vegetación:

A consecuencia de sus características climatológicas y edafológicas, Tabasco presenta los siguientes tipos de vegetación:

Asociación tular-copal.- Localizada principalmente en forma de manchones continuos paralelos al cordón litoral. El desarrollo de esas comunidades vegetales hidrófitas está condicionado fundamentalmente por la presencia de zonas pantanosas y de inundación poco profundas, originadas por la abundante precipitación sobre terrenos planos con suelos arcillosos y de drenaje lento. Esta asociación está conformada por plantas herbáceas de tres metros de altura con hojas grandes y anchas de color verde claro, las cuales ocultan el pantano sobre el que se encuentran. Se pueden identificar los siguientes elementos: El Quento, el Molinillo, el Jacinto, el Tule y la Lechuguilla acuática.

Vegetación de sabana.- Ubicada sobre algunas regiones, esencialmente al suroeste del estado, está dominada por gramíneas altas (80 a 100 centímetros), aunque también se encuentran árboles bajos de tres a seis metros de altura. Las especies que predominan son el Nanche, Tachicón, Guiro y Lechuguillas.

Selva alta perennifolia.- Distribuida en forma de pequeños manchones en gran parte de la entidad, principalmente en el sur. En la mayoría de estas áreas la selva es de carácter secundario, tanto la arbórea como la arbustiva. El número de especies que existen es muy grande y entre ellas se encuentran la Caoba, el Cedro rojo, el Chicomote, el Jobo y el Bari (árboles siempre verdes de más de 25 metros de altura).. la enorme masa de ramas y hojas del conjunto arbóreo de la selva mantiene, al nivel del suelo, condiciones de penumbra durante el día; además producen microclimas tanto en el día como en la noche. Antiguamente la selva fue la principal asociación vegetal, pero

en la actualidad ha sido sustituida por grandes zonas dedicadas a la agricultura.

También, aunque en menor proporción, se puede encontrar en la entidad vegetación de manglar en las zonas costeras, y selvas baja perennifolia y media subperennifolia en regiones adyacentes a la selva alta perennifolia.

Por último, es importante mencionar que a lo largo de todo el estado se encuentran extensas regiones de pastizales y zonas dedicadas a la agricultura. (VER MAPA 11).

F) Fauna.

En Tabasco abunda la fauna de tipo neotropical⁺. La casi totalidad de su territorio se encuentra habitada por "... el tejón, el cacomixtle, la onza, el mono aullador, el mono araña, el temazate, y el perezoso. Respecto a las aves, la perdiz, el gavilán, el chupamirto, la codorniz, el perico, el tecolote, el guajolotito y el gorrión ..." (11)

En una pequeña región al sur de la entidad "... los mamíferos predominantes son la musaraña, la ardilla arbórea, ardilla voladora, ratón de campo, y venado de cola blanca. De aves, la codorniz, el pucuy, el pájaro azul celeste, el saltapared, la primavera y el saltón guatemalteco ..." (12)

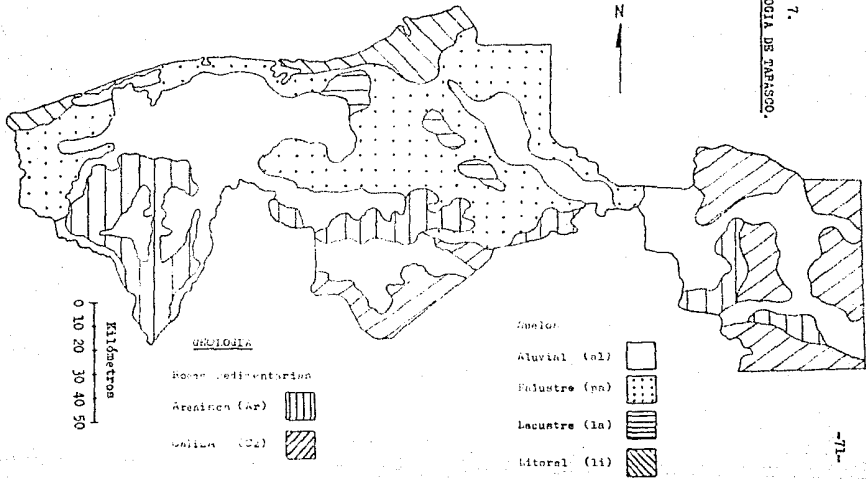
El ganado que ocupa el primer lugar en la entidad es el bovino, siguiendo en importancia el porcino y caballar.

(11) Ibid, p. 168.

(12) Ibid, p. 161.

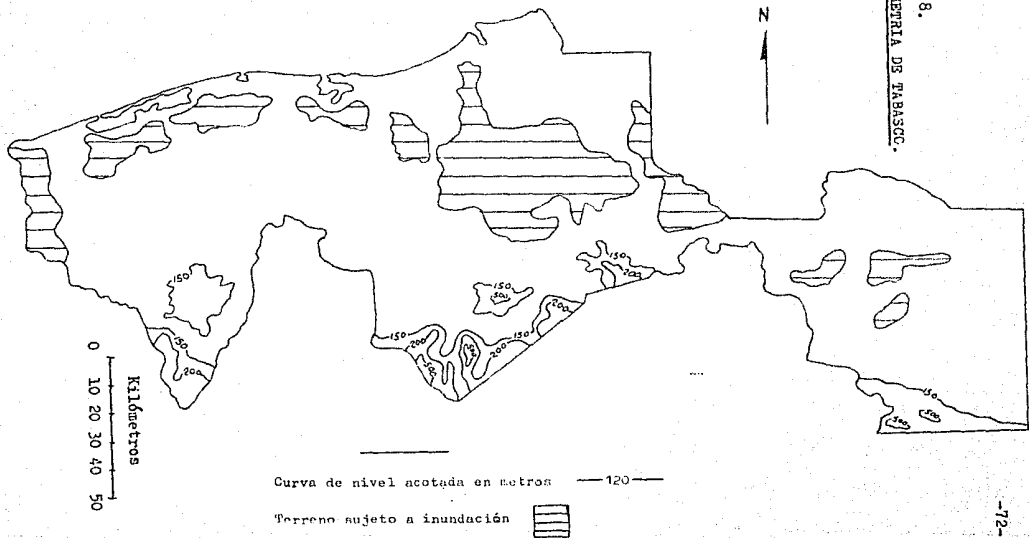
TAPASCO

HAPA 7.
GEOLOGIA DE TAPASCO.



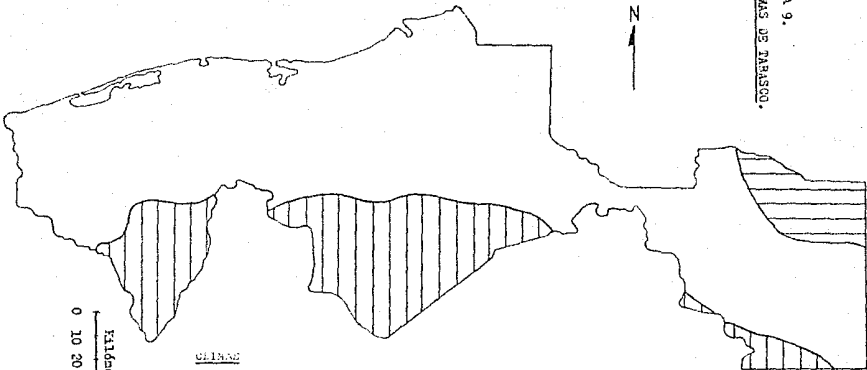
TABASCO

MAPA 8.
ALTIERRA DE TABASCO.



TABASCO

MAPA 9.
CLIMAS DE TABASCO.



0 10 20 30 40 50
Kilómetros

CLIMAS

A₁(f) Cálido húmedo con abundante lluvia de verano



A₁(m) Cálido húmedo con lluvia todo el año

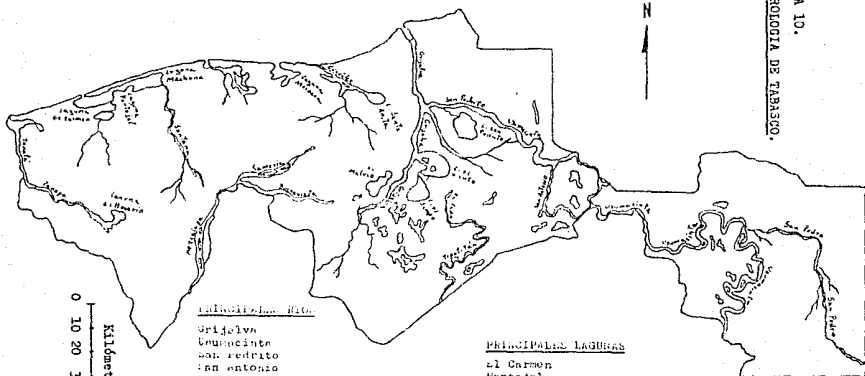


A₂(s*) Cálido subhúmedo con lluvias de verano



TABASCO

MAPA 10.
HIDROLOGIA DE TABASCO.



0 10 20 30 40 50
Kilómetros

PRINCIPALES RÍOS

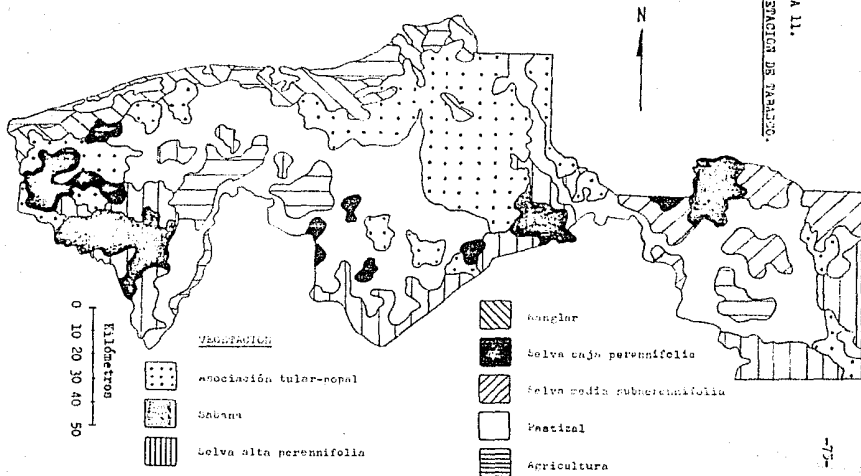
Grijalva
Usumacinta
San Pedro
San Antonio
San Pedro
Tepetitán
Chilapa
Ozcalapa
Amatitán
Sustaviata
Santana
Santana
Yonalá

PRINCIPALES LAGUNAS

El Carmen
Pantolán
Pacóna
Hecocón
Santa Anita
El Sombrío
Caluco
El Campo
El Viento
San Pedro

TABASCO

MAPA 11.
VEGETACION DE TABASCO.



4.- Diferencias físicas generales entre Chihuahua y Tabasco.

En el aspecto geológico, se observa que mientras en Chihuahua existen los tres tipos de rocas, predominando las ígneas y ocupando menor área las sedimentarias y metamórficas; en Tabasco solo se presentan rocas de origen sedimentario.

En cuanto al relieve se notan claras diferencias ya que Chihuahua, en su mayor extensión, ocupa parte de la Altiplanicie Septentrional, con una pequeña porción montañosa al occidente. Por su parte, Tabasco es una amplia llanura costera casi en su totalidad (excepto en una pequeña región al sur).

El clima en Chihuahua presenta dos variedades, seco en su región plana y templado en la correspondiente a la Sierra Madre Occidental. Tabasco sólo presenta climas de tipo tropical lluvioso.

El régimen climático determina, asimismo, las condiciones hidrológicas; de esta manera se observa que en Chihuahua, a pesar de la existencia de ríos, en su mayoría son de poco caudal o intermitentes. Contrariamente, Tabasco tiene una de las redes hidrológicas más complejas y caudalosas del país.

La vegetación entre ambas entidades también manifiesta grandes contrastes, pues mientras que en Chihuahua predomina la vegetación Xerófitas⁺ y en menor porción bosque templado en la sierra, en Tabasco destaca la vegetación exuberante de tipo tropical. Es adecuado aclarar que en ambos estados existen amplias zonas de pastizales.

Finalmente, respecto a la fauna, en Chihuahua viven animales originarios de la zona neártica o del norte, en tanto que Tabasco es habitado por fauna tropical.

*. (VER GLOSARIO).

BIBLIOGRAFIA PARA ESTE CAPITULO:

García de Miranda, Enriqueta; Falcón de Gyves, Zaida. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Editorial Porrúa, México, D.F. 1973.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas Geográficas escala 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, DIGETENAL. México, D.F. 1981.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México, D.F. 1986.

Tamayo, Jorge L. Geografía Moderna de México. Editorial Trillas 3ª edición, México, D.F. 1980.

CAPITULO V .- PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE
GRAFICAS METEOROLOGICAS Y MEDICAS DE LOS
ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.

1.- Obtención, cálculo y manejo de datos estadísticos y sus
limitantes.

El tratamiento dado a los datos estadísticos utilizados en cualquier investigación es un aspecto fundamental, debido a que señala las pautas para la obtención de gran parte de los resultados finales.

Los estados de Chihuahua y Tabasco, como espacios de trabajo, fueron manejados en base a su división municipal, aunque en el caso de Chihuahua, por su excesivo número de municipios, se dió la necesidad de hacer una subdivisión por zonas, considerando exclusivamente su ubicación de acuerdo a los puntos cardinales, buscando una simetría geográfica. (CONSULTAR ANEXO AL FINAL)

La construcción de las gráficas de este trabajo se basó en la obtención de promedios de datos a partir de tablas en las cuales los aspectos meteorológicos se presentaban por municipio y por mes. De esta manera, al presentar las gráficas, sólo se consideraron y calcularon los promedios anuales con el propósito de no incluir datos innecesarios y de dar una idea más clara de la situación presente en cada uno de los dos estados trabajados, durante la década 1972-1981.

En el aspecto meteorológico, y partiendo de los promedios calculados de temperaturas medias anuales por municipio y precipitaciones anuales totales por municipio, se elaboraron gráficas que presentan en forma visual dichas variables.

En el caso de los datos estadísticos médicos, se procedió a realizar la suma total anual de muertes por enfermedades isquémicas cardiacas de todos los municipios de cada entidad, para obtener las tasas de mortalidad isquémica anual por estado (asemés, como porcentaje respecto a la población absoluta), aunque se graficaron solamente las tasas anuales de mortalidad isquémica por municipio (en Tabasco) y por zona (en el caso de Chihuahua).

La relación entre las gráficas meteorológicas (temperatura y precipitación) y de mortalidad, se hizo a partir de una comparación visual por estado y por año, de modo que resaltarán las posibles influencias de las condiciones atmosféricas de cada estado sobre sus índices de mortalidad isquémica cardiaca, para posteriormente establecerlas y asentirlas.

La manera ideal a partir de la cual se podrían haber obtenido resultados más directos y confiables, habría sido el manejo de datos referentes al número de frentes registrados por año y por estado, sin embargo, al no haberlos encontrado, se tuvo que trabajar de la manera anteriormente explicada.

Por otro lado, en cuanto a los datos de mortalidad, al estar registrados anualmente, no fue posible establecer los meses del año en los que se presentaba una mayor tasa de mortalidad, y que probablemente, hubiesen coincidido con los meses de mayor frecuencia de invasión de masas y frentes de aire frío.

Los análisis realizados en la comparación de gráficas se asientan al final de cada uno de los tres bloques de gráficas (temperaturas medias anuales, precipitaciones totales anuales y mortalidad por isquemias cardiacas anuales). Como apo-

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

yo a las situaciones térmicas y pluviales, establecidas por las gráficas meteorológicas, se incluyen los mapas de Isotermas e Isoyetas de Chihuahua y Tabasco.

Finalizando este capítulo, se presentan dos gráficas con sus respectivos análisis; una referente a los contrastes climáticos entre ambos estados (Clinograma), y la otra, indicando sus tendencias de mortalidad isquémica cardíaca (utilizando líneas de regresión).

2.- Gráficas, mapas y análisis de las temperaturas medias anuales de Chihuahua y Tabasco.

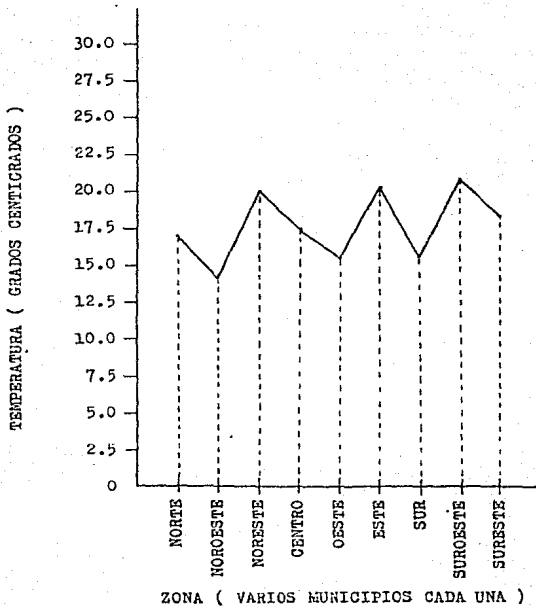
- A) Gráficas de las temperaturas medias anuales por zonas en Chihuahua y por municipios en Tabasco, durante los años 1972-1981.
- B) Mapas de isotermas de Chihuahua y de Tabasco.

(SIGUIENTES PAGINAS).

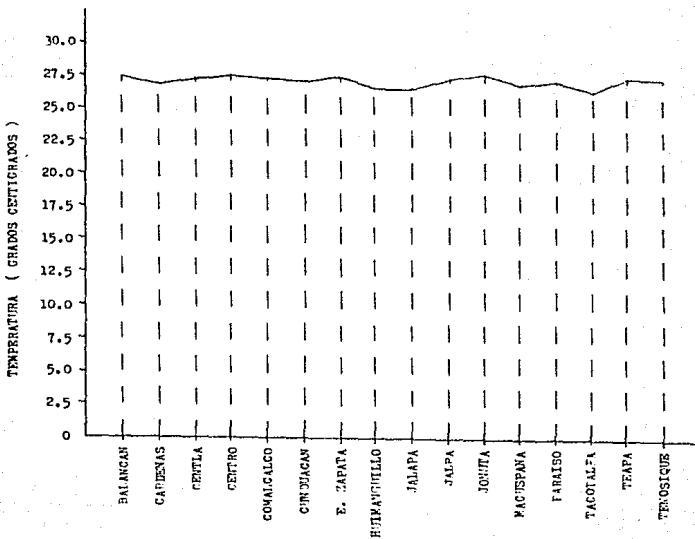
GRAFICA 1.

ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS

AÑO 1972



GRAFICA 2. ESTADO DE TABASCO
TEMPERATURA POR MUNICIPIO
AÑO 1972



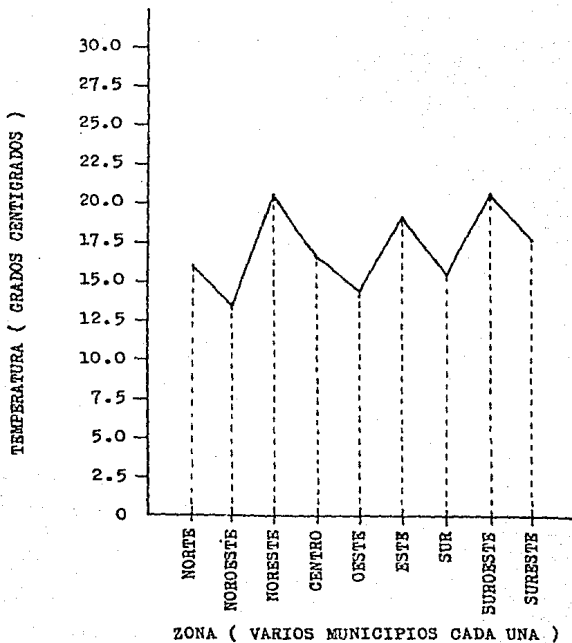
MUNICIPIOS



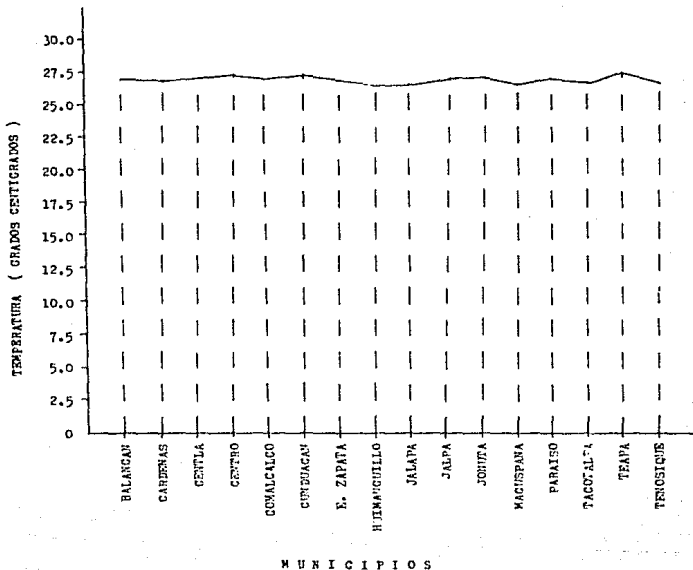
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

GRAFICA 3.

ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1973

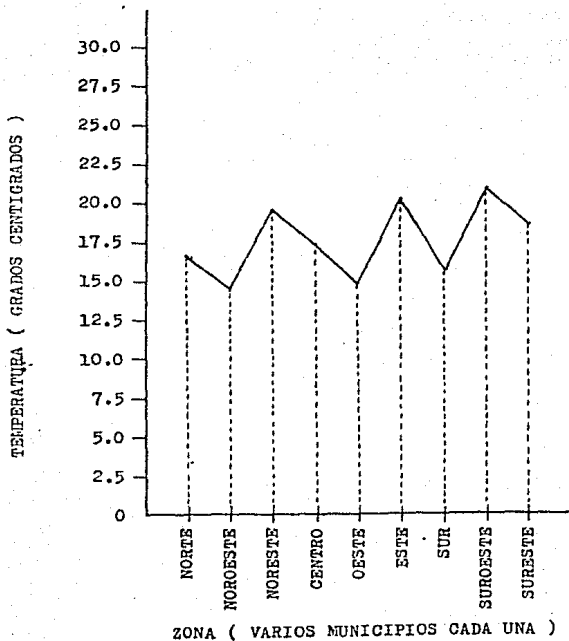


GRAFICA 4. ESTADO DE TABASCO
TEMPERATURA POR MUNICIPIO
AÑO 1973

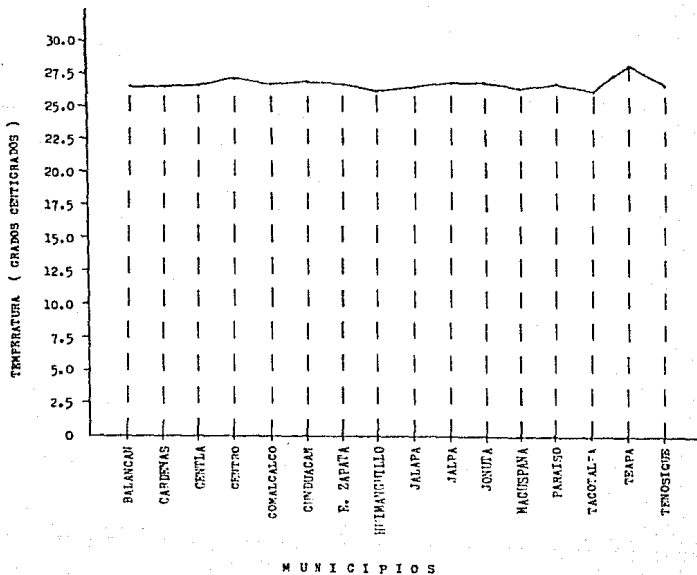


GRAFICA 5.

ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1974



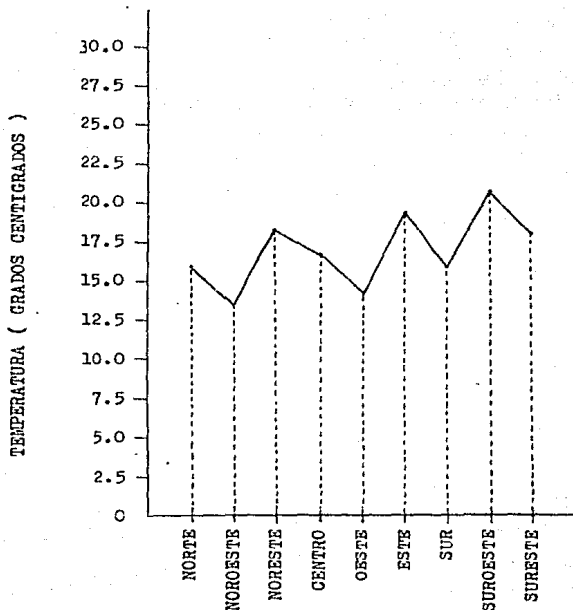
GRAFICA 6. ESTADO DE TABASCO
 TEMPERATURA POR MUNICIPIO
 AÑO 1974



GRAFICA 7.

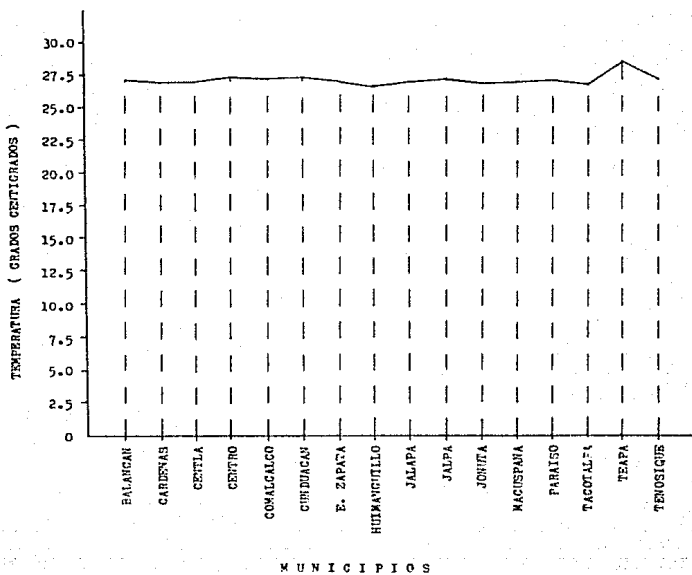
ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS

AÑO 1975



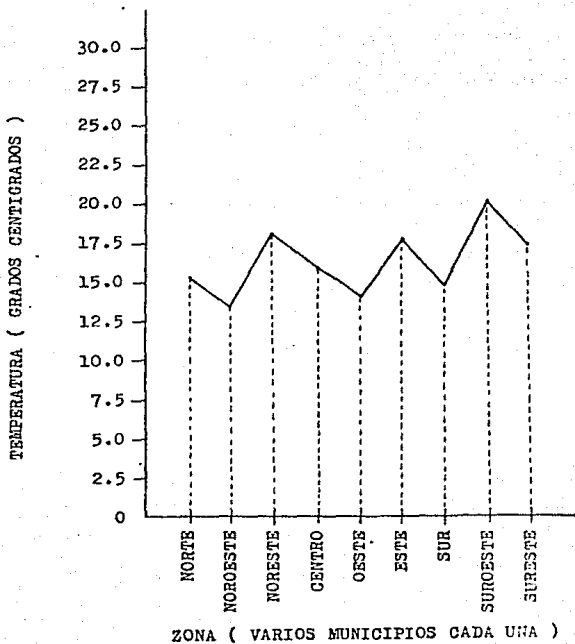
ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

GRAFICA 8. ESTADO DE TABASCO
TEMPERATURA POR MUNICIPIO
AÑO 1975



GRAFICA 3.

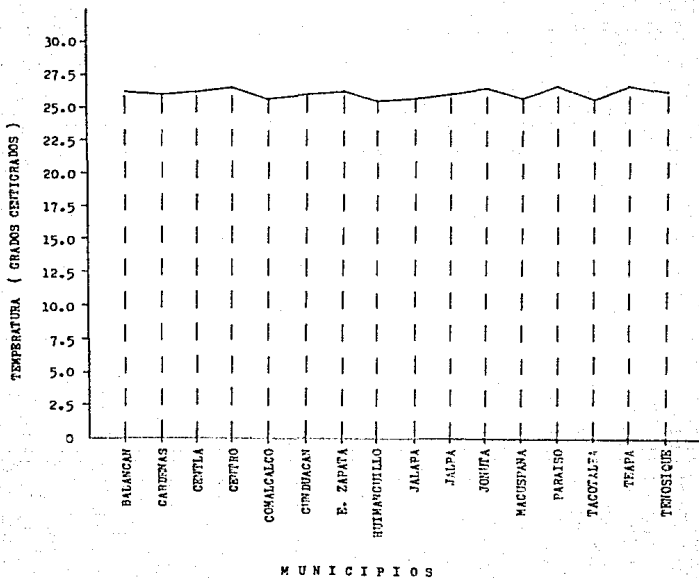
ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1976



GRAFICA 10. ESTADO DE TABASCO

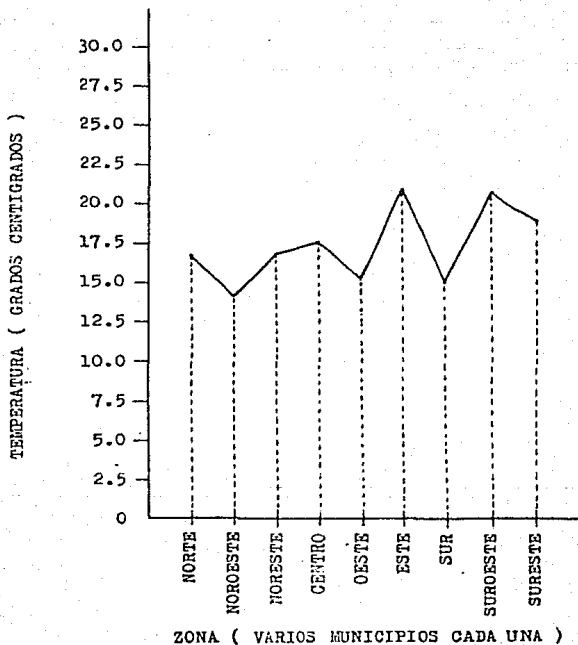
TEMPERATURA POR MUNICIPIO

AÑO 1976



GRAFICA 11.

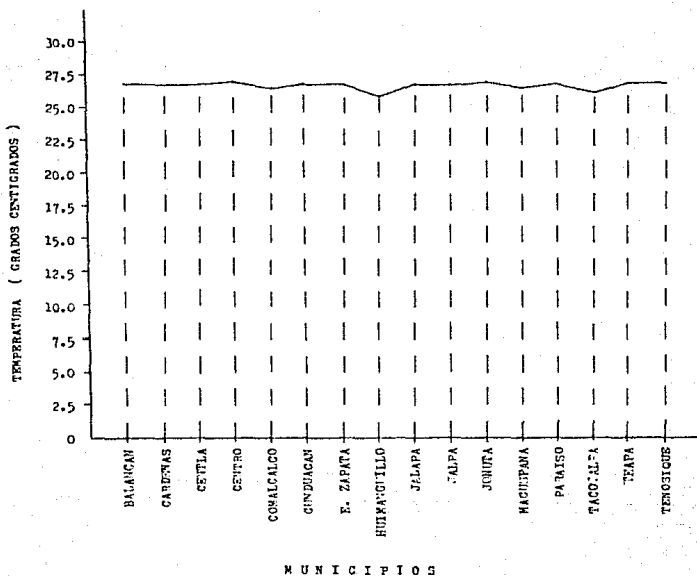
ESTADO DE CHIQUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1977



GRAFICA 12. ESTADO DE TABASCO

TEMPERATURA POR MUNICIPIO

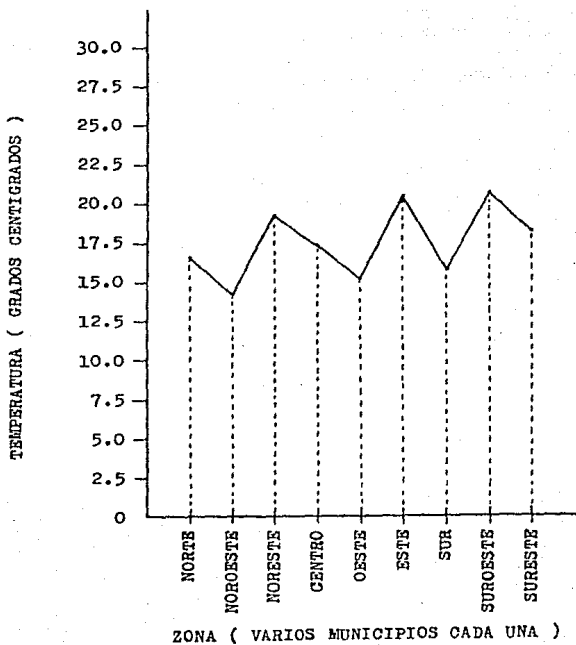
AÑO 1977



GRAFICA 13.

ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS

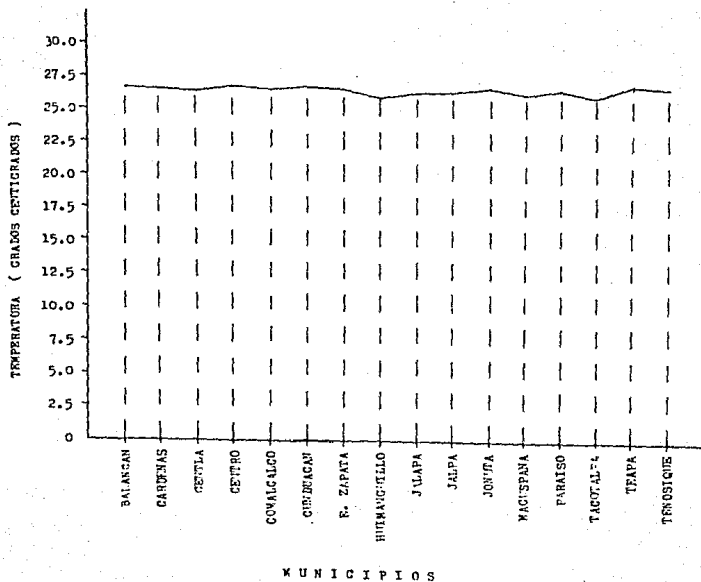
AÑO 1978



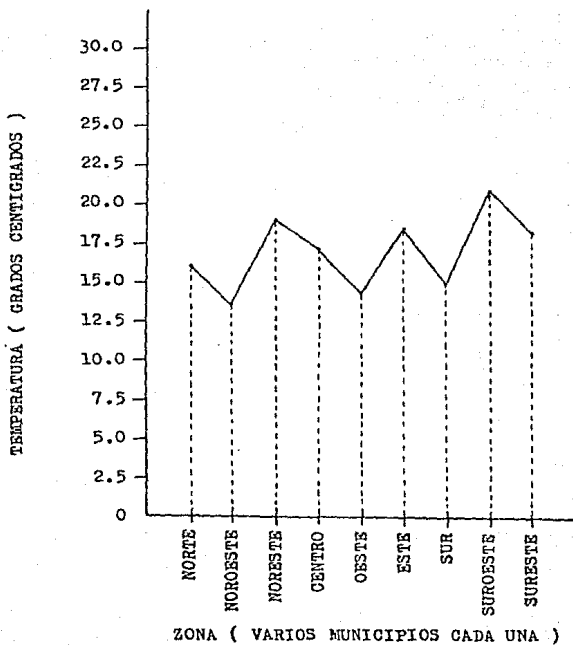
GRAFICA 14. ESTADO DE TABASCO

TEMPERATURA POR MUNICIPIO

AÑO 1978



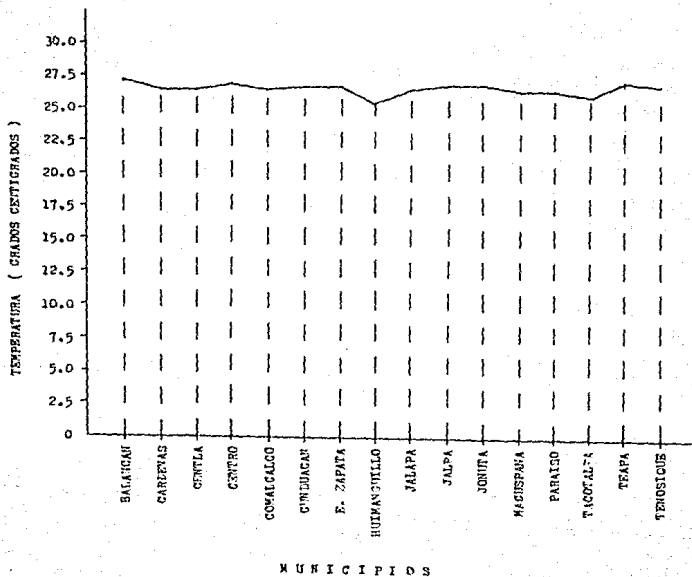
GRAFICA 15. ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1979



GRAPICA 16. ESTADO DE TABASCO

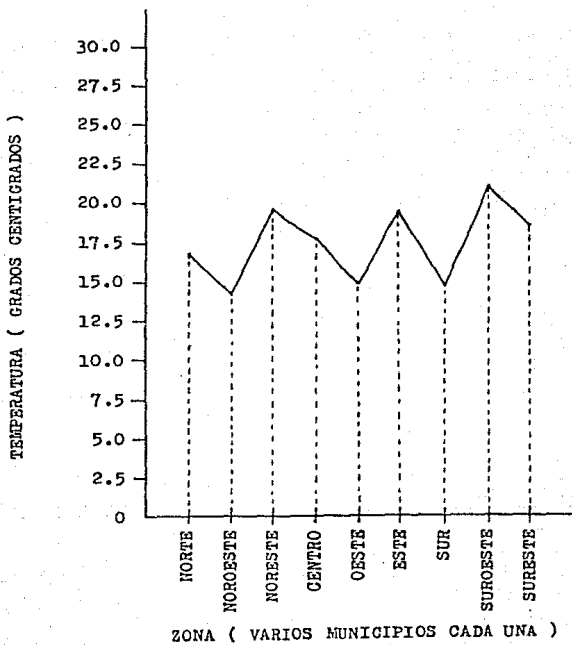
TEMPERATURA POR MUNICIPIO

AÑO 1979



GRAFICA 17.

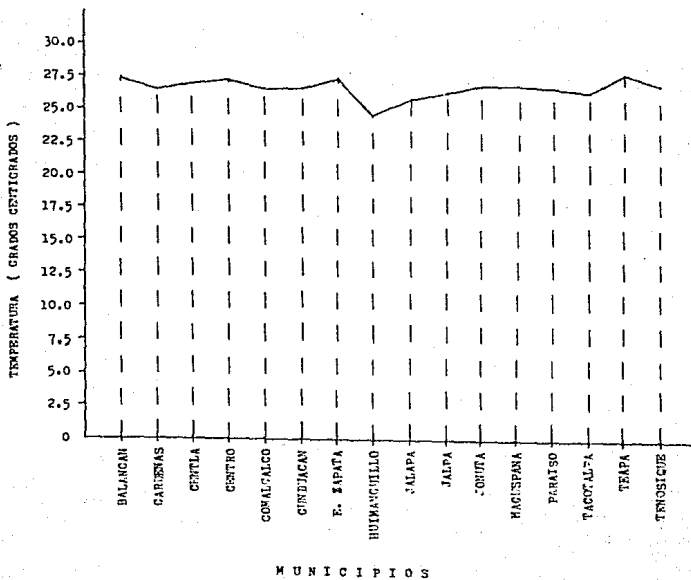
ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1980



GRAPICA 18. ESTADO DE TABASCO

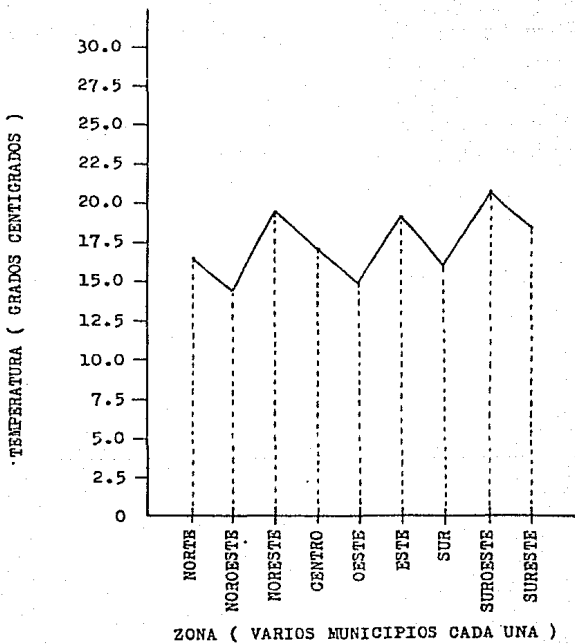
TEMPERATURA POR MUNICIPIO

AÑO 1980



GRAFICA 19.

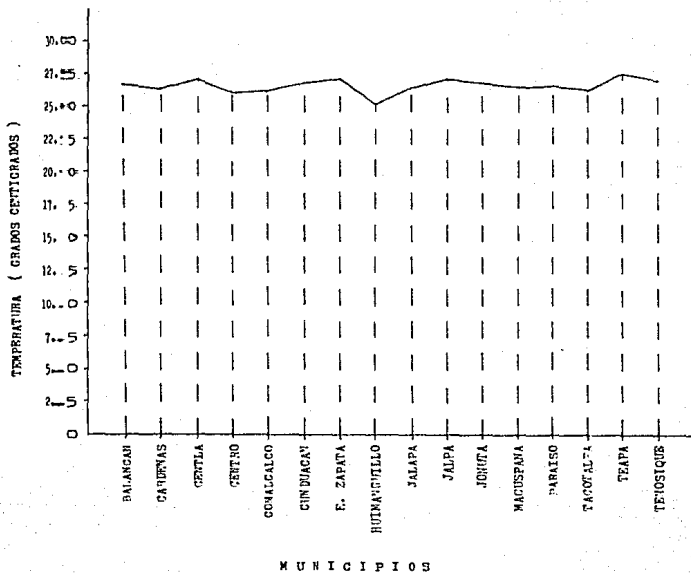
ESTADO DE CHIHUAHUA
TEMPERATURA POR ZONAS
AÑO 1981



GRAFICA 20. ESTADO DE TABASCO





TEMPERATURA POR MUNICIPIO

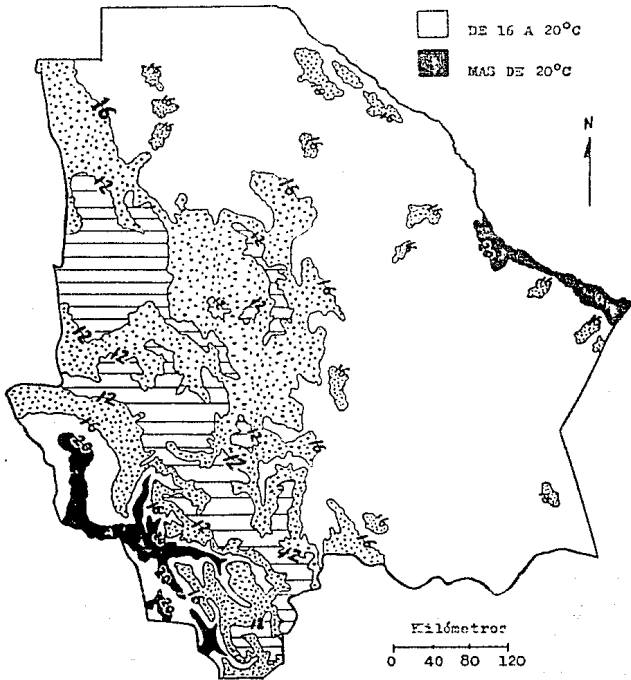
AÑO 1981



MAPA 12. TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES DE CHIHUAHUA.

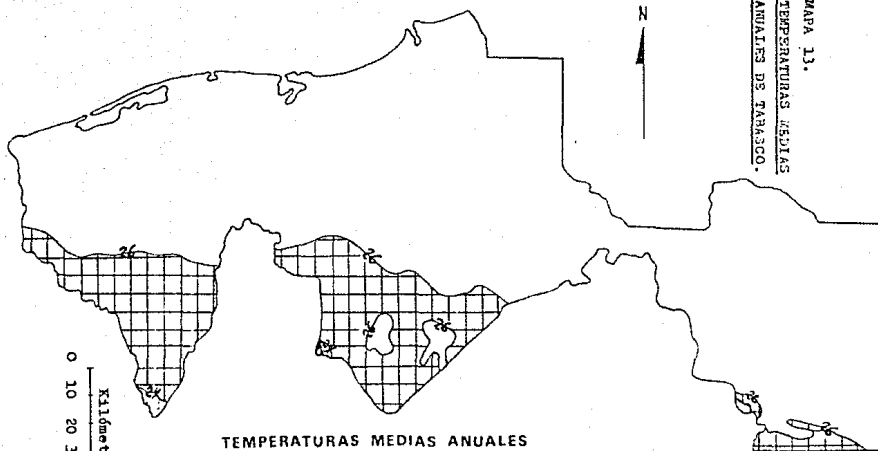
SIMBOLOGIA:

-  MENOS DE 12°C Centígrados
-  DE 12 A 16°C
-  DE 16 A 20°C
-  MAS DE 20°C

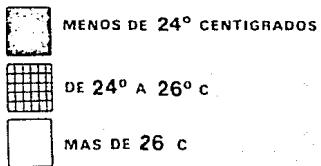


TABASCO

MAPA 13.
TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES DE TABASCO.



TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES



C) Análisis de las gráficas y los mapas de temperaturas de Chihuahua y Tabasco.

El análisis de las gráficas de temperaturas medias anuales se ha realizado de una forma general, es decir, considerando las condiciones térmicas en ambos estados a lo largo de los diez años graficados. Se ha trabajado de esta manera ya que las condiciones de temperatura son tan semejantes año tras año, que de haber analizado anualmente dichas condiciones, se hubiese caído en un proceso repetitivo e innecesario.

- En las gráficas térmicas del estado de Chihuahua (Gráficas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19), se observa que la oscilación térmica entre las temperaturas medias anuales de las nueve zonas en que fue dividido el estado, tiene una amplitud considerable (aproximadamente 7° C.), mientras que en las de Tabasco (Gráficas 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20), la oscilación térmica entre sus municipios es sólo de alrededor de 1.2° C.
- Comparando las temperaturas medias de cada estado durante la década de 1972 a 1981, se observa que existe una diferencia de 9.4° C., ya que en el estado de Chihuahua el promedio de la década es de 17.1° C. mientras que en Tabasco es de 26.5° C., por lo cual se puede afirmar que en forma general Chihuahua es un estado frío y Tabasco un estado cálido.
- En los mapas de isotermas de ambos estados (VER MAPAS 12 y 13), elaborados en base a los que realizó la Secretaría de Programación y Presupuesto a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se confir

- ma la mayor uniformidad térmica de Tabasco así como sus mayores temperaturas respecto al estado de Chihuahua.
- Se observa además que las mayores temperaturas en el estado de Chihuahua se encuentran en las partes planas y de menor altitud, en tanto que las menores temperaturas están en la zona correspondiente a la Sierra Madre Occidental.
 - La situación de la temperatura en Tabasco es menos compleja, ya que las mayores temperaturas se localizan a lo largo de la costa, descendiendo ligeramente hacia el interior.

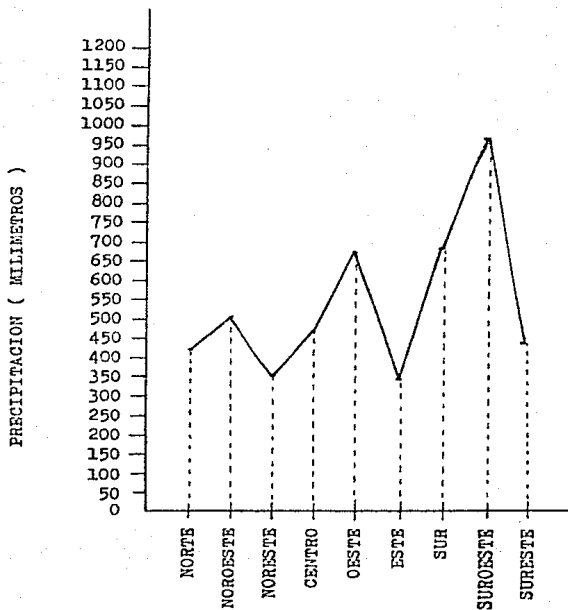
3.- Gráficas, mapas y análisis de las precipitaciones totales anuales de Chihuahua y Tabasco.

- A) Gráficas de las precipitaciones totales anuales por zonas en Chihuahua y por municipios en Tabasco, durante los años 1972-1981.
- B) Mapas de isoyetas de Chihuahua y de Tabasco.

(SIGUIENTES PAGINAS)

GRAFICA 21.

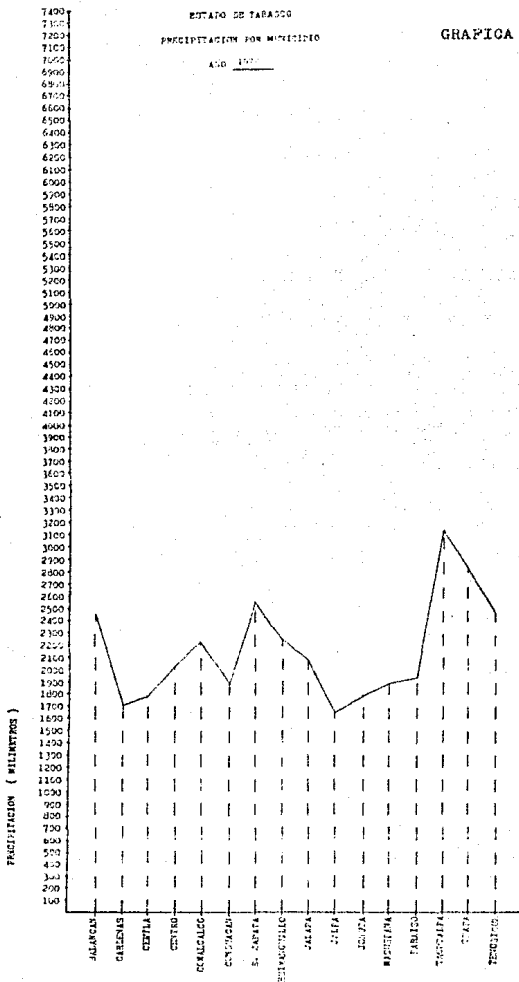
ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS
AÑO 1972



ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

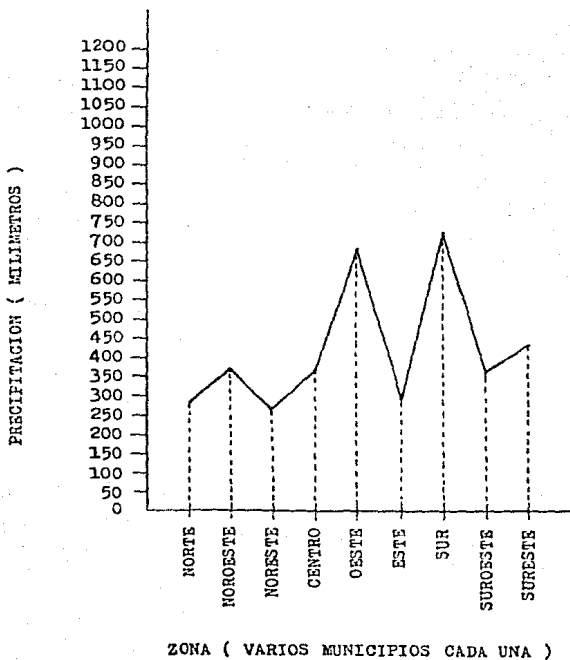
ESTADO DE TABASCO
PRECIPITACION POR MUNICIPIO

GRAFICA 22.



GRAFICA 23.

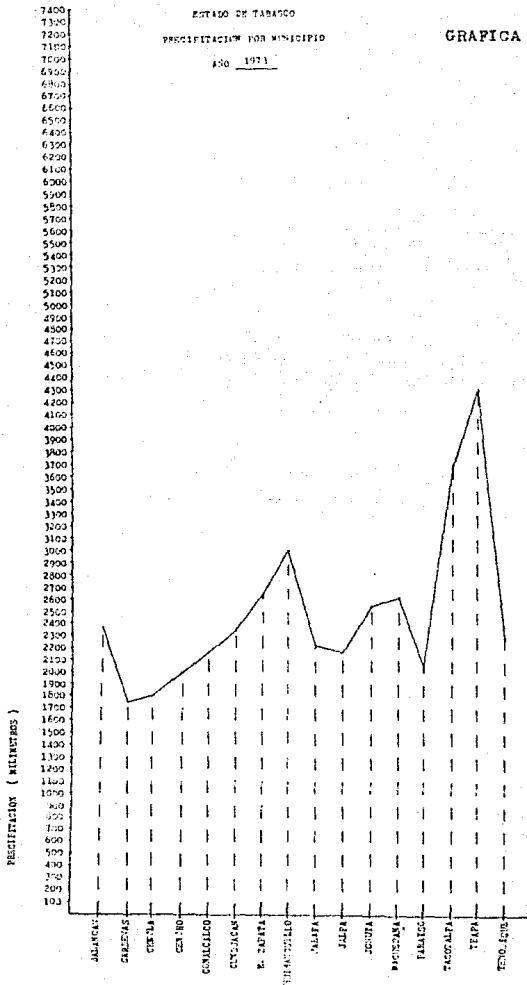
ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS
AÑO 1973



ESTADO DE TABASCO
 PRECIPITACION POR MUNICIPIO

GRAFICA 24.

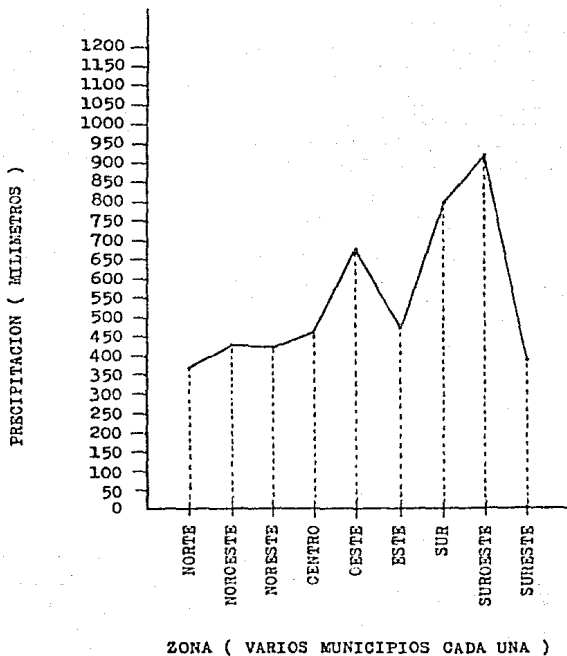
-108-



GRAFICA 25.

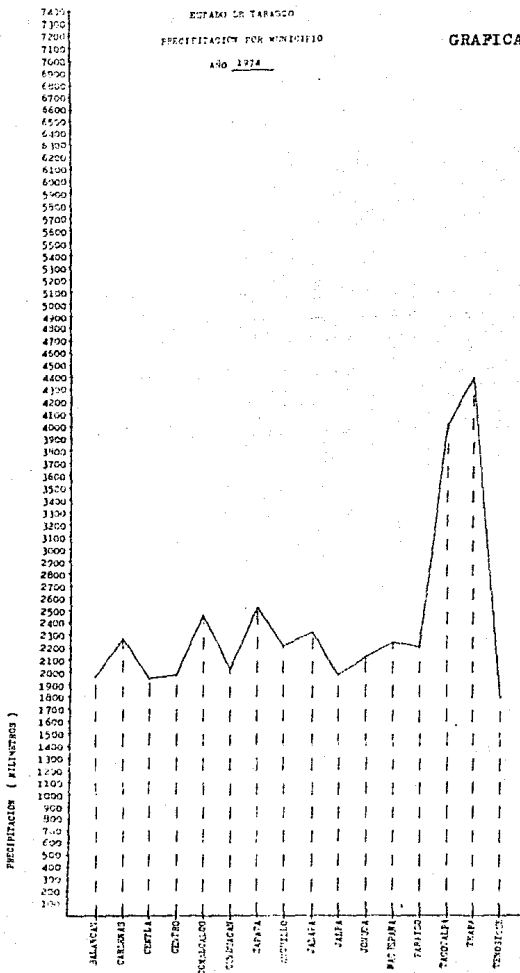
ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

AÑO 1974



ESTADO DE TABAGO
PRECIPITACION POR MUNICIPIO
AÑO 1974

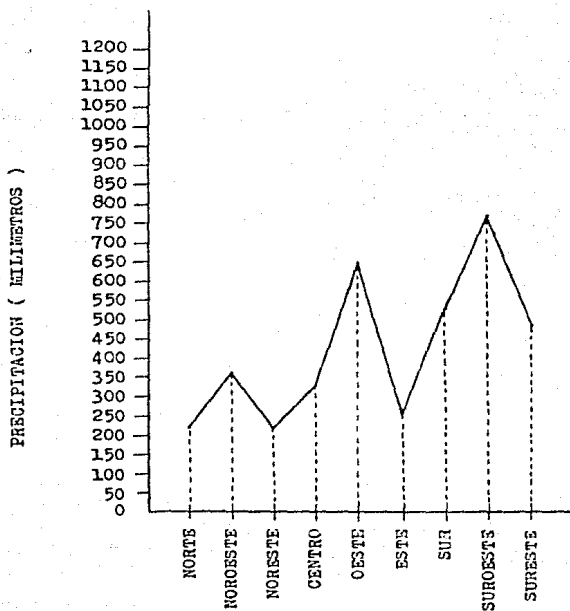
GRAFICA 25.



GRAFICA 27.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

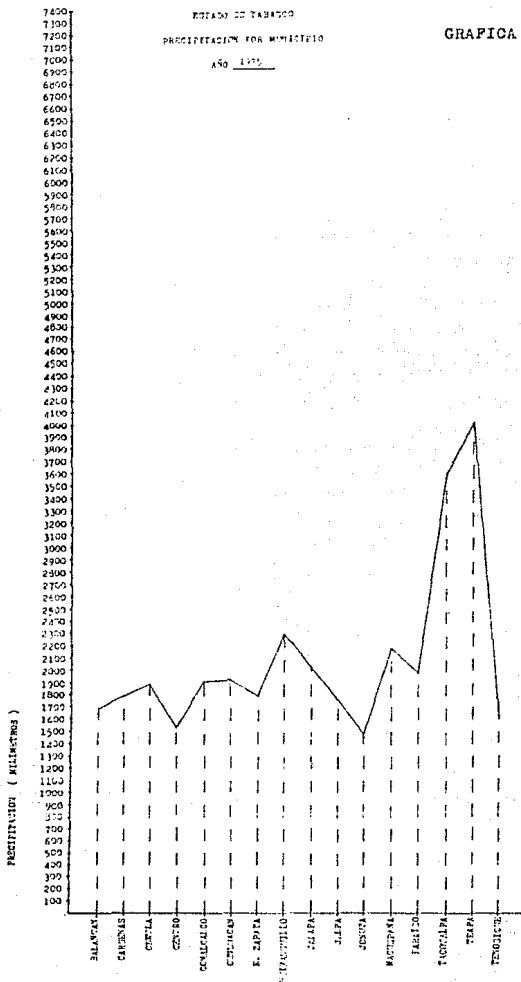
AÑO 1975



ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

ESTADO DE TABASCO
 PRECIPITACION POR MUNICIPIO
 AÑO 1975

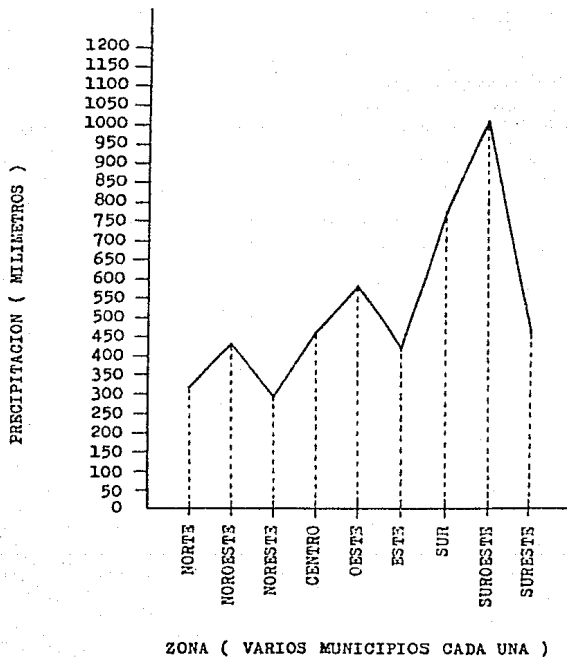
GRAFICA 28.



GRAFICA 29.

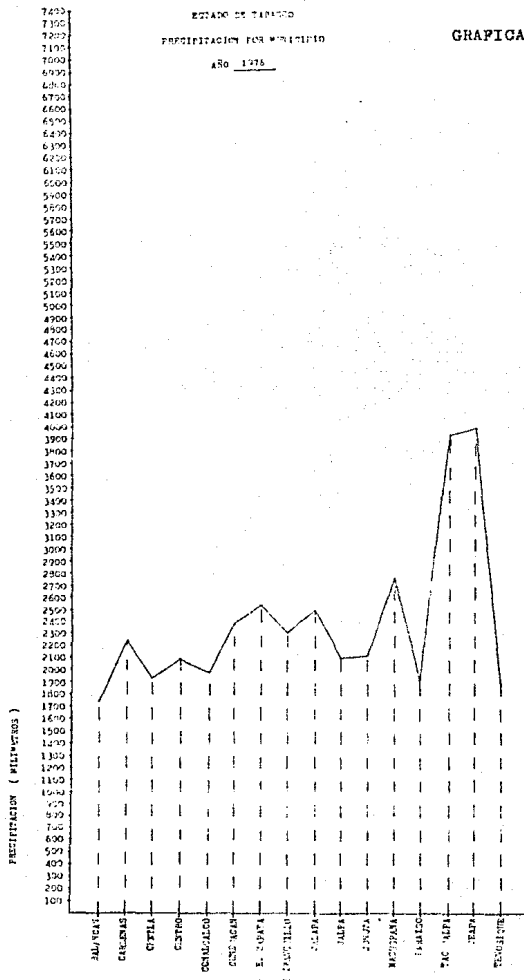
ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

AÑO 1976



ESTADO DE TABASCO
 PRECIPITACION POR MUNICIPIO
 AÑO 1978

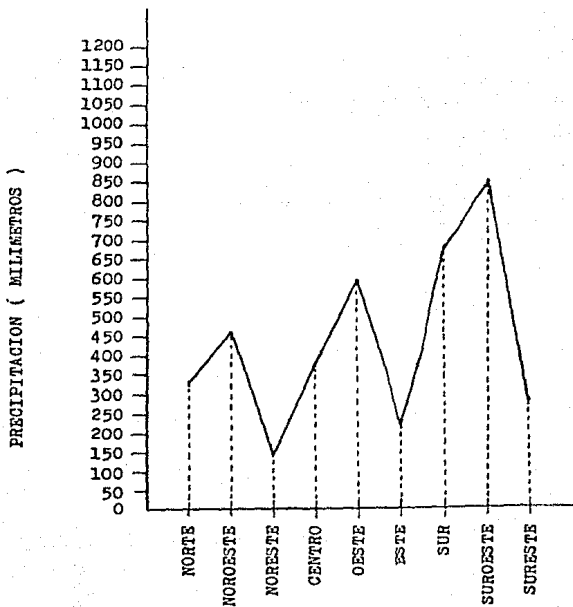
GRAFICA 30.



GRAFICA 31.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

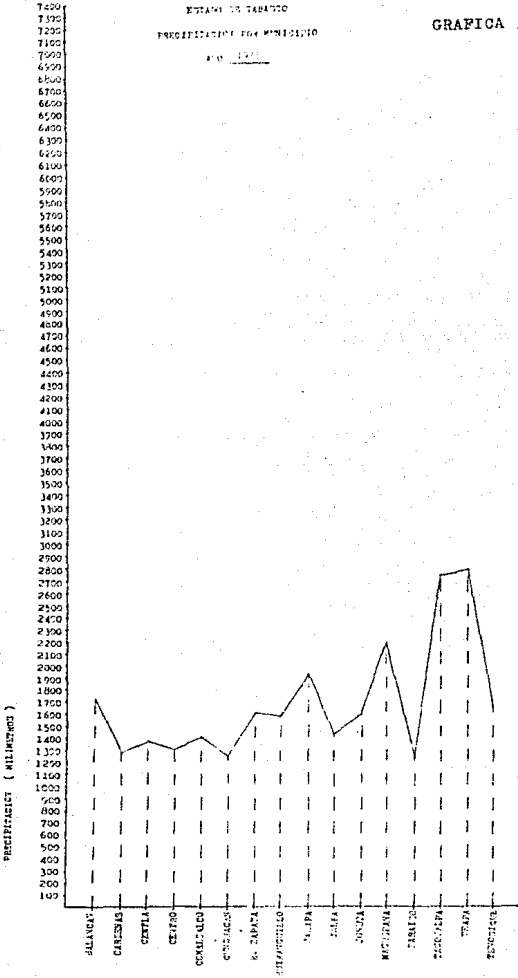
AÑO 1977



ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

ESTADO DE TABASCO
PRECIPITACIONES POR MUNICIPIO

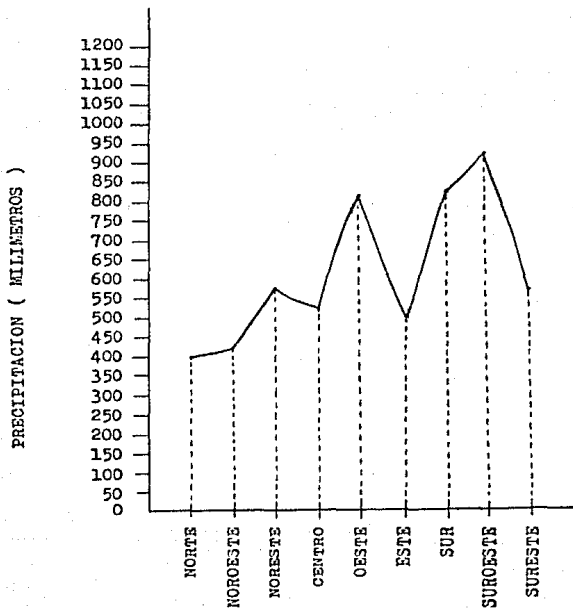
GRAFICA 32.



GRAFICA 33.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

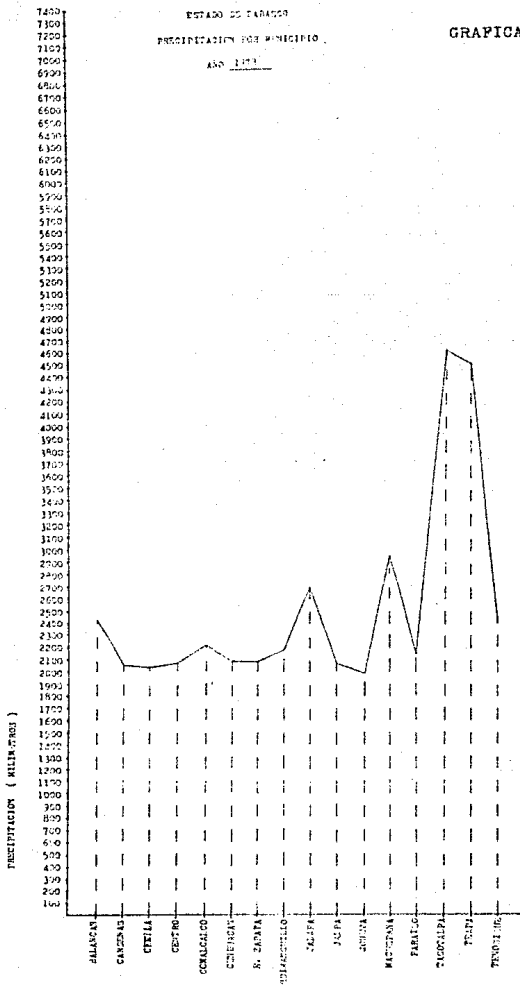
AÑO 1976



ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

ESTADO DE TABASCO
PRECIPITACION POR MUNICIPIO

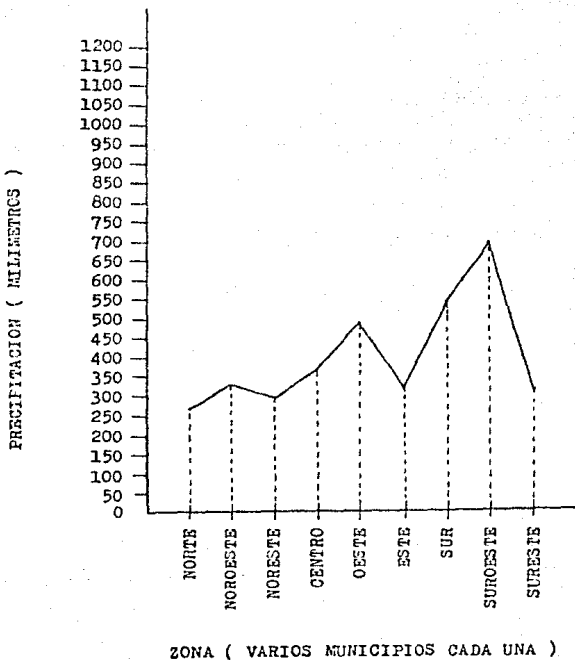
GRAFICA 34.



GRAFICA 35.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

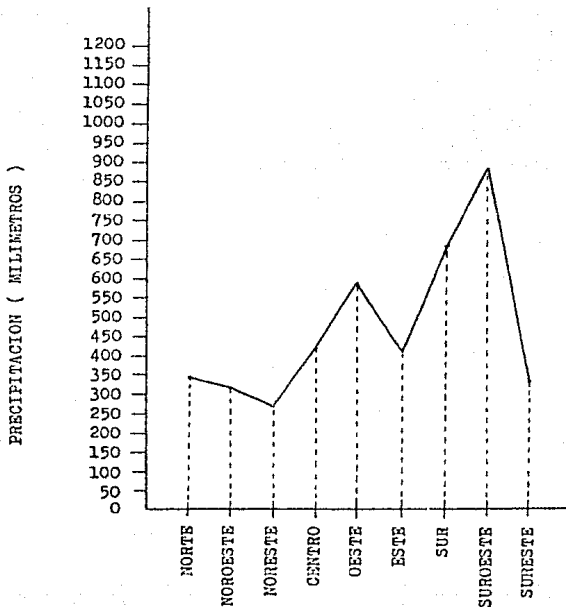
AÑO 1979



GRAFICA 37.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

AÑO 1980

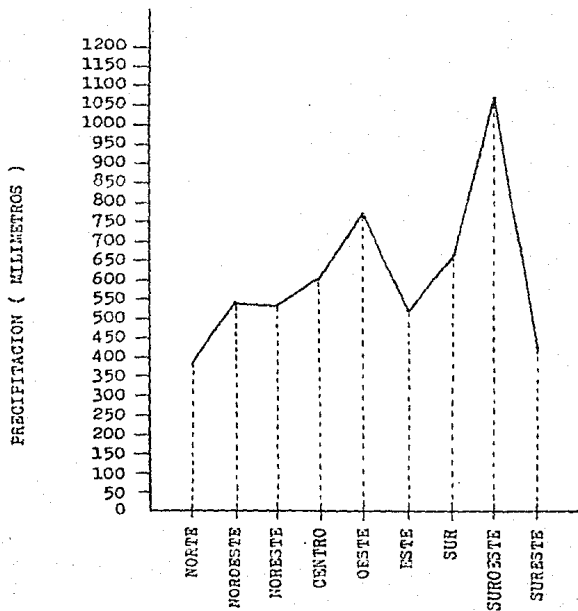


ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

GRAFICA 33.

ESTADO DE CHIHUAHUA
PRECIPITACION POR ZONAS

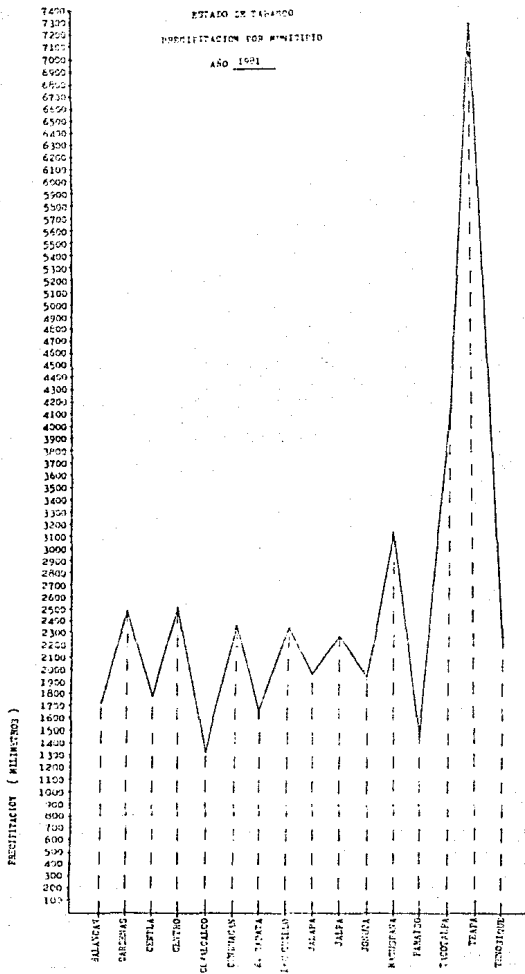
AÑO 1981



ZONA (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)






ESTADO DE TABASCO
PRECIPITACION POR MUNICIPIO
AÑO 1921

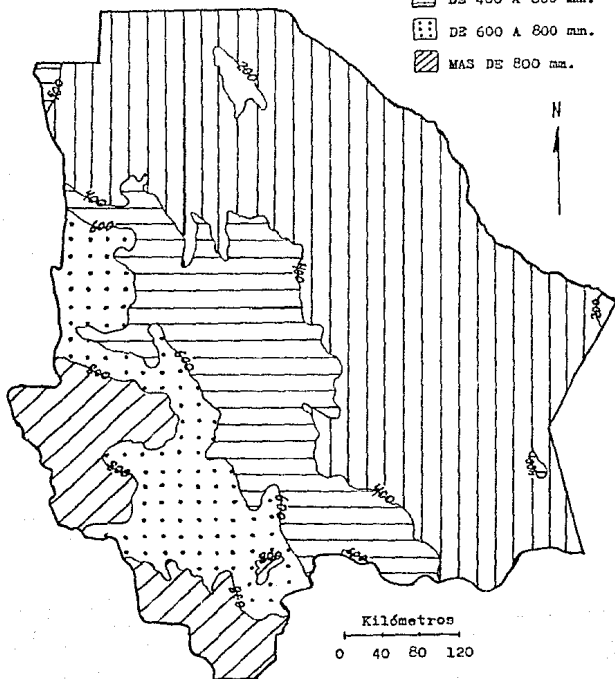
GRAFICA 40.



MAPA 14. PRECIPITACION TOTAL ANUAL DE CHIHUAHUA.

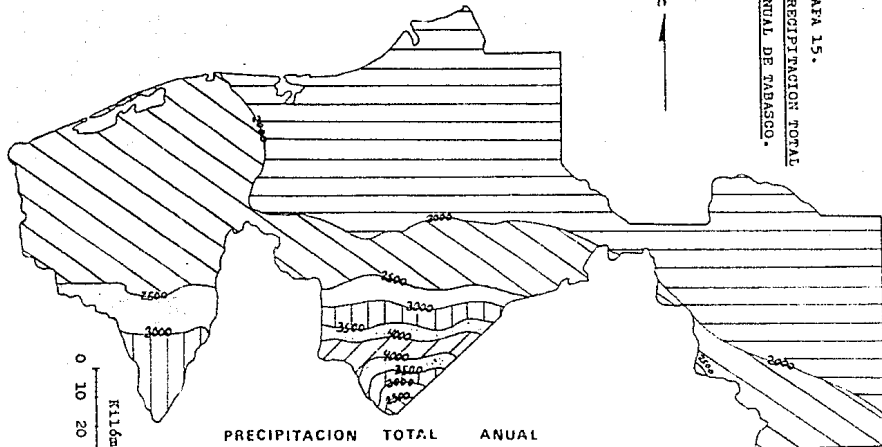
SIMBOLOGIA:

-  MENOS DE 200 mm.
-  DE 200 A 400 mm.
-  DE 400 A 600 mm.
-  DE 600 A 800 mm.
-  MAS DE 800 mm.



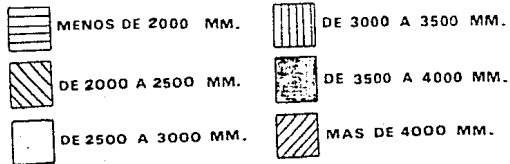
TABASCO

MAPA 15.
PRECIPITACION TOTAL
ANUAL DE TABASCO.



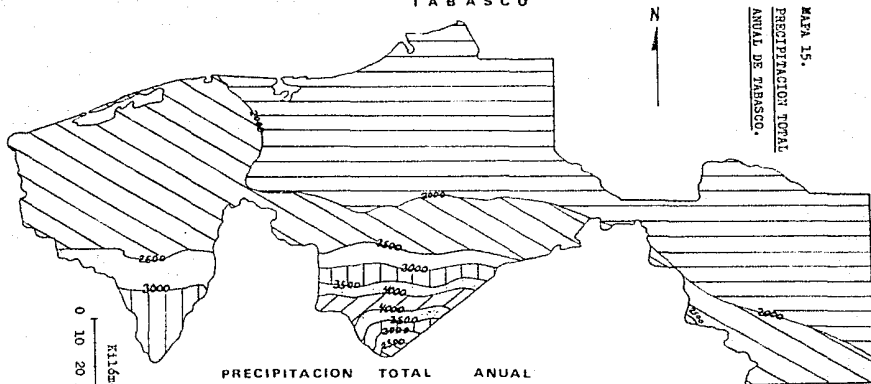
0 10 20 30 40 50
Kilómetros

PRECIPITACION TOTAL ANUAL



TABASCO

MAPA 15.
PRECIPITACION TOTAL
ANUAL DE TABASCO.



PRECIPITACION TOTAL ANUAL



MENOS DE 2000 MM.



DE 2000 A 2500 MM.



DE 2500 A 3000 MM.



DE 3000 A 3500 MM.



DE 3500 A 4000 MM.



MAS DE 4000 MM.

C) Análisis de las gráficas y mapas de precipitación de Chihuahua y Tabasco.

Al igual que en el caso de las temperaturas medias anuales, las gráficas de precipitaciones totales anuales se analizaron por década y no por año debido a las mismas razones.

- En las gráficas de precipitaciones totales anuales se observa que en ambos estados existen municipios y zonas que siempre son más lluviosas que otras, manifestándose así una distribución pluvial poco uniforme en ambos estados, sin embargo, comparando los promedios de precipitación de cada estado durante la década de 1972 a 1981, Tabasco resulta (GRÁFICAS 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40), con una precipitación de 2,344 milímetros, mucho más lluvioso que Chihuahua (GRÁFICAS 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39), que sólo alcanza una precipitación de 502.8 milímetros. Esta situación se debe, entre otras razones, a que Tabasco se ubica en la zona intertropical y Chihuahua en la templada; a que Tabasco está muy cerca del Golfo de México, de donde penetran vientos cargados de humedad, mientras que Chihuahua está a gran distancia de cuerpos de agua importantes; y a la escasa altitud de Tabasco respecto al nivel del mar, así como a la carencia de montañas que pudieran impedir el paso de los vientos húmedos.
- En los mapas de precipitaciones de ambos estados, construidos a partir de los que elaboró la Secretaría de Programación y Presupuesto a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se observa que los valores de las líneas isoyéticas en el estado de Tabasco (VER MAPA 15) son mucho más elevados que los vistos en

el estado de Chihuahua (VER MAPA 14), confirmándose así lo mencionado en el análisis de las gráficas.

- Asimismo, se nota que en el caso de Chihuahua las mayores precipitaciones se presentan en la parte suroeste, correspondiente a las estribaciones occidentales de la Sierra Madre Occidental, mientras que las menores se localizan en las zonas planas, al norte y este de dicha sierra. Por su parte, en Tabasco se observan las mayores precipitaciones en su porción sur, siendo menores en el resto del estado.

4.- Gráficas y análisis de la mortalidad isquémica cardiaca en Chihuahua y Tabasco.

- A) Gráficas de la mortalidad por isquemias cardiacas en Chihuahua y en Tabasco durante los años 1972-1981.

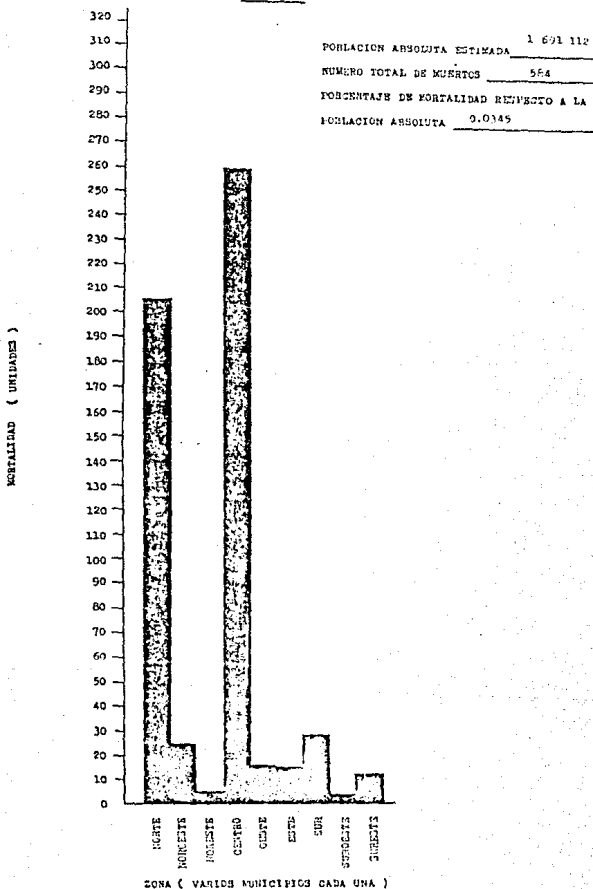
(SIGUIENTES PAGINAS)

GRAFICA 41.

ESTADO DE GUINIGAMA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1972

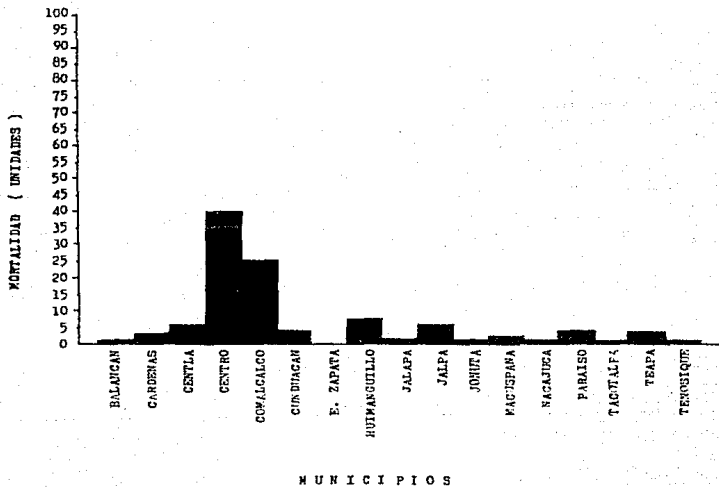


GRAPICA 42. ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1972

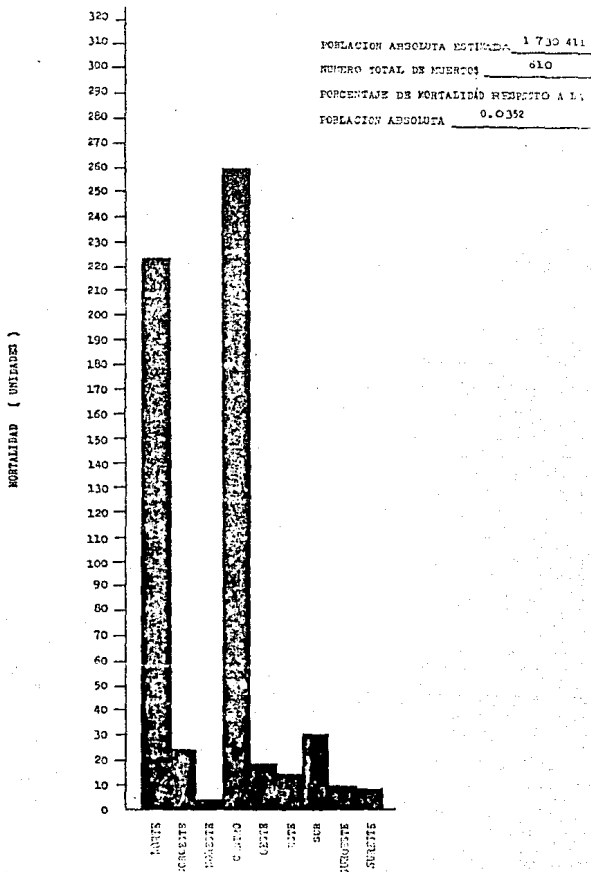
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 827,253.8
 NUMERO TOTAL DE MUERTOS 108
 PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
 POBLACION ABSOLUTA 0.0130



GRAFICA 43.

ESTADO DE CHIQUANZA
MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1973

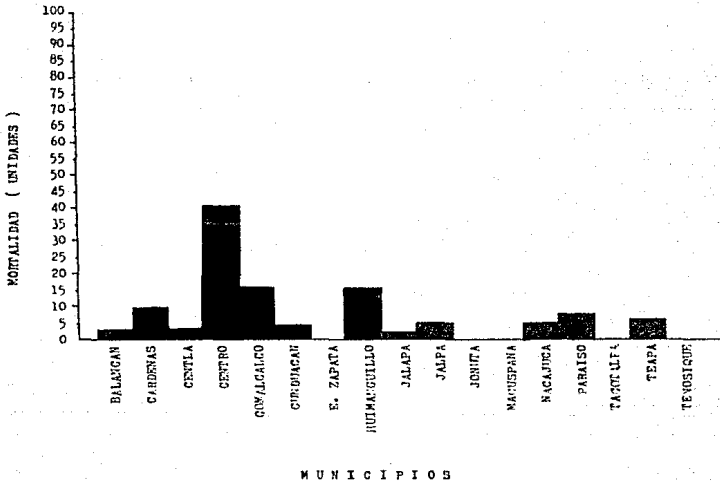


UNA UNIDAD REPRESENTA UN CASO

GRAFICA 44. ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1973

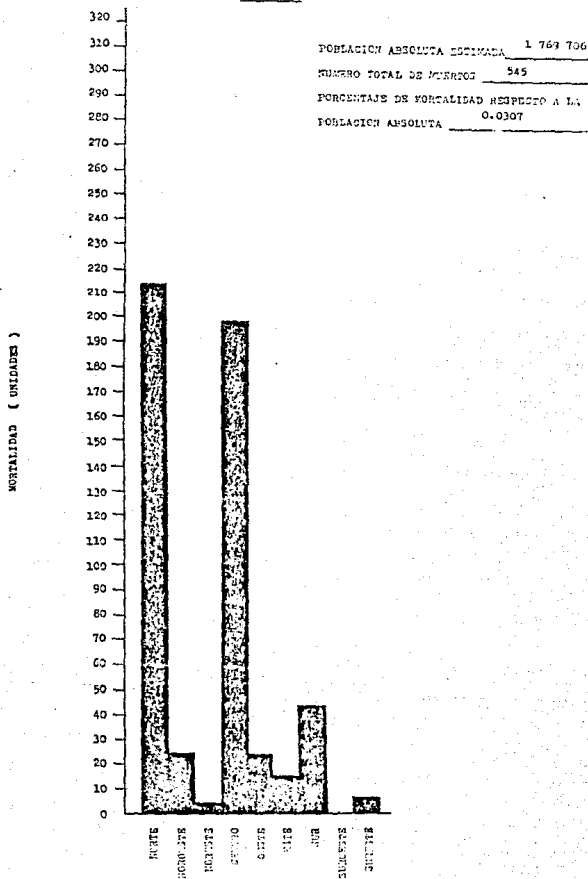
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 856,717.2NUMERO TOTAL DE MUERTOS 119PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0136

GRAFICA 45.

ESTADO DE CHIQUANZA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1974



20"A (VARIOS MUNICIPIOS CADA UNA)

GRAFICA 46. ESTADO DE TABASCO

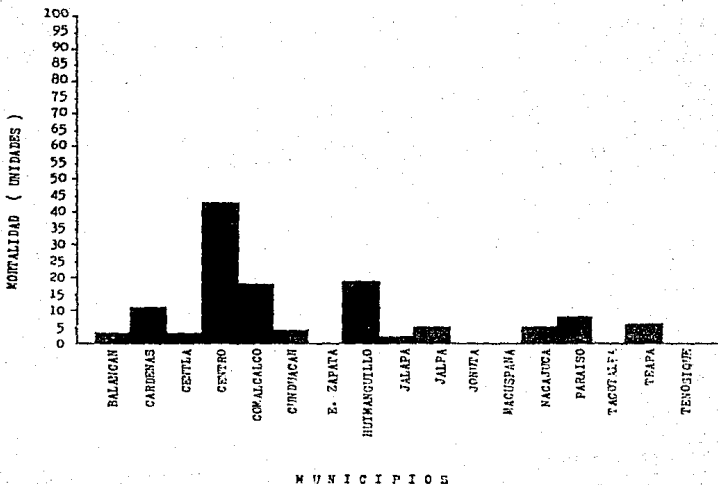
MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1974

POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 886,180.6

NUMERO TOTAL DE MUERTOS 127

PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0143

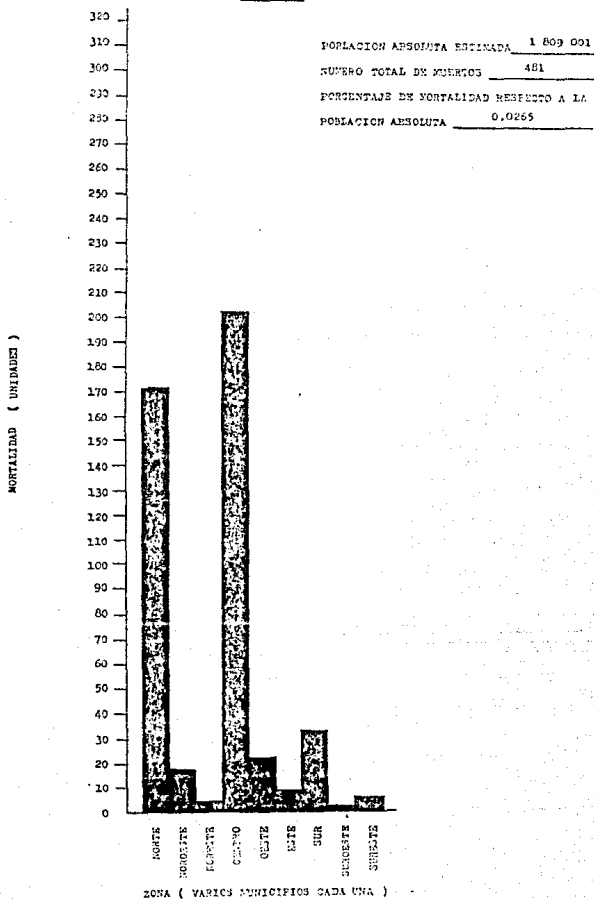


GRAFICA 47.

ESTADO DE CHICAUAMA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1975



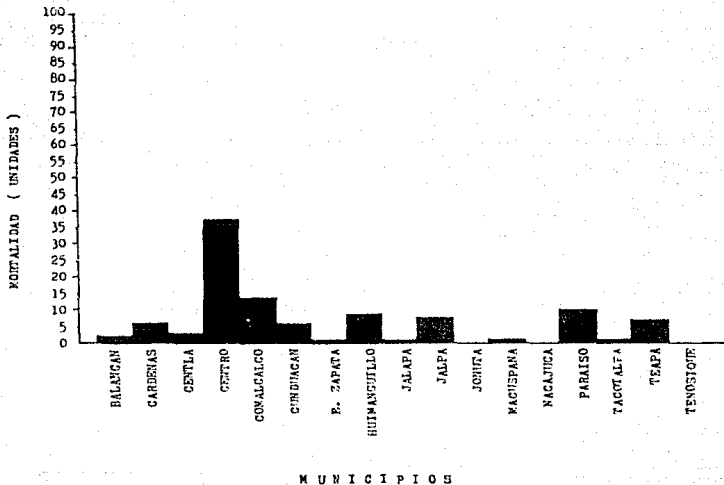
GRAFICA 48. ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1975

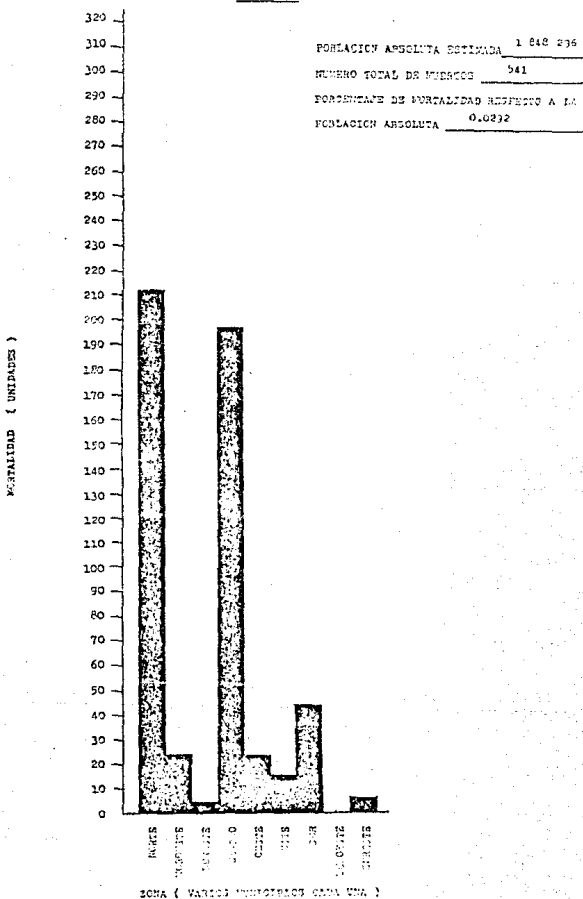
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 915,644.0

NUMERO TOTAL DE MUERTOS 107

PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0116

GRAFICA 49.

ESTADO DE CHIMWANA
MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.
AÑO 1976

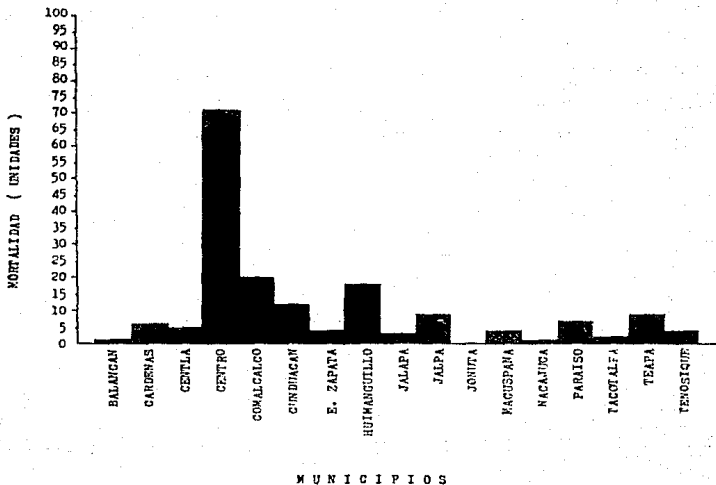


GRAPICA 50.

ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1976

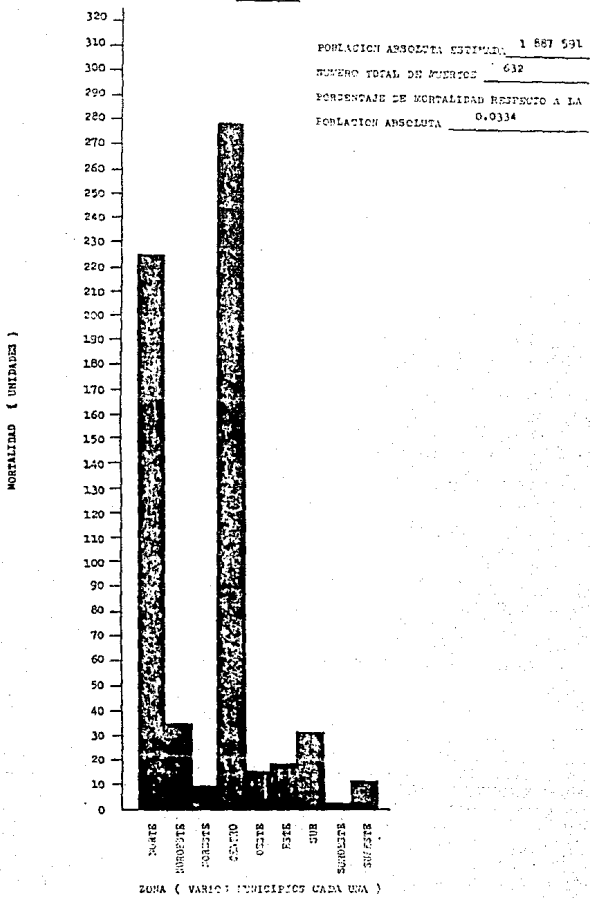
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 945,107.4NUMERO TOTAL DE MUERTOS 176PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0186

GRAFICA 51.

ESTADO DE QUINIMANTA

MORTALIDAD ICQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1977



E) Vegetación:

A consecuencia de sus características climatológicas y edafológicas, Tabasco presenta los siguientes tipos de vegetación:

Asociación tular-cogal.- Localizada principalmente en forma de manchones continuos paralelos al cordón litoral. El desarrollo de esas comunidades vegetales hidrófitas está condicionado fundamentalmente por la presencia de zonas pantanosas y de inundación poco profundas, originadas por la abundante precipitación sobre terrenos planos con suelos arcillosos y de drenaje lento. Esta asociación está conformada por plantas herbáceas de tres metros de altura con hojas grandes y anchas de color verde claro, las cuales ocultan el pantano sobre el que se encuentran. Se pueden identificar los siguientes elementos: El Cueto, el Molinillo, el Jacinto, el Tule y la Lechuga acuática.

Vegetación de sabana.- Ubicada sobre algunas regiones, especialmente al suroeste del estado, está dominada por gramíneas altas (80 a 100 centímetros), aunque también se encuentran árboles bajos de tres a seis metros de altura. Las especies que predominan son el Manche, Tachicón, Guiro y Leguminosas.

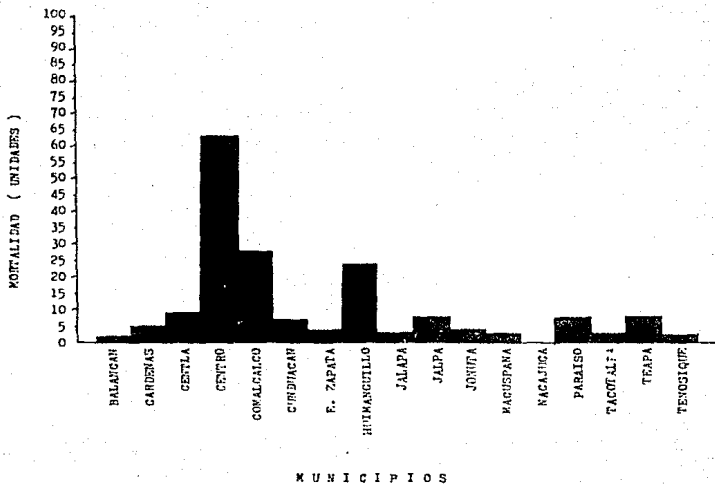
Selva alta perennifolia.- Distribuida en forma de pequeños manchones en gran parte de la entidad, principalmente en el sur. En la mayoría de estas áreas la selva es de carácter secundario, tanto la arbórea como la arbustiva. El número de especies que existen es muy grande y entre ellas se encuentran la Caoba, el Cedro rojo, el Chicozapote, el Jobo y el Bari (árboles siempre verdes de más de 25 metros de altura). La enorme masa de ramas y hojas del conjunto arbóreo de la selva mantiene, al nivel del suelo, condiciones de penumbra durante el día; además producen microclimas tanto en el día como en la noche. Antiguamente la selva fue la principal asociación vegetal, pero

GRAFICA 52.

ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1977

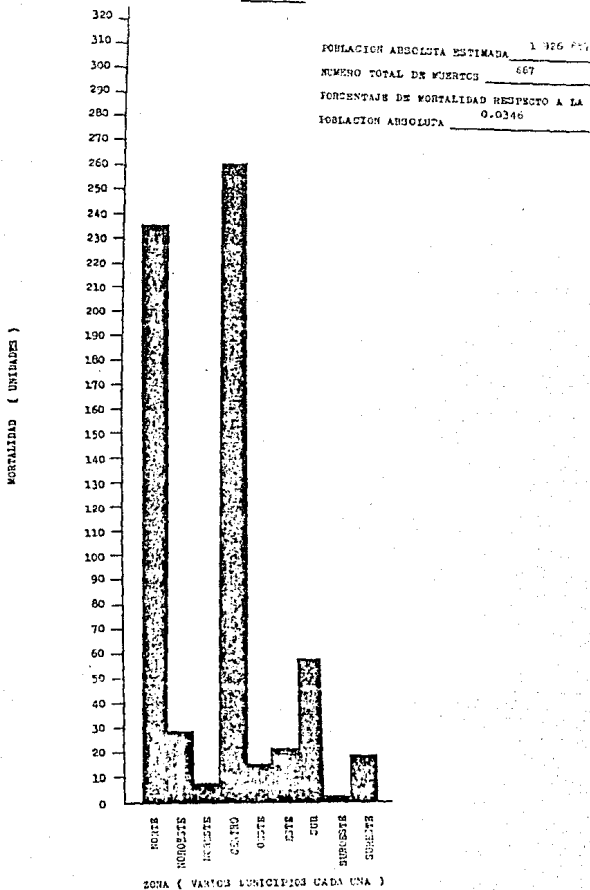
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 974,570.8NUMERO TOTAL DE MUERTOS 181PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0185

GRAPICA 53.

ESTADO DE CHIQUAHUA

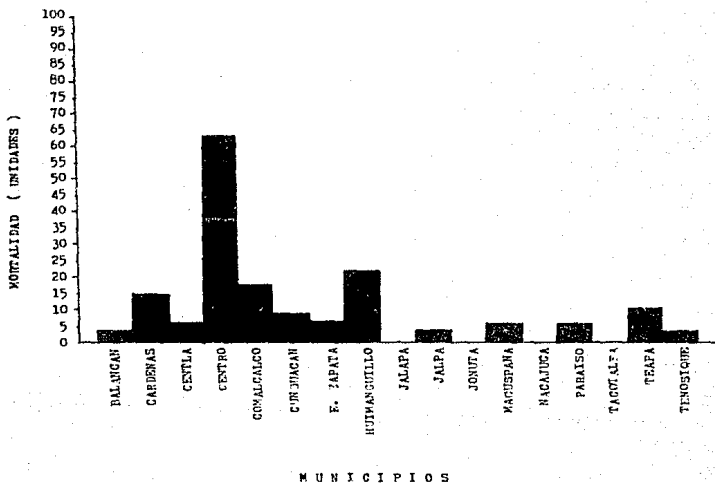
MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1978



GRAPICA 54. ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

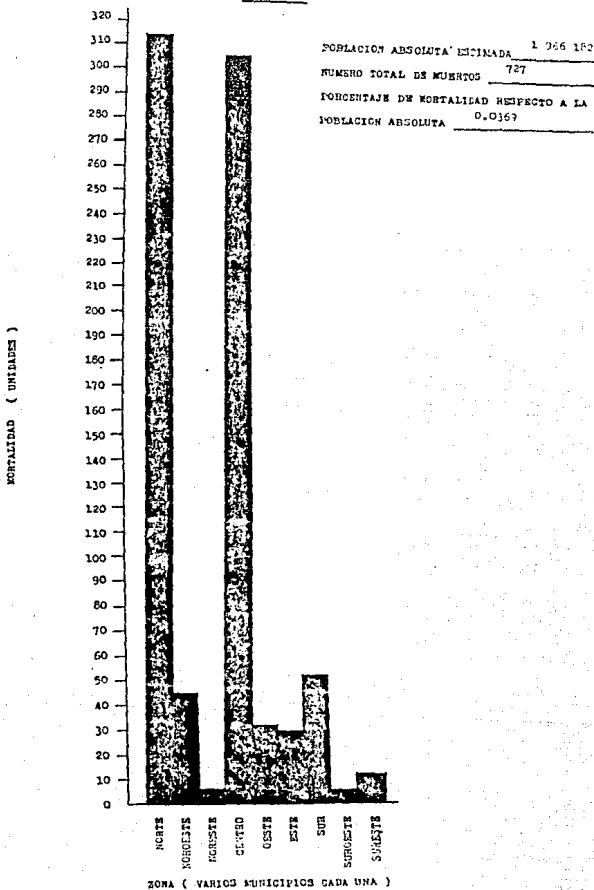
AÑO 1978POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 1,004,034.2NUMERO TOTAL DE MUERTOS 176PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0175

GRAFICA 55.

ESTADO DE CHIHUAHUA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1979

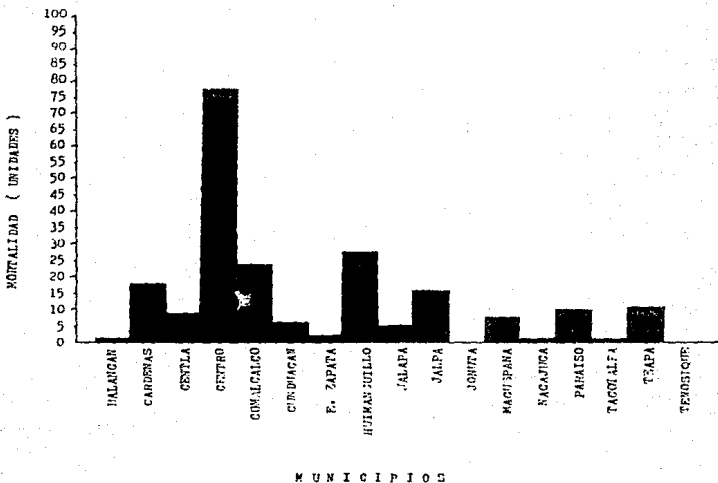


GRAFICA 56. ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1979

POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 1,033,497.6
 NUMERO TOTAL DE MUERTOS 218
 PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
 POBLACION ABSOLUTA 0.0210

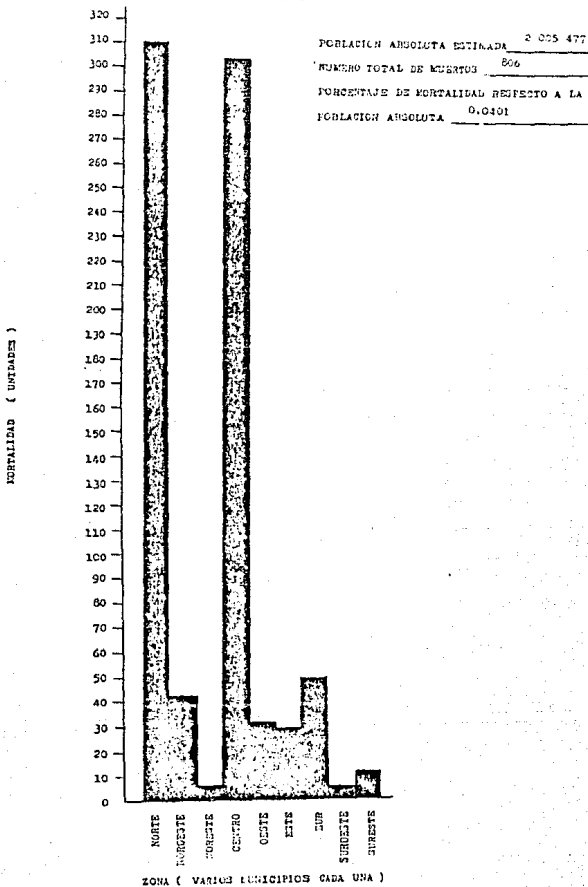


GRAFICA 57.

ESTADO DE CHIHUAHUA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1979

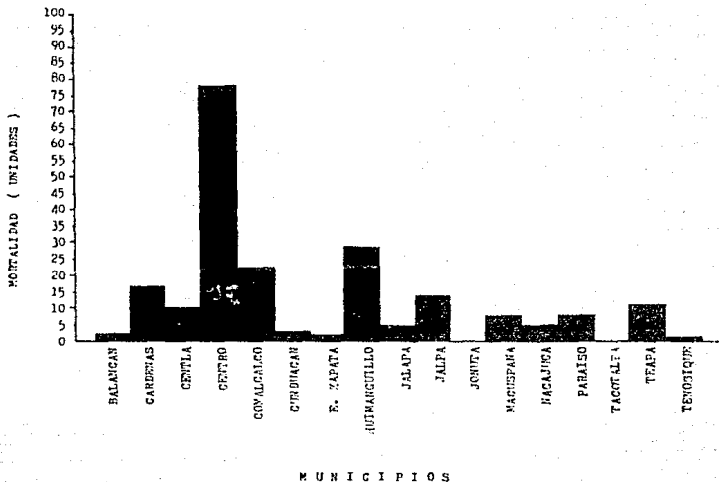


GRÁFICA 58.

ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1980

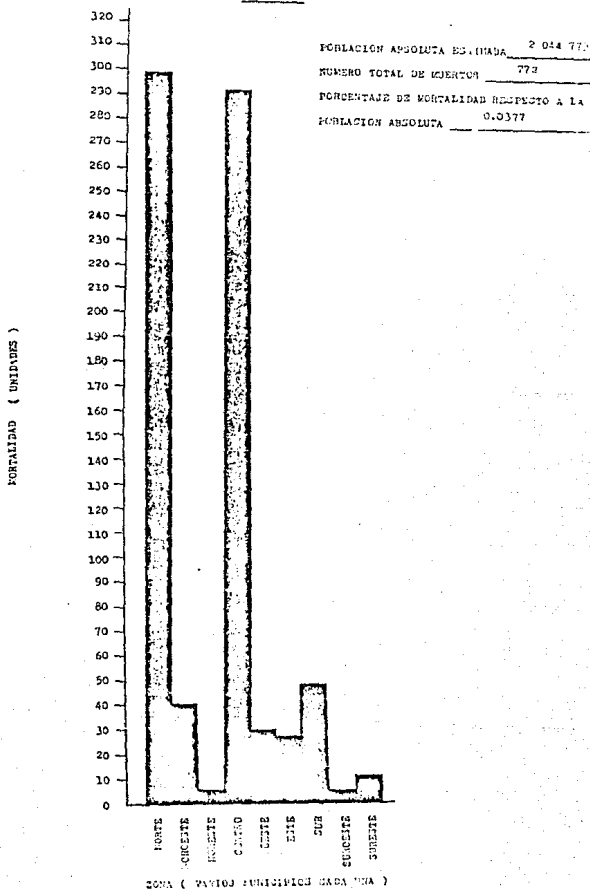
POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 1,062,961.0NUMERO TOTAL DE MUERTOS 215PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0202

GRAFICA 59.

ESTADO DE GUERRAHOA

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR ZONAS.

AÑO 1961



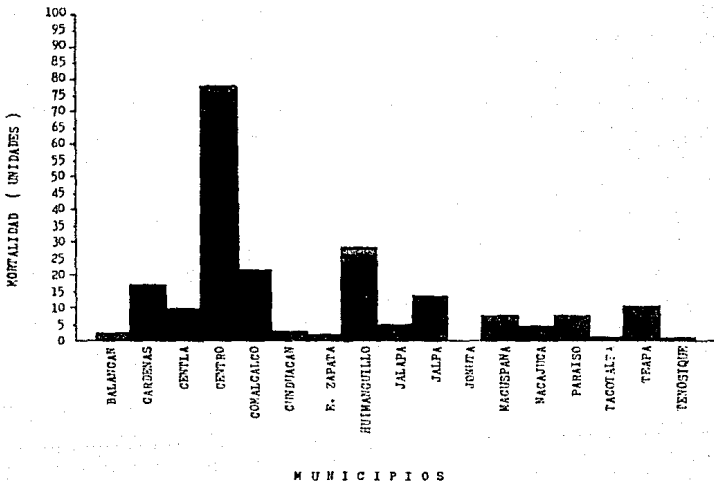
GRAFICA 60.

ESTADO DE TABASCO

MORTALIDAD ISQUEMICA CARDIACA POR MUNICIPIO

AÑO 1981

POBLACION ABSOLUTA ESTIMADA 1.092,421.4
NUMERO TOTAL DE MUERTOS 216
PORCENTAJE DE MORTALIDAD RESPECTO A LA
POBLACION ABSOLUTA 0.0197



B) Análisis de las gráficas de mortalidad.

También en este caso, el análisis comparativo se ha realizado por estado y por década, para evitar información anual reiterativa.

En las gráficas de mortalidad isquémica cardiaca es evidente la superioridad en los índices del estado de Chihuahua (GRÁFICAS 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59) durante todos los años de la década de 1972 a 1981.

Es conveniente aclarar que todos los índices de mortalidad por año, por década y por estado que se presentan en las gráficas y el siguiente párrafo, están referidas a las poblaciones absolutas estimadas de cada uno de los estados.

Durante los años de 1972 a 1981 el estado de Chihuahua presentó una mortalidad promedio de 3.38 defunciones por cada 10,000 habitantes, mientras que la mortalidad promedio del estado de Tabasco (GRÁFICAS 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) durante el mismo período fue de 1.68 defunciones por cada 10,000 habitantes.

De esta manera, se induce que en Chihuahua se presenta una mortalidad isquémica cardiaca 2.01 % mayor que la del estado de Tabasco durante la década considerada.

5.- Inducciones estadístico-cartográficas a partir del análisis y confrontación de gráficas y mapas.

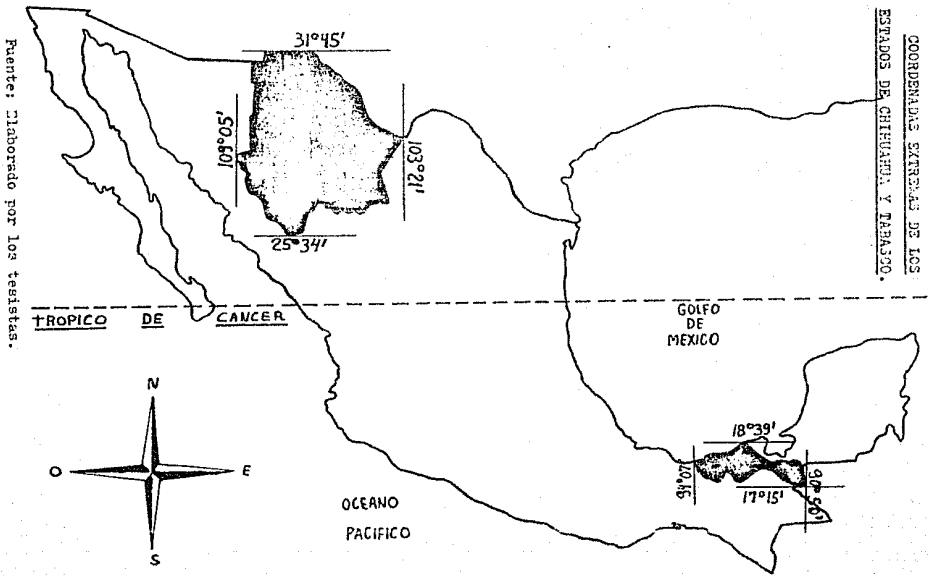
La mortalidad isquémica cardiaca que presenta el estado de Chihuahua es más alta que la del estado de Tabasco debido, entre otros aspectos de diversa índole, a una serie de causas geográficas.

En primer lugar se debe mencionar la diferencia de latitudes entre ambos estados (VER MAPA 16). Se observa que el estado de Chihuahua, por situarse físicamente en Norteamérica (frontera México- Estados Unidos), es invadido más directamente por las masas de aire frío y sus frentes procedentes de las regiones polares. En cambio Tabasco, que está ya situado en Centroamérica, recibe una menor influencia por parte de las masas y frentes aludidos, ya que éstos han tenido que recorrer más de 1,000 kilómetros adicionales a los ya recorridos, por lo cual al llegar a estas latitudes (que ya es zona de frontolisis) han perdido en gran medida sus efectos negativos sobre el corazón humano (VER MAPA 17).

Por otro lado, la gran oscilación térmica existente entre la temperatura media del estado de Chihuahua y la del estado de Tabasco se debe, primordialmente, a sus distintas latitudes, sin embargo, en el caso de Chihuahua, su mayor altitud y su relativa lejanía a cuerpos de agua también influyen para la presencia de temperaturas más bajas que las de Tabasco, que es un estado costero y con escasa altitud. Este hecho, independientemente de la invasión de masas de aire frío y sus frentes, indica que las personas que habitan Chihuahua experimentarán con mayor facilidad severas constricciones en los vasos, venas y arterias de sus organismos.

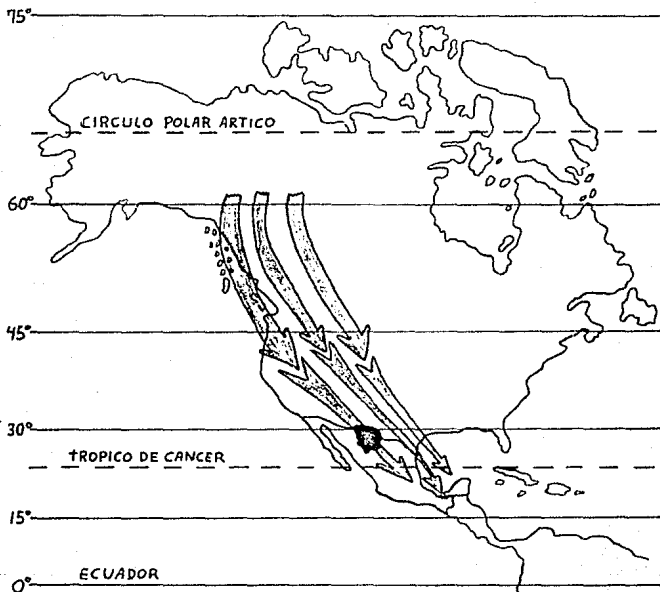
En Tabasco, a diferencia de Chihuahua, las masas de aire frío son una gran fuente de precipitación, ya que es en esta zona donde descargan toda la humedad que han recogido al atravezar el Golfo de México (VER MAPA 17). Además, al haber atravezado dicho cuerpo de agua, las masas de aire frío, por intercambio térmico, llegan más cálidas siendo por lo tanto, sus efectos menos drásticos sobre el corazón que en Chihuahua.

MAPA 16.
COORDENADAS EXTREMAS DE LOS
ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.



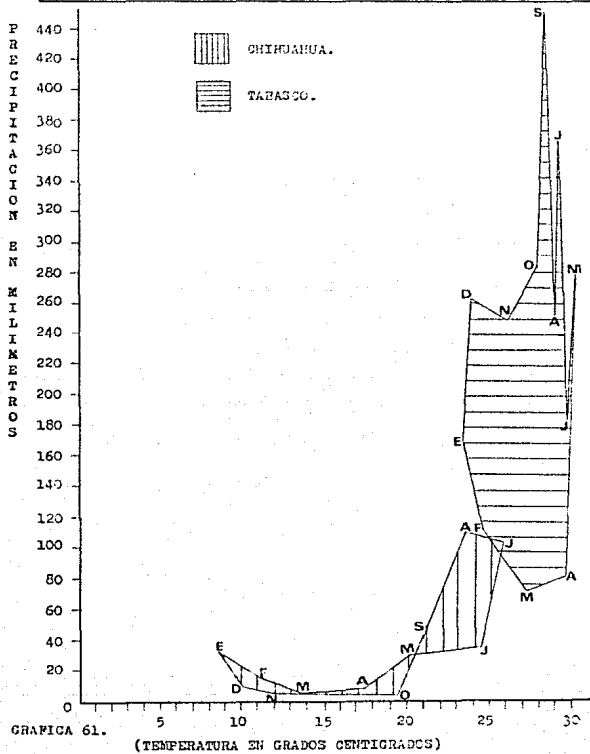
Fuente: Elaborado por los testistas.

MAPA 17.
TRAYECTORIA DE LOS CICLONES DE FRENTE FRIO:



Fuente: Elaborado por los testistas.

CLIMOGRAMAS DE LOS ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO EN EL AÑO 1977.



- Interpretación del climograma de los estados de Chihuahua y Tabasco para el año 1979.

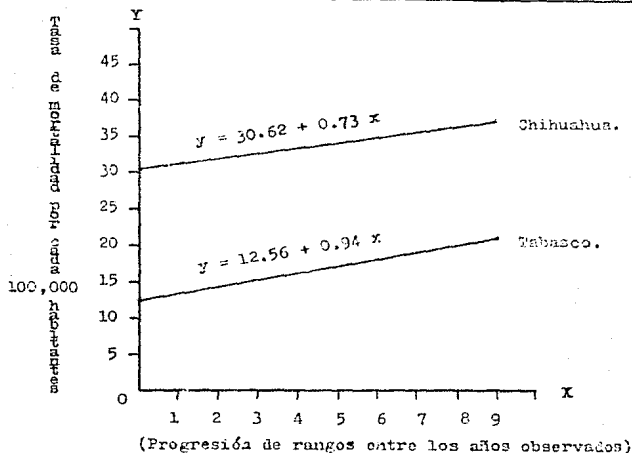
Un climograma es una gráfica que sirve para visualizar los contrastes o semejanzas climáticos entre dos o más lugares.

Para la construcción de este climograma se consideró el año de 1979 por ser el más representativo en cuanto a las condiciones de temperatura y precipitación de Chihuahua y Tabasco. Los puntos señalados con letras corresponden a los valores de temperatura y precipitación registrados durante los doce meses del año en cuestión (E= Enero, F = Febrero, y así sucesivamente).

Se observa que Chihuahua presenta condiciones térmicas y pluviales contrastantes en relación a Tabasco, ya que manifiesta menores temperaturas y mayor oscilación térmica a lo largo del año, así como una precipitación notablemente inferior. Esta situación es muy parecida en los restantes nueve años del período considerado para la realización de este trabajo (VER GRAFICA 61).

Los contrastes climáticos establecidos por el climograma dan lugar a suponer una relación más que probable con las distintas tasas de mortalidad que se presentan en las dos entidades (mayor en Chihuahua y menor en Tabasco).

GRAFICA 62.

LÍNEAS DE REGRESIÓN DE LOS ESTADOS DE CHIHUAHUA Y TABASCO.Interpretación de las líneas de regresión.

Las líneas de regresión presentes en esta gráfica fueron construidas a partir del proceso matemático creado por el Dr. Carlos Sáenz de la Calzada.

En estas líneas se puede observar la mortalidad, en este caso, por enfermedades isquémicas cardiacas y su tendencia en los estados de Chihuahua y Tabasco. Es notoria la mayor incidencia de la mortalidad en Chihuahua, aunque en ambos estados se visualiza una tendencia creciente. (VER GRAFICA 62)

Con estas líneas es también posible realizar proyecciones de mortalidad para años futuros (en caso de que las condiciones climáticas y socioeconómicas de ambos estados prevalezcan como hasta hoy en día).

BIBLIOGRAFIA PARA ESTE CAPITULO:

- Observatorio Meteorológico Nacional. Registros de datos meteorológicos de temperatura y precipitación de las estaciones de los estados de Chihuahua y Tabasco. Lapso de 1972 a 1981. México, D.F.
- Secretaría de Industria y Comercio (SIC). Censo General de Población IX. Dirección General de Estadística. México, 1972.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas Geográficas escala 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, DIGGETENAL. México, D.F. 1981.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Censo General de Población X. Dirección General de Estadística. México, 1983.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Defunciones Generales Según Lista A de 150 grupos de causas, sexo y grupos quinquenales de edad. Tabulación V, libros correspondientes a los estados de Chihuahua y Tabasco, lapso de 1972 a 1981. Dirección General de Estadística. México, D.F.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México, D.F. 1986.
-

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

1.- Conclusiones.

- a) Los cambios que experimenta el medio atmosférico circundante provocan en los individuos diversas respuestas orgánicas y anímicas involuntarias.
- b) Las masas de aire con cargas iónicas contrarias producen, asimismo, efectos contrarios en el organismo humano. Las masas cálidas ionizadas negativamente producen en general efectos benéficos sobre el organismo humano, mientras que con las masas frías ionizadas positivamente sucede lo contrario.
- c) El corazón altera su adecuado funcionamiento cuando el individuo está expuesto a bajas temperaturas, ya que se manifiesta una constricción en venas, arterias y vasos capilares.
- d) La ionización positiva del aire, generalmente propiciada poco antes y durante la invasión de masas de aire frío, también altera el buen funcionamiento cardiaco de los individuos, debido a que constriñe, mediante una reacción bioquímica (VER FIGURA 15), a las arterias, venas y vasos capilares.
- e) Las personas que sufren el proceso degenerativo arteriosclerótico en etapas muy avanzadas (aterosclerosis), y que eventualmente se vean expuestos a bajas temperaturas y a una atmósfera ionizada positivamente, serán más propensas a sufrir ataques de angina de pecho e infarto del miocardio y posiblemente a fallecer.

- f) A consecuencia de sus latitudes y altitudes, el estado de Chihuahua presenta temperaturas medias anuales y precipitaciones totales anuales mucho más bajas que Tabasco.
- g) Por estar situado geográficamente en una zona tropical y ya de frotolisis, el estado de Tabasco recibe una menor influencia que el estado de Chihuahua, en cuanto a la acción negativa que las masas de aire frío y sus frentes puedan ejercer sobre la salud humana, especialmente en el funcionamiento cardiaco. También es importante señalar que dicha influencia es menor porque, al llegar a Tabasco, las masas de aire frío han experimentado durante su recorrido un ascenso térmico por haber atravesado aguas cálidas (Golfo de México); asimismo, al atravesar dicho cuerpo de agua, probablemente la intensidad y los efectos de su ionización positiva disminuyan por el hecho de no haberse producido la fricción con las masas continentales, ya que se piensa que esta fricción contribuye, en gran medida, a la ionización de las masas de aire.
- h) La mortalidad por isquemias cardiacas es más elevada (aproximadamente el doble) en Chihuahua que en Tabasco debido, posiblemente, y sólo en parte, a la mayor frecuencia e intensidad de las bajas temperaturas que traen consigo las masas de aire frío, además de su ionización positiva. Esta mayor frecuencia se presenta a consecuencia de que tal estado (Chihuahua) se localiza en latitudes medias (zona templada), las cuales son atravesadas por las masas de aire frío cuando éstas aún presentan una gran intensidad en sus efectos sobre el corazón humano.

- 1) En términos generales, se puede inducir que en caso de la mortalidad por isquemias cardiacas en Norteamérica (Canadá, E.U.A. y México), las zonas de alto riesgo son las que experimentan la invasión de masas y frentes de aire frío que no hayan sufrido modificaciones importantes en sus características de temperatura e ionización; esto último depende de las características geográficas específicas (latitud, altitud, relieve, continentalidad y cercanía a cuerpos de agua) del lugar que se pretende considerar o no como zona de alto riesgo.

2.- Sugerencias.

- a) Las personas que padezcan afecciones cardiacas podrían someterse, dados sus efectos positivos, a un tratamiento basado en la exposición a una atmósfera ionizada negativamente de manera artificial.
- b) Horas antes y durante los días subsecuentes a la invasión de una masa de aire frío, las personas que padecen enfermedades isquémicas del corazón (en especial en estado avanzado), deben ingerir medicamentos antiespasmódicos e hipoprotrombinémicos, o bien duplicar la dosis, con el fin de contrarrestar los efectos negativos de la vasoconstricción y de la coagulación sanguínea respectivamente. La toma anticipada de estos medicamentos se debe realizar porque la ionización positiva se presenta aún desde antes y durante la invasión de la masa fría y su frente.
- c) Sería adecuada la elaboración de cartas meteorológicas preventivas, para utilidad de los enfermos cardiacos, o bien, de los médicos que les atiendan. De esta forma, el paciente

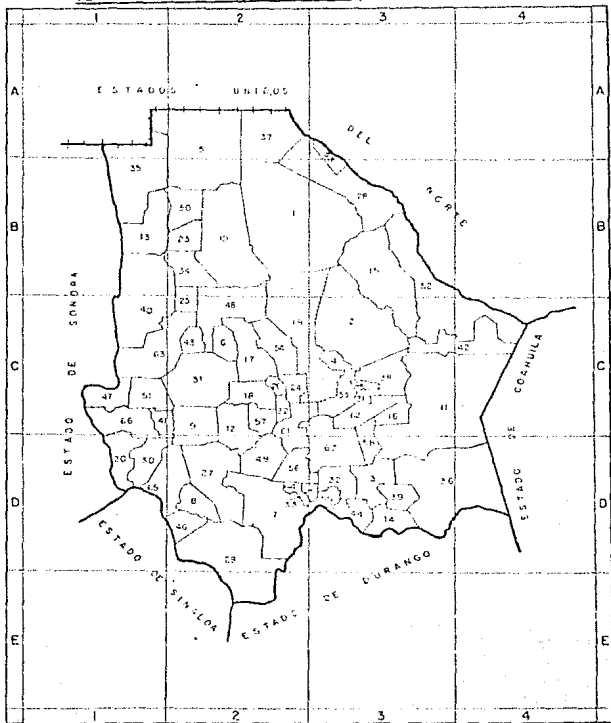
e su médico estaría en posibilidad de determinar en qué momento sería oportuna la ingestión de los medicamentos ya mencionados. Es conveniente señalar que la presente sugerencia ha sido plantada por el Dr. Carlos Sáenz de la Calzada desde hace varios años.

- d) Las personas enfermas o con propensión a los males cardiacos deberían establecer su lugar de residencia en regiones poco afectadas por frentes y masas de aire frío, y preferentemente con bajas altitudes.
 - e) Por último, se plantea la necesidad de que las personas afectadas por enfermedades isquémicas cardiacas, se sujeten a una dieta basada en alimentos de bajo contenido en grasas, independientemente de las costumbres alimenticias propias del espacio geográfico que habite.
-

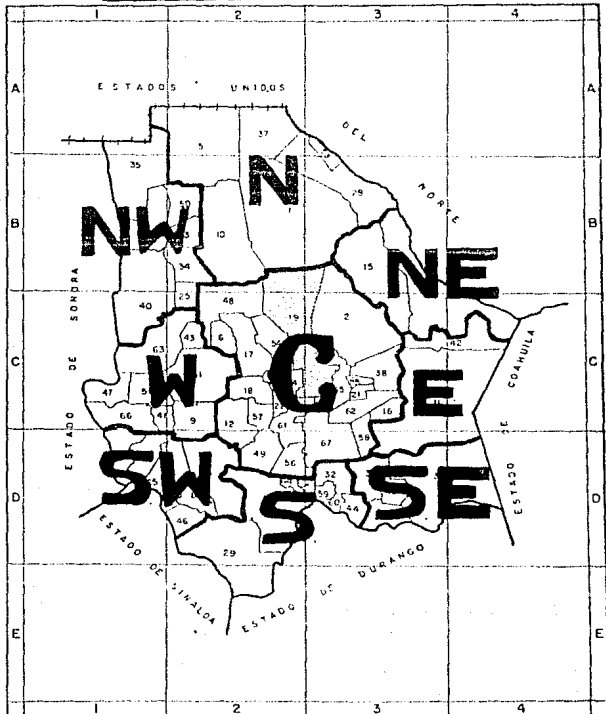
A N E X O

MAPA 18.

DIVISION MUNICIPAL (CHIHUAHUA).



ZONIFICACION DE CHIHUAHUA.

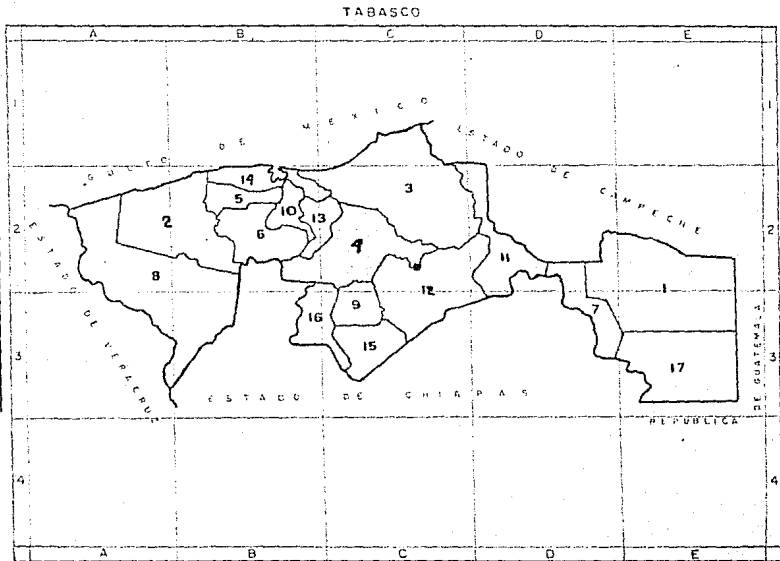


Municipios por zona del estado de Chihuahua.

- | | | |
|---------------|---|-------------------------------|
| NORTE (N) | { | 37- Juárez. |
| | | 10- Buenaventura. |
| | | 1- Ahumada. |
| | | 53- Praxedis Guerrero. |
| | | 28- Guadalupe. |
| | | 5- Ascensión. |
| NOROESTE (NW) | { | 25- Gómez Farías. |
| | | 35- Janos. |
| | | 23- Galeana. |
| | | 34- Ignacio Zaragoza. |
| | | 50- Nuevo Casas Grandes. |
| | | 40- Madera. |
| | | 13- Casas Grandes. |
| NORESTE (NE) | { | 15- Coyame. |
| | | 52- Ojinaga. |
| CENTRO (C) | { | 48- Namiquipa. |
| | | 58- San Francisco de Conchos. |
| | | 19- Chihuahua. |
| | | 62- Saucillo. |
| | | 55- Rosales. |
| | | 2- Aldama. |
| | | 61- Satevo. |
| | | 57- San Francisco de Borja. |
| | | 49- Nonoava. |
| | | 45- Meoqui. |
| | | 21- Delicias. |
| | | 38- Julimes. |
| | | 12- Carichic. |
| | | 17- Cuahuthémoc. |
| | | 67- Valle de Zaragoza. |
| | | 6- Bachiniva. |
| | | 22- Dr. Belisario Domínguez. |
| | | 24- General Trías. |
| | | 4- Aquiles Serdán. |
| | | 16- La Cruz. |
| | | 18- Cusiuhiriachic. |
| | | 26- Gran Morelos. |
| | | 54- Rivapalacio. |
| | | 56- Rosario. |

- OESTE (W) { 47- Moris.
31- Guerrero.
63- Temosachic.
43- Matachic.
9- Bocoyna.
41- Maguarichic.
66- Uruachic.
51- Ocampo.
- ESTE (E) { 11- Camargo.
42- Manuel Benavides.
- SUR (S) { 29- Guadalupe y Calvo.
7- Balleza.
64- El Tule.
32- Hidalgo del Parral.
44- Matamoros.
33- Huejotitán.
59- San Francisco del Oro.
60- Santa Bárbara.
- SUROESTE (SW) { 20- Chinipas.
65- Urique.
46- Morelos.
8- Batopilas.
27- Guachochi.
30- Guazapares.
- SURESTE (SE) { 36- Jiménez.
39- López.
3- Allende.
14- Coronado.

DIVISION MUNICIPAL DE TABASCO.



Municipios del estado de Tabasco.

1. Balancán.
2. Cárdenas.
3. Centla.
4. Centro.
5. Comalcalco.
6. Cunduacán.
7. Emiliano Zapata.
8. Huimanguillo.
9. Jalapa.
10. Jalpa.
11. Jonuta.
12. Macuspana.
13. Nacajuca.
14. Paraíso.
15. Tacotalpa.
16. Teapa.
17. Tenosique.

GLOSARIO.

Acidosis.- Condición patológica caracterizada por el exceso de ácidos en la sangre.

Alcalosis.- Aumento anormal en la sangre del contenido de álcalis, es decir, de las sustancias que neutralizan los ácidos.

Aminoácidos.- Sustancias químicas complejas que constituyen el elemento fundamental de las proteínas, y por tanto, factores esenciales de la alimentación.

Anticiclón.- Área de alta presión, estacionaria o variable, con débil pendiente de presión en el interior. Los corrientes de aire van de dentro hacia afuera. Origina un tiempo claro, seco y de viento débil.

Antiespasmódico.- Fármaco empleado para abolir los espasmos de los músculos, en cuanto que actúa directamente sobre ellos o bien através del sistema nervioso central o periférico.

Apoplejía.- Pérdida total y súbita de la conciencia y del movimiento, ocasionada generalmente por un trastorno circulatorio de las arterias cerebrales.

Aterosclerosis.- Variedad de arteriosclerosis caracterizada por el depósito de sustancias lipóideas en la túnica interior de las arterias. Es el estado más grave de la arteriosclerosis.

Biósfera.- Capa ideal que forma alrededor de la corteza terrestre el conjunto de los seres vivos.

Bolsón.- Laguna o depresión bastante extensa del terreno.

Bradycardia.- Ritmo lento del corazón.

Bradipnea.- Ritmo disminuído de los movimientos respiratorios.

Cárstico.- Relativo al relieve calcáreo característico del NW

de la península balcánica y de otras partes del mundo.

Colesterol.- Sustancia similar a las grasas que se haya en todas las células, en la sangre, y en mayor porcentaje en la bilis.

Constricción.- Encogimiento, estado de una cosa que se encoge.

Convectivo.- Relativo al transporte vertical de calor como consecuencia del movimiento ascendente del aire recalentado en contacto con el suelo.

Convergencia.- En climatología movimiento de dos masas de aire que se dirige la una hacia la otra.

Coriolis (Fuerza de).- Inercia experimentada por un cuerpo que se mueve en un sistema de rotación. A causa de la rotación de la Tierra, juega un papel importante en las corrientes de aire y agua. Así, en el hemisferio norte son desviados hacia la derecha todos los cuerpos en movimiento libre.

Coronarias.- Arterias que nutren de sangre al músculo cardíaco.

Dolina.- Cavidad de dimensiones muy variadas originada por erosión química. Su diámetro oscila entre dos y mil metros, y su profundidad, entre uno y trecientos metros.

Electrólito.- Cuerpo que se somete a la electrólisis.

Embolos.- Cuerpos extraños que obstaculizan la corriente sanguínea en arterias, venas y vasos. Pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos.

Endocrino.- Dícese de las glándulas de secreción interna, como la tiroides.

Espasmo.- Contracción brusca e involuntaria de músculos, arterias, venas o vasos sanguíneos, y que generalmente provoca dolor.

Estribación.- Ramal corto de montañas que arranca de una cordillera.

Etesios.- Vientos noroccidentales del Mediterráneo, de Abril a Octubre, en la parte occidental de la depresión monzónica asiática que determina el clima cálido y seco del Mediterráneo.

Evapotranspiración.- Transformación de líquido en vapor a partir de la transpiración de los vegetales.

Falla.- Ruptura de una superficie en dos o más bloques desplazados por movimientos diferenciales de desplazamiento más o menos vertical.

Fractura.- Ruptura de una superficie en dos o más bloques sin que éstos sufran dislocación respecto a sí mismos.

Glucemia.- Presencia de azúcar o glucosa en la sangre en mayor cantidad que la normal.

Glucosa.- Azúcar contenido en muchas frutas y en la miel, presente también en la sangre.

Intersticial.- Que está en los intersticios o pequeñas cavidades de un tejido animal o vegetal.

Ionización.- Producción de iones en un gas o en un electrólito.

Isoterma.- Líneas que unen puntos de iguales temperaturas.

Isoyetas.- Líneas que unen puntos de iguales precipitaciones.

Isquemia.- Disminución de la sangre circulante en un órgano dado o tejido después de alteraciones de diferente naturaleza, a cargo del sistema vascular y que dificulta la irrigación de un determinado territorio.

Lacustre.- relativo a lagos o lagunas.

Leucocitosis.- Aumento del número de leucocitos (glóbulos blancos) en la sangre; este fenómeno se produce como reacción normal de defensa ante una infección.

Leucopenia.- Disminución del número normal de glóbulos blancos (leucocitos) en la sangre.

- Linfa.- Líquido amarillento o incoloro que tiene en suspensión glóbulos blancos y circula por los vasos linfáticos.
- Litoral.- La franja costera cubierta temporalmente de agua en la marea alta y la franja de agua cercana a la costa hasta allí donde la luz llega aún al fondo.
- Litosfera.- Parte sólida de la superficie del globo terrestre.
- Marisma.- Terreno bajo y pantanoso que se inunda por las aguas del mar.
- Meandro.- Trazado fluvial que se aparta, sin motivo aparente, de su dirección de escorrentía, para volver a ella después de describir una curva pronunciada.
- Médano.- Montón de arena en la costa.
- Metabolismo.- Conjunto de las reacciones químicas que tienen lugar en el organismo.
- Metabolismo basal.- Producción de calor del cuerpo humano, por hora y por metro cuadrado de la superficie del cuerpo, en reposo.
- Neártica.- Región biogeográfica localizada al norte del planeta, cerca del Artico.
- Necrosis.- Sinónimo de muerte de la célula; corresponde a la detención de sus funciones vitales.
- Neotropical.- Región biogeográfica localizada entre los trópicos.
- Orcuitis.- Inflamación aguda o crónica, de uno o ambos testículos, que se presentan aumentados de tamaño, enrojecidos, calientes y dolorosos.
- Orquitis Parotidea.- Es aquella que se relaciona con la Parotiditis epidémica (paperas).
- Oscilación térmica.- Diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas, en un lugar determinado y en cierto período de tiempo.

Paleogeológico.- Relativo a mantos rocosos antiguos.

Palustre.- Perteneciente o relativo a los pantanos.

Patología.- Parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades.

Perennifolia.- Dícese de la hoja que no cae de su árbol durante todo el año.

Plasma.- Constituyente líquido de la sangre, en la que se encuentra en un porcentaje del 55% de su masa total.

Presión osmótica.- Es la que mantiene el agua dentro de los vasos. Del equilibrio de la presión osmótica, con la presión hidrostática, y la presión arterial se mantiene constante el equilibrio hídrico entre sangre y tejidos.

Proteína.- Compuesto químico complejo que constituye parte esencial de toda célula viva, vegetal o animal.

Protrombina.- Proteína de la sangre sintetizada en el hígado. Desempeña un importante papel en la coagulación de la sangre, frenando las hemorragias y acelerando la curación de las heridas.

Radiación.- En Meteorología, el aumento y la pérdida de energía por la Tierra.

Radiación solar.- Cantidad total de energía que llega a la Tierra procedente del sol.

Simpaticotonía.- Acentuación anormal de algunas manifestaciones fisiológicas, debida a hiperactividad de la sección ortosimpática del sistema neurovegetativo.

Taquicardia.- Ritmo excesivo de los latidos del corazón.

Taquipnea.- Anormal aumento de los movimientos respiratorios.

Terapéutica.- Parte de la medicina que enseña el modo de tratar las enfermedades.

Triptófano.- Aminoácido esencial, constituyente de numerosas proteínas.

- Trombo.**- Coágulo en la sangre que se forma en el interior de un vaso sanguíneo o en una cavidad cardíaca.
- Tropósfera.**- Capa atmosférica en contacto con la superficie terrestre, con un espesor de 11 kilómetros aproximadamente.
- Valle sinclinal.**- Depresión alargada creada principalmente por erosión o denudación, con una notoria concavidad.
- Vascular.**- Relativo a los vasos sanguíneos o compuestos de vasos.
- Vasoconstricción.**- Disminución del calibre de un vaso sanguíneo. Se denominan "vasoconstrictoras" las sustancias químicas que provocan la constricción de los vasos sanguíneos.
- Vasodilatación.**- Aumento del calibre de un vaso sanguíneo. Las sustancias químicas que provocan la dilatación de los vasos sanguíneos se denominan "vasodilatadores".
- Vagotonía.**- Excitabilidad anormal del nervio vago.
- Vertiente.**- Declive por donde corre el agua.
- Xerófita.**- Tipo de planta cuya estructura se adapta a lugares secos.

BIBLIOGRAFIA GENERAL:

- Dubos, René; Pines, Maya y los redactores de los libros de TIME-LIFE. Salud y Enfermedad. Editorial TIME-LIFE INTERNATIONAL DE MEXICO, S.A. DE C.V. México, D.F. 1981.
- Encyclopaedia Britannica. Hombre, Medicina y Salud. Enciclopedia Médica. Madrid, España, 1982.
- Hernández-Cruz, Arturo, et al., El Libro de la Salud. Ediciones Océano-Danae. Madrid, España, 1984.
- García de Miranda, Enriqueta. Apuntes de Climatología. UNAM, México, D.F. 1978.
- García de Miranda, Enriqueta; Falcón de Gives, Zaida. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Editorial Porrúa, México, D.F. 1979.
- García-Pelayo y Gross, Ramón. Pequeño Larousse en Color. Ediciones Larousse, Madrid, España, 1979.
- Lock, Stephen, et al., Diccionario Médico Familiar. Reader's Digest. México, D.F. 1983.
- Maderey R., Laura Elena. Apuntes de Geografía de la Atmósfera. UNAM, México, D.F. 1979.
- MD en Español. Vol. III No. 4. "Artículo Principal: El Corazón". México, D.F. Abril de 1965.
- MD en Español. Vol. VIII No. 4. "Noticias Médicas: Cardiología". México, D.F. Abril de 1970.
- Natangelo, Roberto. Enfermedades del Corazón. Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona, España, 1974.
- Observatorio Meteorológico Nacional. Registros de datos meteorológicos de temperatura-precipitación de las estaciones de los estados de Chihuahua y Tabasco. Lapsos de 1972 a 1981, México, D.F.
- Riábhchikov, A. M. Estructura y Dinámica de la Esfera Geográfica. Editorial MIR. Moscú, URSS, 1976.
- Rodríguez Domínguez, José, et al., Antología de Ciencias de la Salud. Lecturas Universitarias. UNAM, México, D.F. 1975.
- Rojas Soriano, Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. Textos Universitarios. UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y sociales. México, D.F. 1982.

- Sáenz de la Calzada, Carlos. Los Fundamentos de la Geografía Médica. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México, D.F. Febrero de 1956.
- Sagredo, José. Diccionario de Geografía. Editorial Ediplesa. México, D.F. 1979.
- Sargent, Frederick, et al., A Survey of Human Biometeorology. Technical Note No. 65. Editado por World Meteorological Organization (WMO). Geneva, Switzerland, 1964.
- Secretaría de Industria y Comercio. Censo General de Población IX. Dirección General de Estadística. México, D.F. 1972.
- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Memorias del VIII Congreso Nacional de Geografía. TOMO II. Artículo "La ionización atmosférica: Problema trascendental en Geografía Médica" por Carlos Sáenz de la Calzada. Toluca, México, 1981.
- Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Memorias del IX Congreso Nacional de Geografía. TOMO II. Artículo "Geografía Médica: Enfoque mexicano de la Geografía Médica" por Carlos Sáenz de la Calzada. Guadalajara, México, 1983.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Cartas Geográficas 1 : 1,000,000 del estado de Chihuahua. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, DIGGETENAL. México, D.F. 1981.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Censo General de Población X. Dirección General de Estadística. México, D.F. 1983.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Defunciones generales según lista A de 150 grupos de causas, sexo y grupos quinquenales de edad. Tabulación V, libros correspondientes a los estados de Chihuahua y Tabasco, lapso 1972-1981. Dirección General de Estadística. México, D.F.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D.F. 1986.
- Tamayo, Jorge L. Geografía Moderna de México. Editorial Trillas. México, D.F. 1981.
- Thompson, Philip D.; O'Brien, Robert y los redactores de los libros de TIME-LIFE. Fenómenos Atmosféricos. Edición Offset-Multicolor, S.A. México, D.F. 1979.