

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS.  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA.

DATOS SOBRE EL SISTEMA CLIMATOLÓGICO DE KOEPPEN.

TRABAJO QUE PARA SUBSISTIR EL EXAMEN DE  
CONOCIMIENTOS Y OPTAR POR EL C. DE GRU -  
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA PRESENTA:

VIRGINIA PINEDA GONZALEZ.

LA C. SUPERVISORA DEL TEMA

*[Signature]*  
MTRA. IRENE ALICIA SUAREZ S.

Vo. Bo.  
El C. Consejero del Colegio  
de Geografía.

*[Signature]*  
Dr. Jorge A. Vivero S.

Vo. Bo.  
El C. Coordinador del Colegio  
de Geografía.

*[Signature]*  
Prof. Genaro Torres Pérez.

OCTUBRE DE 1947.

17079

1972



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

CONTENIDO DEL TRABAJO.

- I.- INTRODUCCION
- II.- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS CLIMAS.
- III.- CLASIFICACION DE LOS CLIMAS SEGUN KOEPPEN.
- IV.- SIGNIFICADO PARA LOS SIGNOS EN LA INTERPRETACION DE LOS CLIMAS DE KOEPPEN.
- V.- CARACTERISTICAS DE CADA UNO DE LOS TIPOS - FUNDAMENTALES DE LA CLASIFICACION DE - - KOEPPEN. LOCALIZACION.
- VI.- MAPA CON LA LOCALIZACION MUNDIAL DE LOS -- CLIMAS.
- VII.- LOS CLIMAS DE MEXICO.
- VIII.- MAPA CON LA LOCALIZACION DE LOS CLIMAS DE MEXICO.
- IX.- GLOSARIO.
- X.- BIBLIOGRAFIA.

## INTRODUCCION

En el presente trabajo, que presenté para optar por el grado de Licenciado en Geografía he hecho una descripción breve de la clasificación de los climas realizada por el gran climatólogo alemán Wilhelm Köppen, que es considerado como el fundador y máximo - investigador de la climatología de nuestros tiempos.

El mérito de su trabajo es mayor que el de otros autores, por que emplea un sistema de valores cuantitativos, numéricos, tanto de temperatura como de precipitación, para delimitar las zonas y diferenciar - los climas.

Esta clasificación de Köppen se ha adoptado uní - versalmente, se le considera como el sistema tipo, y aun que algunos autores le han hecho modificaciones, se - conservan en general, las mismas características.

Para la elaboración, me he valido de la recopilación de datos de la obra de Wilheim Köppen, titulada Grundriss der Klimatologie, así como de otras obras - donde se estudia claramente este sistema de clasificación de climas.

VIRGINIA VENTURA GONZALEZ.

## IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA CLIMATOLOGIA

La Climatología es la parte más importante de la Meteorología que investiga los fenómenos físicos y atmosféricos que están más íntimamente relacionados con los diversos climas existentes sobre la superficie del Globo.

La Climatología se considera como una ciencia propia, que estudia los elementos constantes de la atmósfera, sus características y frecuencia.

Su estudio es de una gran importancia para todos los aspectos de la vida humana, vegetal y animal, ya que el clima es el que determina las agrupaciones humanas, actividades, producción, grado de cultura y de desarrollo, etc.

Los conceptos del clima, varían mucho, pero la que tiene un concepto geográfico es la de J. Hann, que dice: "por clima se entiende la totalidad de los fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un lugar de la superficie terrestre". Otro concepto, es la de A. Loewy que dice: "El clima es la totalidad de los estados atmosféricos y terrestres, características de un lugar, capaces de influir directamente en nuestra salud".

Si los conceptos de clima son variables, la definición de climatología también lo es.

Las relaciones entre la Climatología y la Meteorología son muy estrechas, tanto, que se ha dicho que la Climatología es la parte geográfica de la Meteorología.

## CLASIFICACION DE LOS CLIMAS SEGUN KOEPPEN.

CONCEPTO DE CLIMA: "Se entiende por clima el estado-medio y proceso ordinario del tiempo en un lugar determinado". " Es la suma total de las condiciones atmosféricas que hacen un lugar de la superficie terrestre más o menos habitable para los seres humanos, animales y plantas " 1.

ELEMENTOS Y FACTORES DEL CLIMA. Los elementos del clima (temperatura atmosférica, precipitación y humedad atmosférica, vientos y presión atmosférica, nubosidad, radiación solar e irradiación terrestre, temperatura y humedad del suelo) son los que determinan los diferentes tipos de climas al combinarse entre sí, y agregada la influencia determinante de los factores del clima ( latitud geográfica, altitud y naturaleza de la base en que descansa la atmósfera - ya sea sólida o líquida, masas de aire y vientos locales, relieve, corrientes oceánicas, centros de altas y bajas presiones, relación de la radiación con la temperatura atmosférica e inclinación del horizonte con respecto al Eje Terrestre).

CLASIFICACION GENERAL KOEPPEN. El gran climatólogo -- alemán hace primeramente una clasificación de los climas en clima terrestre, clima marítimo; clima desértico; clima selvático; clima costero; clima de monzón y clima de montaña.

El clima de llanura, continental o terrestre se caracteriza por que la oscilación diaria de los elementos con -- excepción de la presión atmosférica y de la dirección del viento, es muy amplia, al igual que las variaciones de un --

"1". Fuente. Climatología W.Koeppen. - Fondo de Cultura Económica. México 1949.

año a otro, la intensidad del viento es poca, las calmas son -  
frecuentes, las lluvias son mas raras, el aire es seco y carga  
de de polvo, la radiación solar y la terrestre son más inten-  
sas, las noches frías y los días calurocos y despejados, o bien  
nublados.

El clima marítimo tiene mayor uniformidad en la tempera-  
tura, mas humedad atmosférica, gran velocidad de los vientos,-  
nubes frecuentes, lluvias en invierno, espesas de polvo en el  
aire, etc.

El clima desértico presenta vientos fuertes, humedad at-  
mosférica poca o nula, carece de nubes y lluvia, fuerte oscila-  
ción térmica que produce los vientos fuertes, que se cargan de  
polvo por la escasa vegetación.

El clima selvático, contiene un alto grado de humedad -  
atmosférica, por lo que los nublados son frecuentes al igual -  
que las precipitaciones y altas temperaturas, pero poco extre-  
mosas.

El clima costero o de litoral, con características que  
se encuentran entre el clima continental y el clima marítimo,-  
en las latitudes bajas hay cambio diario en las brisas de mar-  
y tierra; las costas que dan hacia el N en las regiones templ-  
das, tienen mayor cantidad de aire marítimo, por lo que la at-  
mósfera se encuentra más pura.

Clima Hondúrico. Hay dos subtipos; el regular y el irru-  
gular, en el primero, los vientos marítimos soplan en verano,-  
y los terrestres en invierno, por lo que encontramos clima ma-  
rítimo y continental respectivamente, y éste ocasiona lluvias-  
abundantes en la tierra al chocar las masas de aire con el re-  
lieve.

En el monzónico irregular, en invierno hay vientos marítimos y en verano vientos terrestres.

Clima de Montaña o de Altura. Son los climas que se localizan a una altitud mayor de 3,000 a 4,000 metros sobre el nivel del mar. La temperatura disminuye, la presión atmosférica es muy baja, hay mayor radiación terrestre y solar, el aire tiene poco polvo y humedad. La humedad relativa es más alta en el verano que en invierno, la precipitación es alta, la oscilación diaria y anual es reducida, por lo que es semejante al clima marítimo, ya que en invierno o en las noches, la temperatura es igual o más elevada que en el valle; en otros casos, sus características son de tipo continental, lo que produce que en invierno se cubran las cimas de nieve, y como las temperaturas no llegan a ser altas durante el verano, las nieves no se derriten y dan lugar a las zonas de hielos perpetuos.

LAS ZONAS CLIMÁTICAS. Se les llama también zonas térmicas o astronómicas. Se ha dividido a cada hemisferio, norte y sur, en tres zonas, considerando la temperatura media anual y la existencia o ausencia de una estación fría y otra caliente, por lo que existen:

Zona Caliente, llamada también intertropical por estar localizada entre los Trópicos, desde la latitud de 23°26' norte a la misma latitud sur. En esta zona, en que el Sol pasa por el cenit, dos veces al año, la oscilación durante las estaciones del año, no es muy marcada, y las temporadas de lluvia y sequía son muy marcadas en el curso del año.

Zona Templada o Intermedia, llamada también de latitudes medias, cuyos límites se encuentran a los 23°26' latitud norte y sur, hasta los 66°32' de latitud norte y sur, o sea, están entre los Trópicos y Círculos Polares en ambos hemisferios. El Sol pasa por estas zonas, solo una vez por el cenit,



por lo que la oscilación térmica anual, es mayor.

Zona Fría, que se localiza de los 66°32' latitud norte y sur hasta los 90° norte e sur. Tiene, de hecho, solo dos estaciones astronómicas, verano e invierno, que duran casi igual tiempo. La oscilación térmica es baja, pues el verano no alcanza a calentar satisfactoriamente la superficie ni la atmósfera.

Posteriormente, Koepfen, intercala entre estas cinco zonas climas intermedios, otras tres, que son: dos regiones secas, la septentrional y la meridional, y una región boscosa y fría en invierno, de latitudes superiores, y que solo se encuentran en la región continental del hemisferio norte que también se le llama zona climática de nieve y de bosque.

De esto, resultan cinco grupos fundamentales de clima, que desde el Ecuador a los Polos son:

- A. Una zona tropical lluviosa, sin invierno.
- B. Dos zonas secas incompletas
- C. Dos zonas templadas sin una capa de nieve
- D. Una zona boreal de nieve y de bosque con verano e invierno perfectamente marcados
- E. Dos zonas polares con clima de nieve y fuera del límite de la vegetación arbórea.

Cada una de éstas categorías tiene otras subdivisiones, considerando factores como son la precipitación, vegetación, estaciones frías y calientes muy marcadas.

CLASIFICACION COMPLETA DE LOS CLIMAS.

ZONAS	TIPOS DE CLIMA	SIMBOLO
	I. Latitudes bajas, tropicales	
A CLIMA TROPICAL LLUVIOSO	1. Climas de selva tropical Con lluvias todo el año	Af
	Con lluvias intensas en verano, de monzón.	Am
	2. Con lluvias en verano e invierno seco.	Aw
	II. Latitudes medias, en zonas intermedias.	
B CLIMA SECO	3. Climas secos de baja latitud desértico de latitud baja (árido) estepario de latitud baja (semárido)	BWh BSh
	66	Semárido, estepario de latitud media
C CLIMA TEMPLADO LLUVIOSO	5. Climas templados, secos en invierno y con lluvias en verano.	Cw
	6. Clima templado, seco en verano y con lluvia en invierno.	Cs
	7. Clima templado húmedo, con lluvia todo el año.	Cf
D DE BOSQUE BOREAL O-NEVAIO	8. Clima frío, con lluvias todo el año.	Df
	9. Clima frío, seco en invierno y con lluvias en verano.	Dw
	III. Altas latitudes. Casquetes polares	
E CLIMA DE NIEVE O-NEVAIO	10. Clima de tundra	ET
	11. Clima de hielos perpetuos	EF
	12. Seco de alta montaña, con tundra o con hielos perpetuos.	EE

SIGNIFICADO PARA LOS SIGNOS EN LA INTERPRETACION  
DEL SISTEMA DE CLIMAS DE KOEPPEN.

Principal Característica.	S I G N I F I C A D O.
TEMPERATURA	A = el mes frío (sobre la base de la temperatura media de muchos años) es superior a 18°C. Se usa en primer término.
	B = Se usa para caracterizar la vegetación de alta montaña en los climas polares, pero en segundo término y antecediéndolo por el símbolo E (polar).
	C = el mes más frío tiene entre 18° y 3°C
	D = el mes más frío es inferior a - 3°C; y el más caliente superior a 10°C.
	E = el mes más caliente es inferior a 10°C
	F = el mes más caliente es inferior a 0°C
ALTITUD	G = clima de montaña
	H = clima de altura, a más de 3,000 metros sobre el nivel del mar.
	B = la altura de la lluvia es inferior que el límite de sequedad.
PRECIPITACION	S = clima estepario. Se usa en segundo término al igual que el siguiente, cuando le antecede el símbolo B, seco.
	W = clima desértico.
VEGETACION	B = se usa para caracterizar la vegetación de alta montaña.
	T = clima de tundra, el mes más caliente <u>entre</u> 0° y 10°C.

TEMPERATURAS  
MAXIMAS

- a = la temperatura del mes más caliente es superior a 22°C. Este símbolo se usa - en segundo lugar, al igual que los tres siguientes, antecediéndoles el símbolo- A y C para los dos primeros, y C, D y E para los dos últimos.
- b = la temperatura del mes más caliente es inferior a 22°C., y durante cuatro meses por lo menos es superior a 10°C.
- c = solo de uno a cuatro meses, la temperatura es mayor a 10°C, y el mes más frío es superior a -38°C
- d = la temperatura del mes más frío es inferior a - 38°C.

PRECIPITACION

- f = constantemente húmeda ( suficientes - - lluvias o nieve en todos los meses.
- w = la época más seca en el invierno en el hemisferio correspondiente.
- m = forma media, bosque de clima tropical, - con lluvias intensas en verano, cuenta- con una temporada de sequía.
- s = la época más seca en el verano del he- misferio correspondiente.
- x' = lluvias escasas, ocasionales, pero abun- dantes durante todo el año.
- s',w' = la época más seca en el invierno de el hemisferio correspondiente, la tempo- rada de lluvias se retrasa hasta el oto- ño.

ESTACIONAL

TEMPERATURA  
MEDIA

TEMPERATURA  
MAXIMA ALCAN-  
ZADA ANTES Y  
DESPUES DEL-  
SOLSTICIO

FENOMENO ME-  
TEREOLÓGICO  
LOCAL.

- s',w" = la época más seca en el invierno en el hemisferiocorrespondiente, la temporada de lluvias está dividida en dos períodos, con una corta temporada de sequía intercalada.
- h = caliente, la temperatura media anual es superior a 18°C.
- i = isotermo, la diferencia de temperaturas de los meses extremos es superior a 5°C.
- k = frío en invierno, la temperatura media anual es inferior a 18°C, y el mes más caliente es superior a 18°C.
- k' = frío en invierno, la temperatura media anual es inferior a 18°C, y el mes más caliente es inferior a 18°C.
- l = templado, todos los meses entre 10 y -22°C.
- g = tipo del Ganges con la curva anual de la temperatura, con máxima anterior al solsticio de verano, y una temporada de lluvias en este.
- g' = tipo del Sudán con la curva anual de la temperatura, con máxima posterior al solsticio de verano y una temporada de lluvias en verano.
- n = nieblas frecuentes
- n' = nieblas raras, mucha humedad del aire y falta de lluvias, con temperatura relativamente baja (verano con menos de 24°C.)

n" = nieblas raras, mucha humedad del aire y -  
falta de lluvias, con una temperatura en-  
n'" = nieblas raras, mucha humedad del aire y -  
falta de lluvias, veranos con temperatu-  
ra alta, mayor de 28°C.

CARACTERÍSTICAS DE CADA UNO DE LOS  
TIPOS DE CLIMA.

I

CLIMA TROPICAL LLUVIOSO. Af, Am, Aw.

Como ya quedó anotado, existe una franja que va de trópico a trópico, debido a que no es muy regular, por diferentes factores que la modifican en sus características, ésta se extiende entre 20° y 40° de latitud Norte y Sur. En esta región, debido a la posición que guarda respecto al Sol, la diferencia entre las estaciones no es muy marcada, por lo que puede decirse que no existe invierno. La precipitación y humedad es abundante y durante casi todo el año, y cuando ésta se presenta cae en invierno o primavera según el hemisferio, y puede presentarse posteriormente una segunda sequía, pero de mucha menor duración.- La temperatura media del mes más frío es superior a 18°C, que corresponde aproximadamente al límite polar de algunas plantas que se desarrollan solo en las regiones más calurosas, y no soportan grandes cambios en la temperatura. La temperatura media anual es entre los 24°C y 30°C, con una oscilación muy pequeña y que es casi nula en el Ecuador.

Las lluvias se varían mucho, a causa de la dirección del viento que domina hacia una dirección según la época del año, de modo que en las montañas según sea barlovente o sotavento, permanecen secas o húmedas. Generalmente se presentan fuertes aguaceros con o sin tormenta. Hay constantes nublados, y la curva anual de la humedad atmosférica coincide con la de precipitación. Sobrepassa la lluvia y en ocasiones, a los 800 mm.

En las costas orientales de los continentes esta zona se convierte gradualmente en los climas Cw y Cf, y en las costas occidentales cambia a B.

## CLIMA DE SELVAS TROPICALES LLUVIOSAS. Ar.

Son características de este clima la temperatura elevada y uniforme y grandes precipitaciones durante el año, sin estación seca.

La temperatura media anual no es inferior nunca de 25°C. La diferencia de temperatura entre los meses más cálidos y los más fríos es menor de 5°C. La oscilación del día a la noche es más grande que la que hay entre las estaciones.

Las lluvias son abundantes durante todo el año; es la zona de mayor precipitación de la Tierra, Ward calcula 2,500 mm en la zona de convergencia.

Sin embargo, no por ser una región de gran precipitación quiere decir que la tenga bien distribuida, ya que se encuentran zonas en que esta cantidad es mayor, varía también con las estaciones y de año con año.

Estas características de temperatura y precipitación favorecen el desarrollo de la vegetación, de varios tipos y estas regiones nunca carecen de ella. Se encuentran extensas selvas de árboles altos, carpulientos y siempre verde, hay palmas que a de sagú, de cañita, el pimentero, cacao, nuez moscada, nuez de pará, palma de aceite, etc. y sin embargo, representa un serio problema para el agricultor, ya que tiene que limpiar el campo, pero da los más altos rendimientos, puesto que brinda alimentos para el 10% de la población mundial.

Por otra parte, los intensos procesos de lixiviación de las lluvias destruyen rápidamente el suelo y la mayor superficie de éste no se presta más que para el cultivo de árboles y arbustos, y muy poca superficie es apta para las cosechas.



Ya se ha indicado cuál es la región en que se localiza este tipo de clima, y las regiones representativas son, según la obra: Geografía Física de Verner C. Finch y Glenn T. Trewartha, las siguientes:

El Valle del Amazonas, en América del Sur; la Cuenca -- del Congo y parte de las Costas de Guinea, en África; y algunas porciones de las costas de Asia Tropical al Sureste, incluyendo Indonesia y Filipinas. También se encuentra en regiones más pequeñas como son : la costa de Brasil al norte y sur del Ecuador; América Central e Islas de las Antillas; la Isla de Madagascar; costa Occidental de América del Sur al norte del Ecuador en territorio de Colombia.

#### CLIMA TROPICAL LLUVIOSO, DE BOSQUE. Af

Clima de transición o intermedio entre los climas Af y Aw. La diferencia en este caso entre el mes más cálido y el más frío llega hasta los 6°C, lo que indica que es un poco más estremoso que el clima Af. Las lluvias son abundantes, en una época del año en que sopla un monzón, y hay otra época de sequía, pero por ser tan abundante la precipitación anterior, no hay sequía completa del suelo, por lo que la vegetación no siente mucho la escasez de agua.

Se localizan en la Península de Malaca, Costa Meridional de Sudamérica y en el Valle del Amazonas hasta los 69° longitud oeste.

#### CLIMA TROPICAL LLUVIOSO DE SABANA Aw.

Sus características principales son: una temporada de sequía bien marcada, y la precipitación anual es inferior a los 250 mm. La oscilación térmica es mayor que en el clima Af, ya que llega a ser hasta de 12°C.

Se localiza en una franja que va de los 5° a 15° latitud norte o latitud sur, por lo que es una zona intermedia entre los climas húmedos o secos, y posee características de ambos en cuanto a temperatura, vientos, lluvias, vegetación, etc.

Las temperaturas son altas y varían poco del día a la noche, aunque del mes más frío al más caliente si hay gran diferencia, aunque no excede de los 15°. Tanto la temperatura como las lluvias disminuyen en dirección hacia los polos, ya que la latitud es uno de los principales factores que modifican el clima, y por que interviene también la circulación de los vientos. Se presentan en estas regiones durante la estación de lluvias, tempestades violentas y vientos huracanados, así como aguaceros, que aunque son ciertos registran un alto valor pluviométrico, y en ocasiones estos son más fuertes y constantes en la época de transición entre la más cálida y la más fría, que en la misma época de lluvias. Durante las épocas de sequía suelen presentarse lluvias torrenciales si la región se encuentra limitando al clima A'. En la época de sequía, que es más notable en las regiones cercanas a los climas B, hay un alto índice de aridez, el suelo se resquebraja y se erosiona fácilmente y el aire se carga de polvo.

El suelo se encuentra muy intemperizado, siendo el factor principal la diferencia de temperaturas, y de humedad atmosférica y del suelo, ya que al quedar el suelo desprovisto de vegetación, actúa el viento, y en la época de lluvias, el agua es el principal agente de erosión. Los suelos son duros y estériles, de color rojizo por el alto contenido de óxidos, silicatos e hidratos de aluminio.

La vegetación es la propia de la sabana, en que se encuentran grandes extensiones, además hay zonas cubiertas por bosques abiertos o de transición, pastos y hierbas, en espinal de gramíneas. Los bosques generalmente son de poca altura y los árboles están muy espaciados. Tenemos como ejemplo el hoabá, la ceiba y en las regiones con estación seca muy marcada, hay tipos especiales con características xerófilas. Hay álamos, sabinos, encinos, y robles, y entre las plantas que se cultivan, están: la caña de azúcar, plátano, arroz, algodón, mijo, mandioca, etc.

Se localiza en Brasil; África; India; Islas Canarias y --  
Hawaianas.

## II

### CLIMAS SECOS. B.

La principal característica de los climas secos, consiste en que la evaporación es superior a la precipitación. La causa principal es la poca precipitación que se presenta en un período pequeño e irregular, y una temperatura alta en grados o en relación con el tiempo de frío.

En estas regiones, la temperatura es muy alta durante el día y muy baja durante la noche, por lo que la oscilación térmica diaria y anual es muy marcada. Esta fuerte oscilación, influye mucho en el grado de intemperismo en el suelo, y como la vegetación es escasa o nula en algunos lugares, los vientos actúan intensamente sobre los componentes del suelo, ya que se forman corrientes verticales de ascenso y descenso por el calentamiento de la superficie. La erosión es principalmente mecánica.

## CLIMAS SECOS DE LATITUD BAJA. ESh y ESh.

Los climas secos de latitud baja o climas tropicales secos tienen sus límites entre los 15° y 30° latitud norte y sur. "Están determinadas por las masas de aire tropical caliente y seco de las zonas de divergencia horizontal y de descenso de las altas presiones subtropicales".<sup>1</sup>

Se localiza en Chile, en LOS DESIERTOS CALIENTES DE LATITUD BAJA. ESh.

Clima sahariano. Los vientos carecen de precipitación, la atmósfera es seca, tanto que, cuando hay precipitaciones ésta se evapora antes de llegar a la superficie terrestre. Son regiones que están muy lejos de la ruta de los vientos húmedos que son los capaces de producir precipitaciones. Se calcula como precipitación media en las regiones más húmedas la cifra de 250 a 500 mm. anuales, en algunas regiones puede presentarse mayor cantidad y en otras partes puede ser menor, y se dan muchos casos en que no hay precipitación por varios años.

La mayor parte de la lluvia se evapora al poco tiempo pero la que logra filtrarse al subsuelo, se convierte en arroyos o ríos subterráneos, y surge después a la superficie como manantial, dando lugar a los oasis de las regiones desérticas, lo que permite el desarrollo de vida vegetal en pequeña escala.

La temperatura del mes más cálido es de 26°C o más, y el mes más frío son 10° a 22°C, y la temperatura media anual es superior a 18°C.

La oscilación diaria de la temperatura es tan intensa que produce erosión de tipo mecánico, ya que destruye las capas de las rocas, convirtiendo la roca en partículas y una vez sueltas, son transportadas por deflación a grandes distancias.

1.-Climatología. El Mercurio. Fondo de Cultura Económica. México 1953.

Se encuentra este tipo de clima en el desierto de Sahara; en el de Kalahari en Africa del Sur; en el de Atacama, Perú; en el de Thar, Pakistán; en Honolulú, el NW de México y el de E.U.U.; en el Cairo, Egipto; en Lima, Perú; y el Centro de Australia.

#### CLIMA DE TIPO DE LAZARUS BSW. BSh

Este clima rodea a los desiertos de latitud baja, nombrados antes por lo que, y por las características que presentan, se considera una etapa de transición, entre los húmedos del norte y los del sur. Tiene características semejantes a las del clima BWh. La temperatura del mes más cálido es entre 22° y 24°C, y en el mes más frío, se presentan temperaturas que van de 2° a 12°C, que indican fuerte oscilación térmica.

Hay dos subtipos, los estepas con lluvias de baja intensidad que poseen un período de lluvia y la estación fría -- (BShs) y debido a estas características, la arborización es menor; se puede utilizar la estación lluviosa para la agricultura, en pequeña escala, porque esta lluvia no es regular año con año.

Las estepas con lluvias y con alta intensidad forman el segundo grupo, con la principal característica de que el período de lluvia se presenta en la estación más cálida, y la evaporación es mayor, presentando características más semejantes al clima BWh. Este clima se llama también de estepa o de mesquite. En este clima BShw, predominan los matorrales, gramíneas, acacias, agaves, algarrobos, eucaliptos y palmas de diversas variedades.

#### CLIMAS SECOS DE LATITUD MEDIA. EMc y ESk.

Se localizan en regiones que se encuentran a grandes distancias de las masas de agua, que son la fuente de la evaporación y humedad atmosférica, debido a que se encuentran muy interrumpidas en los continentes, y los vientos ya han depositado toda la humedad en otras regiones anteriores.

Las temperaturas son muy extremas, veranos calientes e inviernos fríos, y del día a la noche también es alta la oscilación.

#### CLIMA ARIÑO DE LATITUD MEDIA. PATAGÓNICO. ESK'

Corresponde a la transición de la zona subtropical de las tepas a las tundras de latitudes superiores interrumpida por la zona boscosa de las microtermas".

La temperatura del mes más cálido comprende de 11° a 22°C y en el mes más frío se encuentra entre los 2° y 6°C, lo que indica que la oscilación, como en los casos anteriores es muy fuerte.

Se localiza solamente en el este de Patagonia.

#### CLIMA DEL MAR DE ARAL. EMz.

Este clima o de los resiertos fríos del interior de los continentes, es frío en invierno, con temperaturas entre + 2° y - 16°C, y en el mes más caliente del año, se registran entre 20° y 30°C.

Las lluvias son en el mes frío, y por lo tanto, la evaporación no es muy intensa y se produce vegetación, principalmente xerófilas, que logran su desarrollo durante la primavera, ya que en el verano, la temperatura asciende, y aunque hay lluvias, no se aprovechan.

Se localiza en la zona del Aral y Valle del Colorado.

#### CLIMA DE LAS PRAIRIAS. BSK

Clima semejante al BSK, pero es menos seco; las lluvias de verano, que son muy benéficas, aumentan el período de vida vegetal, aunque por ser éstas tan escasas, una gran parte de la región permanece improductiva.

Tiene una temperatura media anual inferior a  $16^{\circ}\text{C}$ . La temperatura media del mes más frío llega a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Se localiza hacia el oeste de las Montañas Rocallosas, y en la región septentrional de la Península de Crimea.

#### CLIMAS PULSADOS LLUVIOSOS C.

Estos se caracterizan por que su temperatura no es tan elevada como las de las regiones interiores, y por que tienen una estación fría, pero no en alto grado, ya que oscila entre  $+18^{\circ}$  y  $-3^{\circ}\text{C}$ .

En esta región, llamada también Mesotermal, es donde se registran la mayor parte de los tornados, frentes, ciclones y anticiclones, debido a la convergencia horizontal de las masas de aire. En la parte norte de las zonas de este clima, hay nevadas pero con cortas, y la temperatura, un poco elevada que se registra después de éstas, evita que haya una acumulación de nieve.

La vegetación se desarrolla en la estación de baja temperatura, en la época de sequía según el tipo de clima C, o bien, no tiene reposo en ninguna de las épocas como en el Cfi.

#### CLIMA PULSADO HÚMEDO, SECO EN INVIERNO CW

Este clima no está muy bien definido, es intermedio entre el Aw y el Bw, y se incluye por coincidir su régimen de lluvia, con el de las regiones tropicales A, aunque su temperatura coincide en muchas ocasiones con el clima Csu.

Este clima tiene una estación con temperatura más baja lo que marca muy bien los estacionales del año. Las lluvias son monzónicas de verano.

## CLIMA MEDITERRANEO. Csb. SUBTROPICAL DE VERANO SECO.

Clima templado húmedo, seco en verano. La temperatura del mes más frío es entre 16° y -3°C. La temperatura es muy alta en el verano, 26° a 27°C, pero los inviernos son templados.

Las cinco regiones de este tipo se localizan en el hemisferio norte entre los 35° y 45° de latitud, y en el sur entre los 25° y 35° de latitud, y són: Las orillas del mar Mediterráneo; llanuras del Centro y Sur de California; Centro de Chile; parte sudoccidental de Africa del Sur y Sudoeste de Australia.

Este clima se localiza entre "las zonas anticiclónicas secas y las zonas de ciclones y frentes lluviosos de los contra-lisios del este". En el invierno se desarrollan frentes y ciclones, motivados por las bajas presiones que resultan de la temperatura templada que existe en el Mediterráneo.

Hay dos variedades de este clima que están bien determinadas: el clima Csa, o de los olivos, con verano caluroso y seco, con temperaturas de 8° a 28°C y los inviernos son frescos y lluviosos. La variación anual es aproximadamente de 10°C. El otro tipo es el Csb, o clima de las ericáceas. El mes más cálido tiene una temperatura que va de 20 a 26°C, siendo la media de 14 a 22°C. Aquí las lluvias se dividen un poco en otoño e invierno, y algunas en primavera, por lo que son en menor cantidad.

Las lluvias en el clima mediterráneo, alcanzan de 380 a - 630 mm., como se distribuye en el mes más frío, la evaporación es poca, y se logra el máximo aprovechamiento de ella, - mediante el cultivo, y ha sido indispensable contar con distritos de riego para ello. Hay muchos pastos, lo que ha facilitado la ganadería.



### CLIMA TEMPLADO HÚMEDO, CON LLUVIAS TODO EL AÑO. Cf

Se localiza también como clima oceánico o costero. Limitan con los climas Af y Cfb. Están situados en las costas orientales de los continentes, tiene mayor precipitación distribuída en todo el año, o predominando en la época calurosa.

Hay cuatro variedades de este clima: Cfa; Cfb; Cfb1; Cfi.

### CLIMA NOROCCIDENTAL HÚMEDO Cfa.

Su situación está entre los 25° hasta 35° o 40° norte y sur.

La temperatura media del mes más caliente es superior a 22°C, y se le denomina también clima virginiano, por ser propio de esa región del suroeste de los Estados Unidos.

El clima es muy benigno en cuanto a temperaturas al tipo mediterráneo, en el verano las temperaturas son de 24° a 27°C, y en las costas, la media es de 21°C. La humedad atmosférica también es alta y junto con la nubosidad, impiden el enfriamiento de la atmósfera, originándose temperaturas elevadas en la noche. Los inviernos son templados y frescos, pero muy pocas veces se frío, generalmente entre 4 y 13°C.

Las lluvias de la estación calurosa, se debe a tormentas de convección local, tormentas ciclónicas débiles y huracanes tropicales. En las épocas frías, la lluvia es principalmente de origen ciclónico, o bien, producidas por nubes persistentes que producen lluvia durante la mayor parte del año. Estas lluvias de invierno son más benéficas que las de verano.

En estas regiones la vegetación alcanza un gran desarrollo, ya que no hay estación seca ni grandes oscilaciones térmicas. Existen también grandes extensiones de bosques de hoja cauda y de coníferas en las regiones altas.

El suelo de éstas regiones, no es muy fuerte por la gran lixiviación que existe y la poca formación de humus.

#### CLIMA SUBTROPICAL HÚMEDO Cfb

Los autores Verner C. Finch y Glenn T. Trewartha le de nominan: Clima Marítimo de Costa Continental (Cb)

Está situado en las costas occidentales de los continentes, o donde éstos reciben la influencia de los contrafuertes del oeste.

La temperatura mensual más alta no llega a ser mayor de 22°C. El verano es templado al igual que el invierno, la oscilación diaria es junio es de 10°C a 12°C. En ocasiones se presentan nevadas o escarchas, pero son de poco tiempo y sin grandes efectos. Se presentan también olas frías producidas por el desplazamiento de masas de aire polar continental y aires fríos de los interiores, aunque no son frecuentes.

La precipitación es muy variada de una región a otra, aunque son regulares, ya que se presentan en todas las estaciones. La lluvia es de origen ciclónico o de frente, con lloviznas o lluvia lenta y constante, en invierno se presentan tormentas, hay nieve, neblina y bruma.

Es una región propia para los cultivos, principalmente en los meses cálidos, por lo que se cultivan cereales, pastos, heno, forraje, etc. Hay ganadería por lo rico de los pastos. Los bosques son muy abundantes y exuberantes, predominando las coníferas.

Los suelos son mejores que los rojos y amarillos de las regiones de los trópicos, predominando los pedregosos.

El clima templado Cfb es una subvariedad del clima - Cfb, cuyo mes más frío tiene una temperatura inferior a los  $10^{\circ}\text{C}$ , y en el mes más caliente no excede a los  $22^{\circ}\text{C}$ . Es también un clima oceánico, y es de transición al Cfi, que son - de montaña tropical, húmedo, isoterma porque la diferencia - entre el mes más cálido y el más frío es de  $5^{\circ}\text{C}$  aproximadamente.

Se localizan en: Alemania, Nueva Zelanda y parte meridional de Chile.

#### CLIMAS BORALES. D

Estos climas llamados microtermales, se caracterizan - por poseer inviernos muy fríos, y los veranos son templados. En invierno se registra temperatura inferior a  $3^{\circ}\text{C}$  y en verano mayor de  $10^{\circ}\text{C}$ .

Tienen variaciones extremas en sus temperaturas del mes más cálido al más frío, y de año con año. El nivel de la nieve se conserva hasta que entra el verano, que aunque corto, - si es bastante caliente, es suficiente para descongelar la - capa de hielo, que evita el enfriamiento de la tierra en las capas inferiores. Puede registrarse lluvia en invierno, aunque casi siempre es en verano. Lo que determina en gran parte el desarrollo de la vegetación.

#### CLIMA BOREAL HÚMEDO, SECO EN INVIERNO. Dw

Este clima presenta lluvias abundantes durante el verano, en tanto que el invierno permanece seco, esto beneficia a las grandes extensiones de bosques de coníferas y para el cultivo de algún cereal. La diferencia entre el mes más cálido y el más frío es de  $13^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Es un clima continental, y solo lo encontramos en el hemisferio norte, en - Asia, por eso se le llama transbaikálico.

#### CLIMA POR EL HEMISFERO CON LLUVIAS TODO EL AÑO. D.

La diferencia entre este tipo y el anterior es marcada, ya que en verano encontramos temperaturas relativamente altas como en Norteamérica, donde encontramos cuatro meses -- con temperatura mayor a 10°C, cosa que no sucede en otras regiones.

Las características del clima Df permite el desarrollo de gran variedad de árboles, arbustos, trigo, centeno, -- árboles frutales, etc.

La media pluviométrica varía de una parte a otra, -- siendo como término medio, de 500 a 700 mm. y en ocasiones -- menor de 500 mm. Los inviernos son relativamente cortos en -- precipitación, generalmente.

Se localiza en Norteamérica, desde Kansas hasta New York

#### CLIMAS POLARES DE ALTAS LATITUDES.

Estas regiones climáticas carecen de una estación caliente.

La temperatura del mes más cálido es inferior a 10°C, isoterma que define el límite. Se extienden de los 50° a 70° de latitud N. o 44 a 70°S.

Se localiza este clima en el hemisferio norte y en el sur. En el primero, comprende las costas del Mar Ártico de -- Eurasia y América del Norte y Groenlandia, donde el clima es más irregular que el de la zona sur, que solamente comprende al Continente Antártico.

La precipitación es muy escasa debido a que no hay -- evaporación por la falta de calor, muchas veces aquella no -- llega a 250 mm. anuales.

Cuando hay una temperatura superior a 0°C e inferior a -10°C, hay deshielo, pero en las regiones en que la temperatura no sube de los 0°C, se forman los hielos o nieves perpetuas, donde no es posible exista tipo de vegetación.

#### CLIMA DE TUNDRA. EF.

Es clima de transición entre las regiones subárticas y las de nieves perpetuas. La temperatura del mes más caliente es inferior a 10°C y mayor a 0°C.

Los veranos son cortos y los inviernos largos, y muy fríos, la niebla es constante, el hielo, al haber deshielo abundante se hace pantanoso, y proliferan los insectos al aumentar la temperatura.

La precipitación no es mayor de 250 a 300 mm. anuales, debido a que la baja temperatura y las anticiclones no permiten la evaporación. La precipitación es, en la mayoría de los casos en forma de nieve, húmeda o seca la Estación.

La escasa vegetación comprende musgos y líquenes y algunas fanerógamas, aunque un poco más al sur, donde no es tundra completamente, sino que tiene contacto con la región subártica se encuentran especies variadas de árboles y arbustos, que se van perdiendo lentamente hasta desaparecer.

#### CLIMA DE HIELOS PERPETUOS. EF.

Clima en que la temperatura del mes más caliente es inferior a 0°C. Son regiones que poseen constantemente una capa de hielo, ya que la temperatura nunca asciende de los 0°C, sino que siempre son menores. En las regiones donde hay anticiclones permanentes no hay precipitación, y en el resto, es en forma de nieve, pero continua.

## CLIMA DE MONTAÑA.

La altitud es un factor muy importante que determina la variación del clima, de tal manera que aún en una región tropical, podemos encontrar este tipo de clima que es frío.

Según la clasificación de Köppen, B, las características son: la temperatura del mes más caliente es inferior a 10°C, con un tipo de vegetación característico de alta montaña; el término B. se emplea solamente para alturas mayores de 3,000 metros. La fórmula que usa para los climas de montaña es la que sigue indicada.

Con el aumento de altitud, se modifican todos los elementos del clima, pero es uno de los factores con más importancia. La humedad de inspección aumenta por que la atmósfera es más transparente. Lo que produce en el suelo, temperatura a los sitios que los del aire. La presión atmosférica disminuye, por lo que se siente frío, aunque la inspección sea mayor.

Köppen lo divide en cuatro tipos distintos:

a) los climas de los límites del ártico, con una gran oscilación de la temperatura, teniendo una diferencia de 20 a 60°C. El invierno es frío, de poca humedad verano corto y abundante helada.

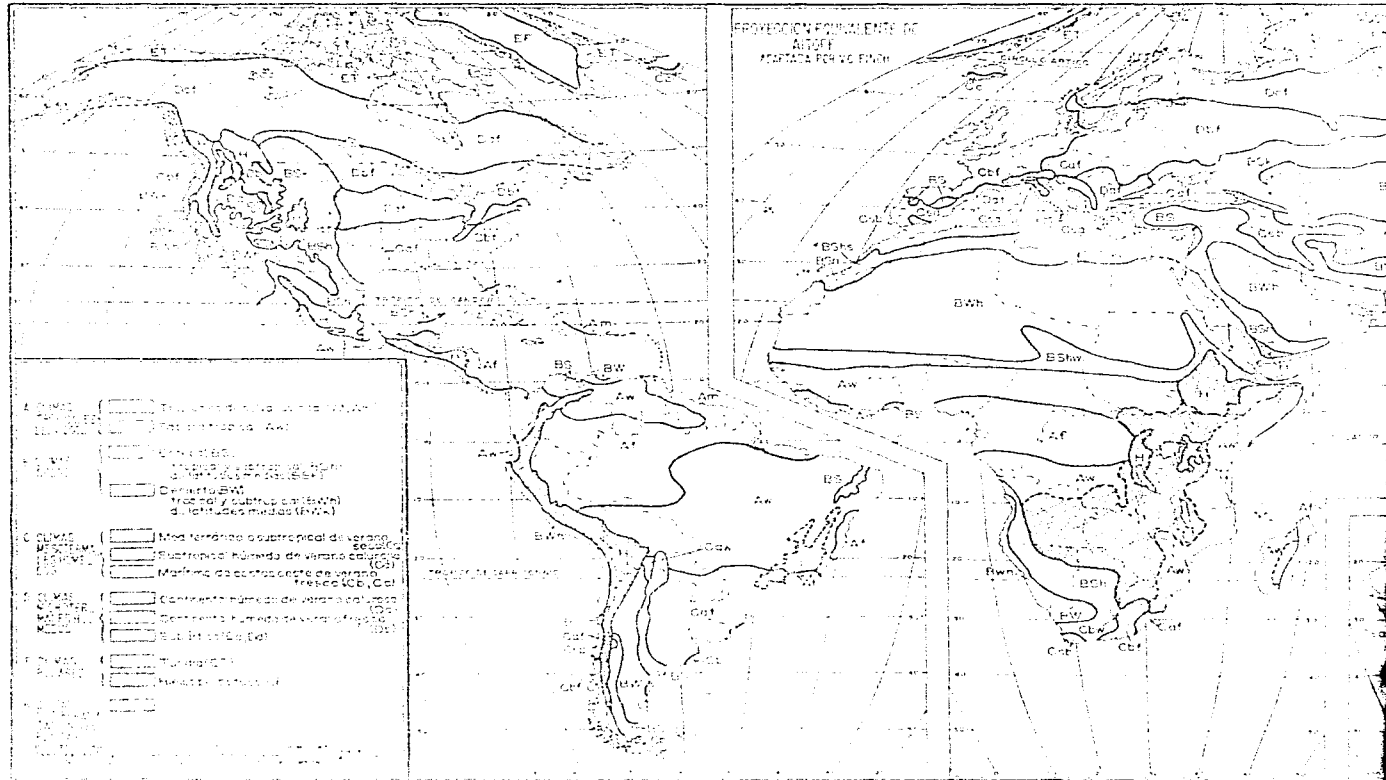
b) los climas de los polos y costas del Antártico. La oscilación de la temperatura es corta, entre 4 y 15°C. Abundantes precipitaciones de lluvia, nieve o granizo en todas las estaciones.

c) los climas de las altas montañas continentales, con una gran oscilación anual de temperatura, escasas precipitaciones, y fuerte inspección.

d) Clima alpino de montañas aisladas situadas en -  
las regiones húmedas de la Tierra, poca oscilación que -  
disminuye hacia el norte, las precipitaciones son abundantes,  
en forma de lluvia, nieve o granizo, y por la fuerte insu-  
lación, hay poca evapotranspiración.

En las montañas, la precipitación siempre aumenta,  
de modo que aparecen como "islas de lluvia más abundante",  
por eso los laderas y valles bajos de las montañas, son  
lugares que incrementan la agricultura.

# TIPOS DE CLIMA







## CLIMAS DE MEXICO

Considerando los factores que modifican al clima, y la situación geográfica de México, se puede comprender - porque en nuestro País hay una variedad tan grande de climas.

La República Mexicana se extiende de los 14° 32' latitud norte a los 32° 43' latitud norte, por lo que le - corresponde una zona, A intertropical, al sur del Trópico de Cáncer, situada a los 23° 27' latitud N; y una zona - templada C, situada al norte del mismo Trópico.

El País presenta todos los tipos de relieve, por lo tanto, posee diferentes altitudes, lo que determina - climas especiales, como quedó anotado en las características del clima de altura, MB. Por otro lado, la situación de México entre dos océanos, insufla en el clima características producidas por la evaporación, brisas y monzones.

No por la influencia que reciben de los vientos regulares por perturbaciones atmosféricas, ya que las - modifican mucho, sobre todo en algunas épocas del año.

Como el significado de los signos para la interpretación de los climas ya se dio anteriormente, solo se anotarán los símbolos, sus las características de cada - uno, y para hacer resaltar la influencia que los climas - tienen para el desarrollo de la vegetación, se anotará el tipo de vegetación.

<u>SÍMBOLO</u>	<u>L. O. G. R. A. F. I. A. C. I. O. N.</u>	<u>TIPO DE VEGETACIÓN</u>
Af	Estado de Tabasco, con excepción de la zona costera; suroeste de Veracruz y el noreste de Chiapas.	Vegetación de selva.
Am	Declive oriental de la Sierra Madre Oriental, a lo largo del Estado de Veracruz. Declive de la Sierra Septentrional de Chiapas. Región meridional del Estado de Campeche y el Territorio de Quintana Roo.	Vegetación de bosque tropical.
Aw	Llanuras de Veracruz, con excepción del suroeste del Estado. Yucatán, salvo el extremo suroeste del Estado, región septentrional de Campeche y del Territorio de Quintana Roo. Declives de la región montañosa de El Cabo, en la Península de Baja California. Llanuras del litoral del Océano Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas.	Vegetación herbácea de sabana.

- En la depresión del río Balsas y río Tepalcates, encun-  
tando la zona de menor alti-  
tud.
- Mesetas septentrionales de - BS. Vegetación de -  
la Altiplanicie mexicana. BS. estepa, o sea, plan-  
circunda al BS. tas herbáceas y me-  
rófilas.
- B S Llanuras de Sonora, Norte de  
en los, Península de Baja -  
California, con excepción de B. Vegetación de -  
las Sierras de Juárez y de - clima desértico, es  
Y San Pedro. Montañas, de la - decir, merófilas o  
región de El Cabo. suelo desnudo.
- Mesetas de San Luis, deorien-  
te de Puebla y de Tehuacán, -  
con BS.
- B S Valle de los ríos Tehuacán y  
Tomellín, con clima B.
- En Canaca, las mesetas Central,  
Etla, Huixtla y Tlaxcolula, BS.
- Subtipos Montañas transversales situa-  
das en la Altiplanicie, al sur  
h de Coahuila y Nuevo León y al -  
norte de Durango y de San Luis-  
k Potosí.

Declive oriental de la Sierra Madre Occidental.

La mitad septentrional de la región seca de la Península - de Baja California.

Cd

Región de las Tierras de Juárez y de San Pedro Mártir y - las llanuras cercanas al norte de la Península de Baja California.

Vegetación herbácea - de pradera.

Cf

Regiones más altas de la Sierra Madre Occidental.

Vegetación de Bosques de coníferas.

Laderas de las altas montañas de la Sierra Volcánica Transversal.

Regiones más altas de la Sierra Madre Oriental.

Cz

En el norte de Tamaulipas y - en algunas regiones montañosas del norte de Nuevo León y Coahuila

Vegetación herbácea y xerófila.

Cw

Mesetas meridionales de la península Mexicana como el Bajío, la meseta de Toluca, la meseta de México, las mesetas de Tlaxcala y del occidente de Puebla.

Vegetación herbácea - de pradera.

parte más alta de las montañas de la región -  
de la Cabe, Baja California.

Declive del Oeste de la Sierra Madre Occiden-  
tal.

Región sur del Estado de Chihuahua.

Declive del Oeste de la Sierra Madre Oriental.  
La Sierra Madre del Sur y la región montañosa  
de la Huasteca.

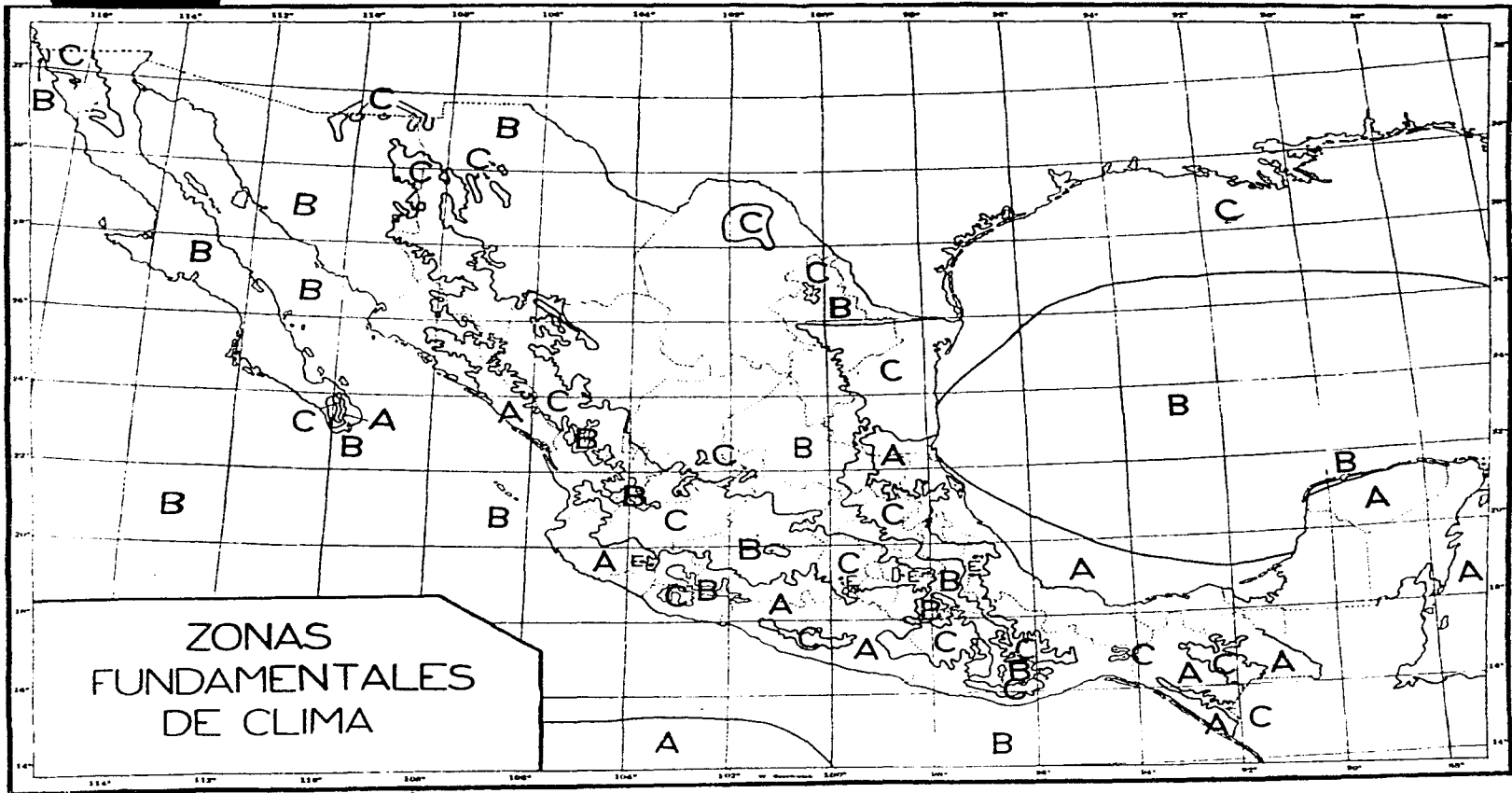
La Sierra Septentrional de Chiapas y la Sierra  
Madre de Chiapas, al sur de este Estado.

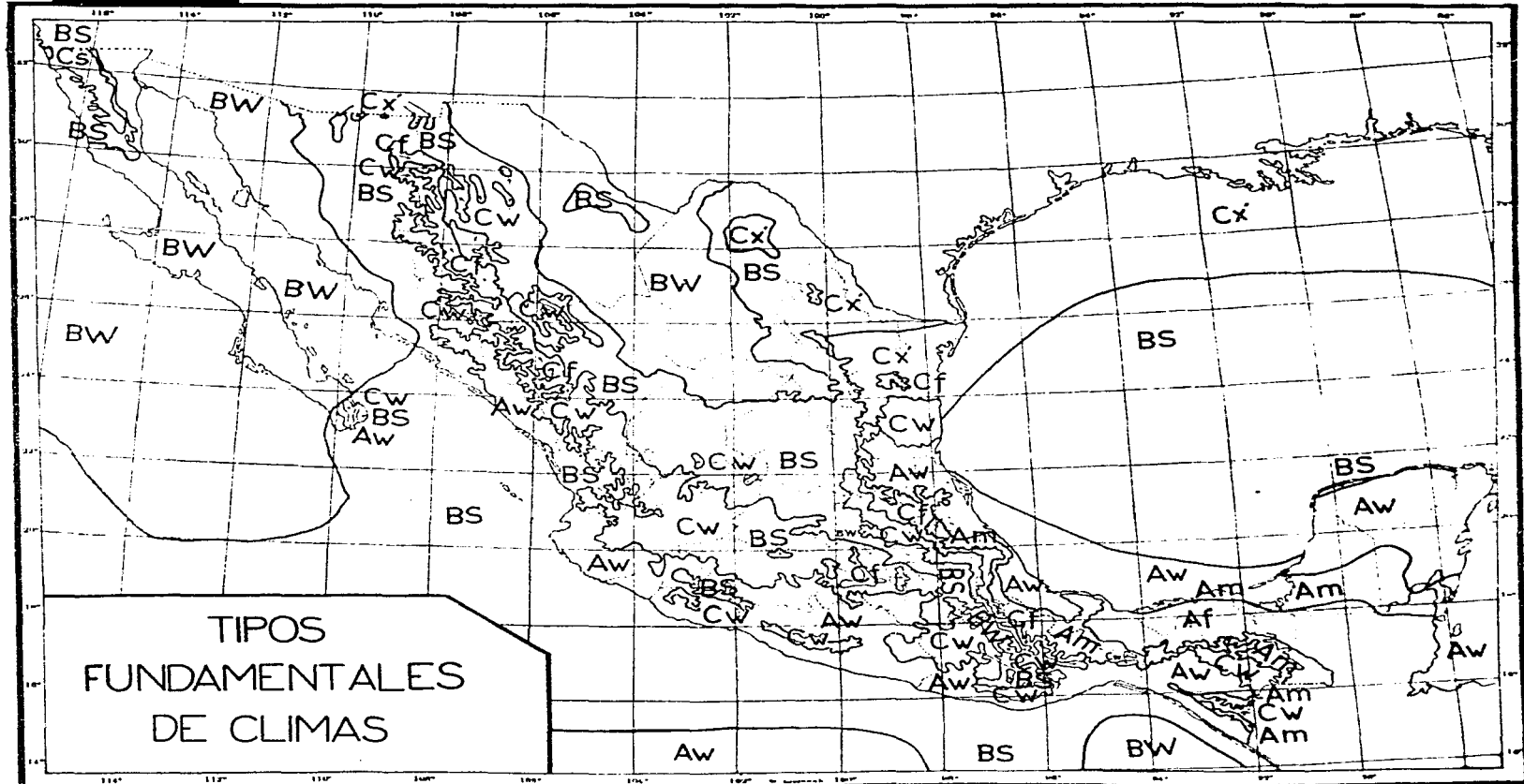
---

DT.	Nevada de Huasteca, Nevada de Orizaba, Cordera de - Verde y la Polincho.	Vegetación de de musgos, lí- quenes y escu- sas herbáceas.
EF.	En las partes más elevadas del pico de Orizaba, Popocatepetal e Iztaccíhuatl.	No hay vejeta- ción alguna.

#### CLIMA GENERAL.

Microtermos.	clima de bajas temperaturas, Del frío al frío, pequeño. temperatura, equis.
Nevadas.	precipitación asada constituida por pequeños cristales de hielo, entre las cumbres hay poca cantidad de aire.
Oscilación.	Diferencia que hay entre la máxima y la mínima tempera- tura; puede ser diaria, mensual, anual.
Radiación Solar.	energía que emite el Sol constantemente y que llega a - la superficie de la atmósfera y posteriormente a la su- perficie terrestre.
Subártica.	región que se encuentra al sur de las regiones árticas. o de las tundra. latitud inferior a 66°33' - norte o sur.





TIPOS  
FUNDAMENTALES  
DE CLIMAS



## G L O S A R I O.

- Anticiclones.** Los ciclones son tormentas de baja presión o de presiones y los anticiclones de alta presión. El aire de los ciclones es de poca densidad, y el de los anticiclones, por corresponder a alta presión, es más denso. Son tormentas que se forman por el choque de las masas de aire en las zonas de convergencia de latitudes medias. Son más frecuentes entre las latitudes  $35^{\circ}$  y  $65^{\circ}$  de cada hemisferio. Se desplazan en el seno de los contra-lisis del oeste.
- Barlovento.** Parte de donde viene el viento.
- Boadad.** Especie de árbol característico de la sabana.
- Calmas.** Región en que el aire se eleva en sentido vertical obligado por la convergencia de los alisios del noreste y sureste hacia el Ecuador. Se encuentra en las zonas de presiones más bajas.
- Caldeamiento.** Calentamiento que producen los rayos solares en la superficie terrestre.
- Centro de -  
Alta presión.** Area donde el aire tiene mayor espesor. Anticiclón.
- Centro de -  
baja presión.** Area donde el aire tiene menos espesor. Ciclón.
- Ciclones.** Ver anticiclones.
- Convención  
Vertical.** Es cuando el aire que está en contacto con la superficie terrestre se calienta por conducción y radiación, por lo que aumenta su volumen y disminuye su densidad, por consiguiente, puede subir, y las capas frías de mayor densidad bajan.
- Convergencia.** Cuando el aire huyendo evacuando una región anticiclonica.

- Deflación.** Acción del viento en las regiones áridas, arrancando sedimentos incoherentes y secos.
- Lluvia helada o precipitación congelada.** Se forma de la congelación de las gotitas de lluvia que caen al aire, que está más frío que la nube de que proviene. En ocasiones - solo es una delgada capa la que se congela.
- Escarcha.** Se presenta cuando la superficie terrestre - pierde calor rápidamente, y los estratos de aire superiores, se enfrían por radiación y conducción a la superficie, de modo que hay condensación al el punto crítico es inferior a 0°C.
- Frentes.** Convergencia de las masas de aire al encontrarse con vientos que vienen de los polos.
- Intemperismo.** Cambios físicos y químicos, desintegración - y descomposición de los materiales in situ.
- Llovizna.** Precipitación líquida constituida por pequeñas gotitas de agua que flotan en el aire - y son llevadas por el viento.

Tornados.

hundra.

Vientos violentos asociados a temporadas de tiempo frío, alcanzan su máximo en Primavera y Verano. región helada, con vegetación de musgos, líquenes escasas herbáceas.

BIBLIOGRAFIA MENJIRA.

- Finch, Verner C. y Trevarta, Glenn T. Geografía Física, Fondo de Cultura Económica, México 1954, pp. 171-280 Jensich, - Juan. Meteorología Física. El Tiempo, Editorial Espeluz, Buenos Aires, 1954.
- México Jorge Carlos y Leopoldo Flores Cardiel. Meteorología, Centro Internacional de Mejoramiento de Aviación Civil, México, 1964.
- Leopoldo Flores. Fondo de Cultura Económica, México, - - 1948, pp. 127-247.
- Lorenz, José María. Editorial Labor, México, 1961. - - - pp. 192-202, 274-278.
- México Jorge Carlos. Síntesis Geográfica de México, Editorial E. Sillés, México, 1967, pp. 67-72
- Samayá, J. Jorge. Geografía Moderna de México, Librería Estia, México, 1964. Cap. VII - Meteorología de México.
- Vivó Escoto, Jorge A. y Gómez José S. Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, 1964.
- Vivó Escoto, Jorge A. Geografía Física, Editorial Herrero, México, 1967.
- Vivó Escoto, Jorge A. Geografía de México, Fondo de Cultura Económica, México, 1949.
- Vivó Escoto Jorge A. Junta de la cátedra de Climatología, Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1963.