

LA HUMEDAD RELATIVA EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Por José Jaime Capel Molina (*)

RESUMEN: En este artículo se intenta clarificar la distribución de la humedad en la República Mexicana. Los resultados de la investigación se han cartografiado, utilizando para ello, 54 observatorios para el periodo 1941-1970, traduciéndose en 5 mapas: división de México según los valores anuales de la humedad relativa (método de Száva-Kováts), humedad relativa media anual, variación de la humedad en Hermosillo, Durango, México, Puerto Cortés, Acapulco, Mérida, Cozumel, Veracruz, distribución de la humedad relativa media diaria en Abril y Septiembre.

SUMMARY: This article is an attempt to clarify the distribution of humidity in the Mexican Republic. The results of our research have charted, using for this purpose 54 observatories covering the period 1941-1970, coming out in 5 maps: division of México according to the annual values of relative humidity (method of Száva-Kováts), average annual relative humidity, variation of humidity in Hermosillo, Durango, México, Puerto Cortés, Acapulco, Mérida, Cozumel, Veracruz, distribution of the average daily relative humidity in April and September.

En nuestra investigación se intenta clarificar, a través del análisis, la distribución de la humedad en la República Mexicana, para tal fin se muestran 6 mapas: mapa físico-político de México; división de México según los valores anuales de la humedad relativa apoyándonos en el método de Száva-Kováts; distribución de la humedad relativa media anual; variación de la humedad relativa media anual; variación de la humedad relativa en (Hermosillo, Durango, México, D.F., Puerto Cortés, Acapulco, Mérida, Cozumel, Veracruz); de la humedad relativa media diaria en abril y en septiembre.

La atmósfera contiene en mayor o menor medida una cantidad variable de vapor de agua, agua que se incorpora al aire por las bajas capas atmosféricas, procedente de distintas fuentes: evaporación de los suelos, de las formaciones forestales, de las superficies líquidas (ríos, lagos, pantanos, mares) y, en particular, de las aportaciones de vapor acuoso que recibe de las masas de aire oceánicas que actúan a modo de termostato distribuyendo con relativa uniformidad el reparto de la humedad y temperatura a través de los continentes.

La humedad del aire es un elemento climatológico de primera magnitud, ya que se haya en el origen de formación de nubes y precipitación. Vamos a manejar datos estadísticos en relación con la humedad relativa. Esta expresa precisamente la relación en tanto por cien, entre la cantidad de vapor acuoso que contiene un volumen de aire y la que podría contener si estuviese saturado; esto es, la relación entre la humedad absoluta verdadera y la humedad absoluta saturante, a la misma temperatura y presión. No debemos olvidar que el grado de saturación del aire depende en gran parte de la temperatura y, por tanto, que las circunstancias locales que hagan variar ésta han de ocasionar cambios correlativos en el grado de humedad, independientemente de la cantidad absoluta de vapor que el aire contenga.

Por consiguiente, la humedad relativa es la relación entre la tensión observada en un momento dado y la tensión máxima a la misma temperatura. Expresando en que cuantía está alejado el punto de saturación y, por tanto, la condensación.

(*) Departamento de Geografía. Universidad de Granada. Colegio Universitario de Almería.

Las humedades absoluta y relativa varían en sentido inverso:

$$H = 100 \cdot \frac{M}{M'}$$

Siendo H = humedad relativa

M = masa de vapor en un metro cúbico de aire

M' = masa de vapor que habría en un metro cúbico a saturación.

Si $M = M'$, en ese caso la humedad relativa es del 100% (se dice que la atmósfera está saturada).

La tensión saturante varía en función de la temperatura; el aire a 40° puede contener mucho más agua bajo la forma de vapor que el aire a 0° (casi diez veces más). La humedad relativa disminuye cuando la temperatura aumenta; suele "comenzar con un máximo, que se corresponde a la temperatura mínima (madrugada) y pasa por un mínimo cuando es máxima la temperatura (después del mediodía). Igual ocurre con las variaciones anuales: la humedad relativa es máxima en invierno (aire frío) y mínima en verano (aire cálido)" (1); esto último es válido para los climas de la Zona Templada, pero pierde significación, e incluso se invierte el ritmo estacional, cuando nos adentramos en la Zona Intertropical, como posteriormente veremos en la marcha anual de la humedad relativa en la República Mexicana.

La medición de la humedad relativa suele comúnmente realizarse con aparatos clásicos, los higrómetros. Por lo general se utiliza el higrómetro de cabello, consiste en un pequeño haz de cabellos sujetos por uno de sus extremos a un punto fijo y por el otro extremo tenso, a través de un peso o muelle luego de arrollarse a la garganta de un polea pequeña; a dicha polea va unida una aguja indicadora que gira sobre un cuadrante graduado. Si durante el transcurso del día aumenta la humedad, el hacedillo de cabellos la absorben estirándose y el resorte tirando de su extremo, origina que gire la polea; por el contrario cuando la humedad relativa disminuye los cabellos tienden a encoger y como consecuencia obligan a girar la polea en sentido contrario. Los higrómetros son buenos aparatos registradores siempre y cuando se compruebe frecuentemente la graduación por comparación con un psicómetro. Algunos tipos de higrómetros utilizan una membrana higroscópica en lugar de cabellos (piel de batihoja de los radiosondeos). Otros incluso emplean la variación de resistencia eléctrica de algunas sales higroscópicas.

En nuestra investigación nos referimos a la humedad relativa mensual y anual. Por otra parte, apuntar que nos hubiera gustado incidir sobre la marcha de la humedad durante el día, pero la carencia de datos a nuestro alcance inmediato, nos ha impedido el realizarlo.

Con los datos de los 54 observatorios del Servicio Meteorológico Nacional, distribuidos a lo largo y ancho del territorio mexicano ha sido realizada la figura II, la cual ofrece la división de México según los valores anuales de la humedad relativa apoyándonos en el método de Száva-Kováts (2). Según los valores anuales son distinguibles tres tipos: un tipo (F), con valores anuales superiores al 70%, un tipo medio (M), con valores entre el 65 y 70%, y, finalmente, un tipo seco (T), con valores anuales inferiores al 65%.

En cuanto a la interpretación de los valores mensuales son diferenciables cinco tipos: humedad muy baja con valores inferiores al 50%; humedad baja con valores entre el 50 y 60%; humedad media con valores entre el 60 y 70%; humedad alta con valores entre el 70 y 80%; humedad muy elevada con valores mensuales superiores al 80%. (3).

Según muestra la figura II las áreas de los tres tipos anuales están diferenciados unos de otros.

(1). BIEL LUCEA, A.: *Humedad y evaporación*. S.M.N., Boletín Mensual Climatológico, Madrid, septiembre, 1.963, p. 5.

(2). SZAVA-KOVATS, J.: *Klimasystemen der Feuch-*

tigkeit. Pet. Mitt. 86, 1.940.

(3). PEDELABORDE, P.: *Introduction à l'étude scientifique du climat*. Paris, 1.970. p. 127.

Las estaciones húmedas, en el promedio del año forman un anillo marítimo exterior mucho más ancho en el Nordeste, Este y Sureste (Golfo de México y Península de Yucatán) donde se suman el carácter periférico y su menor latitud, que en la vertiente Oeste y Suroeste Pacífica, donde apenas sobrepasa una centena de kilómetros tierras adentro, salvo excepciones muy notables, y éste tampoco es continuo, dejando al margen parte de la costa del Norte de Sinaloa, las costas de Sonora y litoral oriental de la Península de California, bañadas por el Mar de Cortés.

Las estaciones secas, en el promedio del año, forman una amplísima área cerrada, que abarca toda la Altiplanicie Mexicana, incluso extendiéndose en irrupción hacia el Sur, atravesando la Cordillera Neovolcánica hacia el valle de Oaxaca y todo el flanco occidental de dicho estado, Puebla y Morelos; y extendiéndose hacia el Noroeste, abarcando el estado de Sonora.

Finalmente entre las estaciones húmedas que forman el anillo marítimo exterior y la amplia zona continental interior que agrupa las estaciones secas aparece *un anillo intermedio de estaciones de humedad relativa media*, que en el Noroeste del País alcanza el litoral de Sinaloa y costas orientales de los estados de Baja California y Baja California Sur; y por el Sur aparece muy localmente, en el litoral del golfo de Tehuantepec.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL Y ANUAL.

Para tal fin hemos consultado las Normales Climatológicas, publicadas por la Dirección General de Geografía y Meteorología de México, utilizando el período 1.941-1.970.

A través de los 54 observatorios de la red principal, distribuidos tanto en las vertientes Pacífica, Golfo de México, Mar de las Antillas como en la zona de la Altiplanicie Mexicana, ha sido realizada la figura III, la cual muestra la distribución de la humedad relativa media anual.

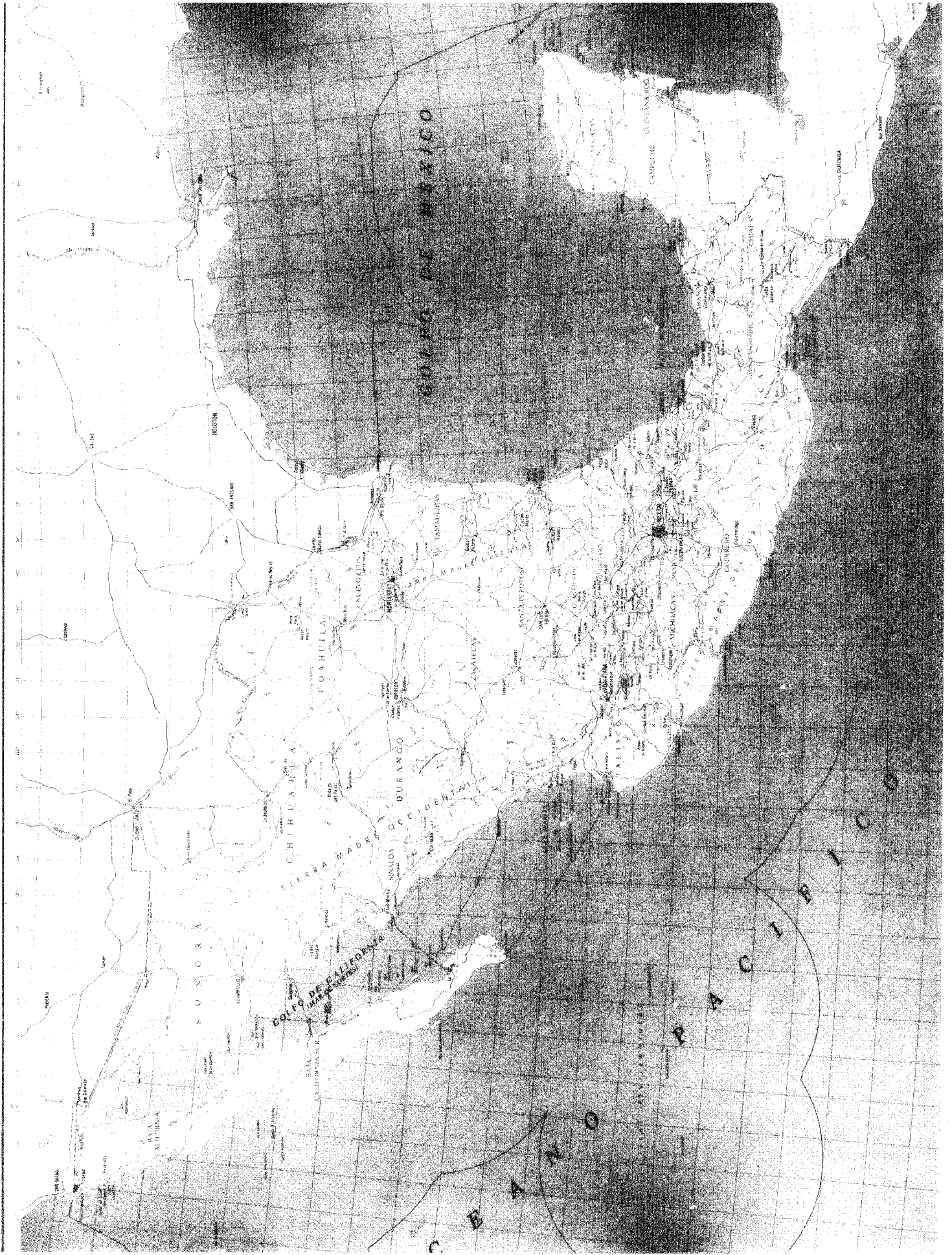
En él se aprecia:

a) *Dos áreas litorales de fuertes índices de humedad, superior al 70%*; por un lado toda la fachada pacífica de la Península de California, litoral del estado de Nayarit, Suroeste del estado de Sinaloa, litoral de los estados de Jalisco y Colima, la mayor parte del estado de Guerrero, adentrándose por toda la cuenca del río Mexcala, litoral Oeste de Oaxaca y la mayor parte del estado de Chiapas en el istmo de Tehuantepec; y de otro, la fachada oriental del País, costas del Golfo de México, abarcando pues la mayor parte del Estado de Tamaulipas y la totalidad de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán, y el litoral del Mar de Las Antillas, englobando el estado de Quintana Roo.

En definitiva, todos estos territorios tienen índices medios anuales superiores al 70%; e incluso dentro de dichos espacios se observan tres áreas muy reducidas en extensión y ubicadas en la fachada oriental, del País, por un lado: 1) la franja costera del Golfo de México, comprendida entre Tampico y Veracruz, con el 80%. 2) el litoral del Mar de las Antillas, en donde *Cozumel* y *Chetumal* registran los máximos de la República con el 84 y 86%, respectivamente; y por otro lado, un pequeño enclave al Suroeste de la Península de California, en donde *Puerto Cortés*, registra el 81%.

b) *Un área extensa interior de moderados índices de humedad, de 61-70%*, abarca la fachada oriental de la Península de California y litoral del Mar de Cortés, el extremo Noroeste del estado de Sonora, la mayor parte de Sinaloa, el litoral del golfo de Tehuantepec, Nordeste del estado de Coahuila, flanco oriental del estado de Nuevo León y Oeste del de Tamaulipas, Este de San Luis de Potosí, la mayor parte del estado de Hidalgo, estado de México, interior del estado de Colima, y vertientes occidentales de los estados de Jalisco, Nayarit, Michoacán y Oaxaca.

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



c) *Un área amplia del interior de bajos índices de humedad. 51-60%*. comprende una aureola más o menos dilatada concéntrica a la anterior y abarca el extremo meridional de la Altiplanicie Mexicana y sus bordes oriental y occidental: México, D.F., Estados de Puebla, oeste y centro de Oaxaca, Morelos, este de Michoacán, y Jalisco, este de Guanajuato, sur de Zacatecas, Queretaro, centro de San Luis de Potosí y litoral de Sonora.

d) *Una amplísima área continental, de índices extremadamente bajos de humedad, inferior al 50%*, que abarca la parte central y norte de la Altiplanicie Mexicana, englobando extensas superficies de los estados de Sonora, Durango, Nordeste de Sinaloa, Norte de Zacatecas, centro de Guanajuato, Oeste de Coahuila, Noroeste de San Luis de Potosí y la totalidad del estado de Chihuahua, en donde tiene lugar el índice más bajo anual de 44% en *Chihuahua*, e incluso valores medios inferiores al 40% se registran entre Nogales y Chihuahua (en torno al paralelo 30°) coincidiendo con una de las áreas más áridas y de intensa evaporación del País.

La humedad relativa media se refuerza, como el lógico, a causa de su baja latitud, en los meses estivales y en las primeras horas de día (observación de las 7 horas) decreciendo notablemente en primavera y al mediodía, cuando la temperatura es más alta y la convección, por tanto, más acusada. La humedad relativa media anual oscila entre el 43% de *Ciudad Lerdo* y el 86% de *Chetumal*.

La marcha de la humedad relativa ofrece bastante regularidad tanto en las costas como en la Altiplanicie Mexicana y cadenas montañosas, siguiendo acorde con la isoterma de la temperatura media: por lo general, mínimo en primavera (Marzo y Abril) y máximos en Septiembre y Agosto. En la figura IV, se ha representado la variación de la humedad relativa media mensual en una serie de estaciones meteorológicas distribuidas por el territorio mexicano de Noroeste a Sureste: Puerto Cortés (Baja California Sur), Hermosillo (Sonora), Durango, México, D.F., Acapulco (Guerrero), Veracruz, Mérida (Yucatán) y Cozumel (Quintana Roo), representativos de la zona más húmeda (litoral de la Península de California, Golfo de México y Mar de las Antillas) y más árida (Noroeste y Altiplanicie Mexicana), de los Estados Unidos Mexicanos. Los valores mensuales más elevados se producen a finales de verano y comienzos del otoño, normalmente por la irrupción de masas de aire húmedo y cálido procedentes del Golfo de México y Mar de las Antillas, que en régimen de vientos de componente Nordeste o Este atraviesan el País, y de los vientos del Suroeste (masas de aire monzónico) que procedentes del Pacífico alcanzan el flanco Oeste y Suroeste. Tales valores de humedad, son frecuentemente superiores al 70-75%, por ejemplo:

I. — *En la costa pacífica:*

Ensenada (Baja California), 82% en Septiembre y Agosto. *Puerto Cortés* (Baja California Sur), 82% en Septiembre y 81% en Agosto.

Mazatlán (Sinaloa), 79% en Septiembre y 78% en Agosto.

Tepic (Nayarit), 87% en Agosto y Septiembre.

Colima (Colima), 80% en Septiembre y 78% en Agosto.

Acapulco (Guerrero), 78% en Septiembre y Octubre.

Tapachula (Chiapas), 80% en Septiembre y 79% en Octubre.

II. — *En la costa del Golfo de México y Mar de las Antillas:*

Tampico (Tamaulipas), 81% en Septiembre y 82% en Junio.

Jalapa (Veracruz), 83% en Septiembre y 82% en Octubre.

Campeche (Campeche), 80% en Septiembre y Noviembre.

Mérida (Yucatán), 79% en Septiembre y 78% en Octubre.

Cozumel (Quintana Roo), 88% en Septiembre y 87% en Octubre.

Chetumal (Quintana Roo), 89% en Junio y 88% en Octubre, valores medios más elevados de México

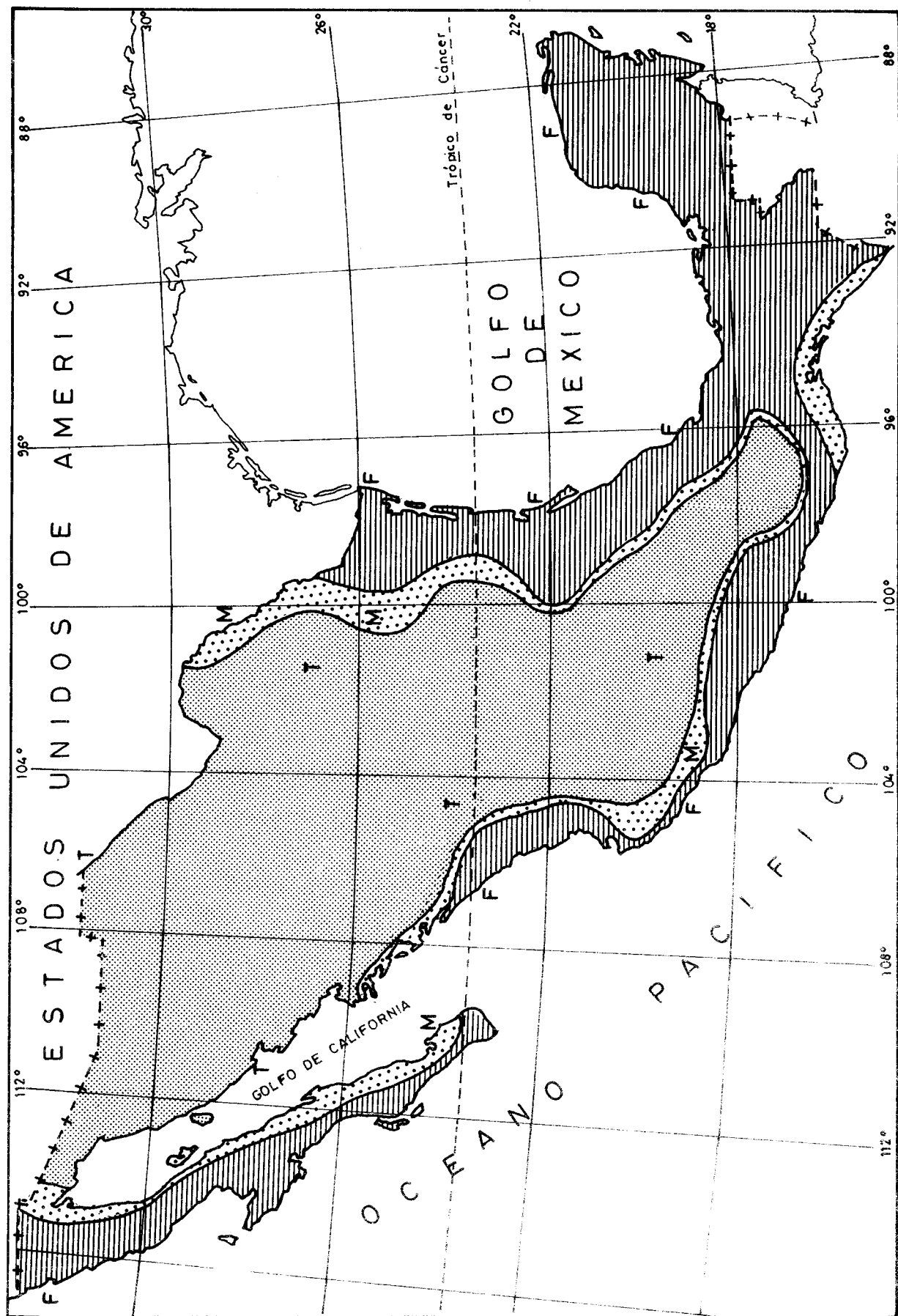
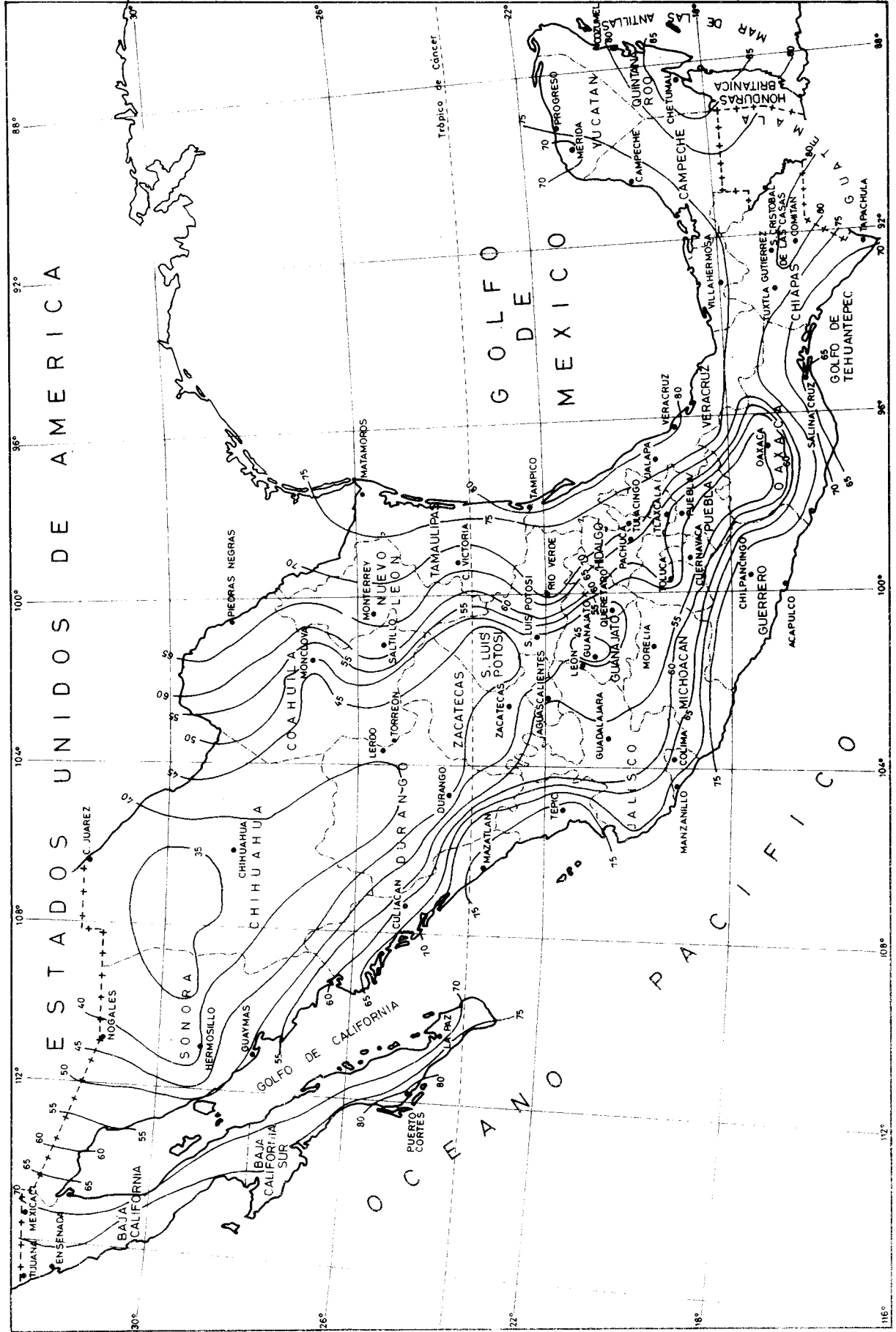


Figura II — División de México, según los valores anuales de la humedad relativa apoyándonos en el método de Száva-Kovács. Periodo: 1.941-1.970. Son distinguibles 3 tipos:

- 1) un tipo húmedo (F), con valores superiores al 70%.
- 2) un tipo medio (M), con valores entre el 65 y el 70%.
- 3) un tipo seco (T), con valores inferiores al 65%.

Figura III. — Distribución de la humedad relativa media anual en los Estados Unidos Mexicanos.



III. — *Igualmente ocurre en las zonas del interior del País: Altiplanicie Mexicana y Cordilleras que la flanquean: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Sierra Transversal Volcánica.*

*Saltillo (Coahuila) 72% en Septiembre y 70% en Octubre.
 México, D.F. (Tacubaya), 72% en Agosto y Septiembre.
 Tulancingo (Hidalgo), 84% en Septiembre, y 81% en Agosto y Octubre.
 Zacatecas (Zacatecas), 73% en Septiembre.
 Guadalajara (Jalisco), 73% en Agosto y Septiembre.
 Morelia (Michoacán), 73% en Septiembre y 72% en Agosto.
 Río Verde (San Luis de Potosí), 77% en Septiembre y 72% en Agosto.
 Puebla (Puebla), 70% en Septiembre.*

La humedad relativa decrece notablemente en primavera, ya que el aire próximo al suelo se recalienta mucho y la convección es muy fuerte, momento de altas temperaturas y de mayor insolación; paralelo a ello tiene lugar un descenso pluviométrico general en toda la República tanto más acusado según ascendemos de latitud. En el Noroeste del País, Hermosillo (Sonora) registra la media más baja del solar mexicano en mayo con el 30%. De Norte a Sur de la Altiplanicie Mexicana se alcanzan valores extremadamente bajos (4):

I. — ALTIPLANICIE MEXICANA.

*Durango (Durango), 36% en Abril y Mayo.
 Ciudad Lerdo (Durango), 31% en Abril.
 Torreón (Coahuila), 40% en Marzo.
 Zacatecas (Zacatecas), 31% en Abril y 33% en Marzo.
 San Luis de Potosí (San Luis de Potosí), 37% en Abril.
 Guanajuato (Guanajuato), 34% en Abril y Mayo.
 Guadalajara (Jalisco), 37% en Abril.
 Queretaro (Queretaro), 41% en Marzo y Abril.
 Puebla (Puebla), 43% en Marzo.
 México, D.F., 44% en Marzo.
 Aguascalientes (Aguascalientes), 43% en Abril.*

En las costas en Primavera, se observan los valores medios más elevados:

II. — PACIFICO:

*Puerto Cortés (Baja California Sur), 80% en Marzo y Abril.
 Manzanillo (Colima), 74% en Mayo.
 Acapulco (Guerrero), 75% en Abril.
 Mazatlán (Sinaloa), 77% en Marzo.*

III. — GOLFO DE MEXICO Y MAR DE LAS ANTILLAS:

*Tampico (Tamaulipas), 82% en Abril.
 Soto La Marina (Tamaulipas), 76% en Mayo.
 Veracruz (Veracruz), 81% en Abril y Mayo.
 Campeche (Campeche), 73% en Marzo y Mayo.
 Cozumel (Quintana Roo), 82% en Mayo.
 Progreso (Yucatán), 77% en Mayo.*

(4). Ver figura III. — *Variación anual de la humedad relativa en Hermosillo, Durango, México, D.F., Puerto Cortés, Acapulco, Mérida, Cozumel y Veracruz.*

En cuanto a la amplitud anual de la humedad relativa aumenta intensamente desde la periferia costera al interior continental (Altiplanicie Mexicana). En *Zacatecas* es del 42% y 36% en *Guadalajara*, y, en cambio, solo alcanza el 2% en *Tampico*, el 3% en *Mazatlán*, *Puerto Cortés* y *San Cristobal de las Casas*, y el 4% en *Acapulco*.

MATICES REGIONALES

Una primera consideración de división regional del País, a modo de aproximación, podemos ofrecerla distinguiendo siete regiones climáticas con características muy peculiares y que son las siguientes:

I. *Fachada Pacífica*. — (Península de California, en su litoral pacífico, Sinaloa, Nayarit, Michoacán, Colima, Guerrero y Suroeste de Oaxaca). La humedad relativa media anual es alta en todos los observatorios oscilan entre 74% de *Manzanillo* y 81% en *Tepic* y *Puerto Cortés*. Un primer hecho destacable es el mínimo de primavera registrado en el litoral californiano, *Acapulco*, *Nayarit*, con la excepción de *Manzanillo*, *Mazatlán* y *Ensenada* que los trasladan a Diciembre, Enero y Febrero, respectivamente.

Los máximos se observan en todos los observatorios a finales de verano y comienzos del otoño (Agosto y Septiembre).

II. — *Fachada del Golfo de México*. (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán). La humedad relativa anual es muy elevada, oscilando entre 72% de *Mérida* y 80% en *Tampico*. Los máximos se observan en la mayoría de los observatorios a comienzos del otoño y fines de verano (Agosto y Septiembre), con la excepción de *Veracruz* que los traslada a la primavera. Los mínimos tienen lugar en primavera, con la singularidad de *Veracruz* que lo traslada al otoño, 75% en Octubre (mínimo relativo).

De los observatorios, el que registra un promedio mensual más bajo es *Mérida* con el 65% en Abril y el más alto, *Córdoba* que rebasa el 84% en Septiembre.

III. — *Mar de las Antillas*. (Quintana Roo). Hay que apuntar que es la región mexicana de mayores índices de humedad a lo largo del año y que se corresponde con los tradicionales paisajes tropicales húmedos. Mínimos en Marzo con el 80% y 81% en *Chetumal* y *Cozumel*, respectivamente; y máximos de otoño -septiembre (88%) - en *Cozumel* y el máximo mensual absoluto del País en *Chetumal*, durante Junio, con el 89%.

IV. — *Istmo de Tehuantepec*. (Chiapas y Este de Oaxaca). Es la cuarta región que posee también elevados índices de humedad, oscilando entre 67% de *Salina Cruz* y 80% en *Comitán*. Un primer fenómeno a destacar es el mínimo de primavera registrado en las zonas del interior del istmo -*Comitán*, *San Cristóbal de las Casas*-, y, en cambio, en el litoral del golfo de Tehuantepec, éste se traslada al invierno: Febrero en *Tapachula*, Diciembre y Enero en *Salina Cruz*.

Los máximos tienen lugar en todos los observatorios en otoño (Septiembre. Octubre), con la excepción de *Tuxtla Gutiérrez*, en el interior, que lo traslada a los meses centrales del verano.

V. — *Mesa Central*. — (Guanajuato, Queretaro, Hidalgo, México, México, D.F., Puebla, Tlaxcala y Morelos). Se corresponde con la parte más elevada de la Altiplanicie Mexicana, zona meridional y presenta índices muy bajos de humedad, oscilando entre 49% de *Guanajuato* y 65% en *Chapingo* y *Pachuca*.

Los máximos se observan en todos los observatorios en Septiembre y los mínimos en primavera (Marzo o Abril).

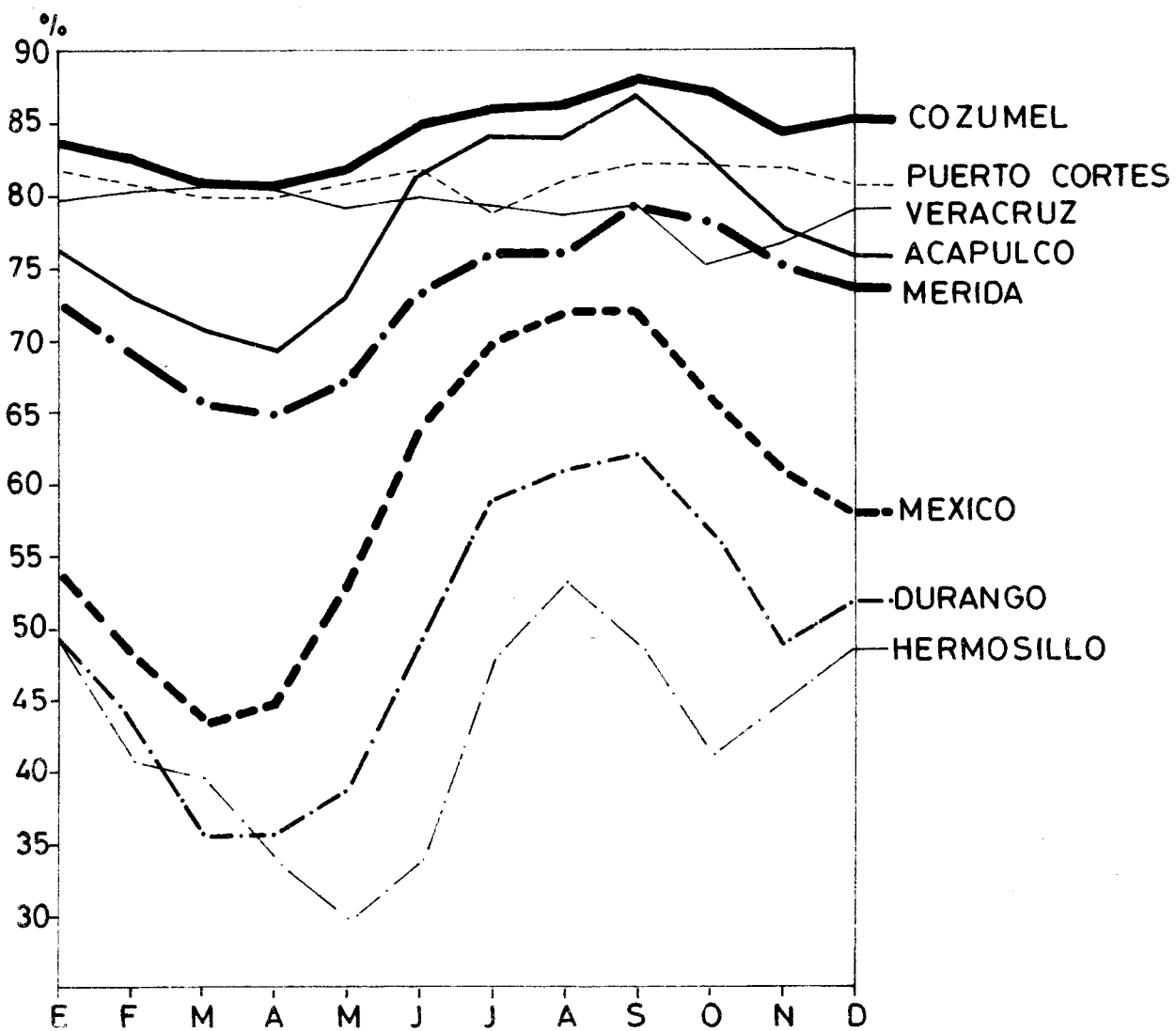
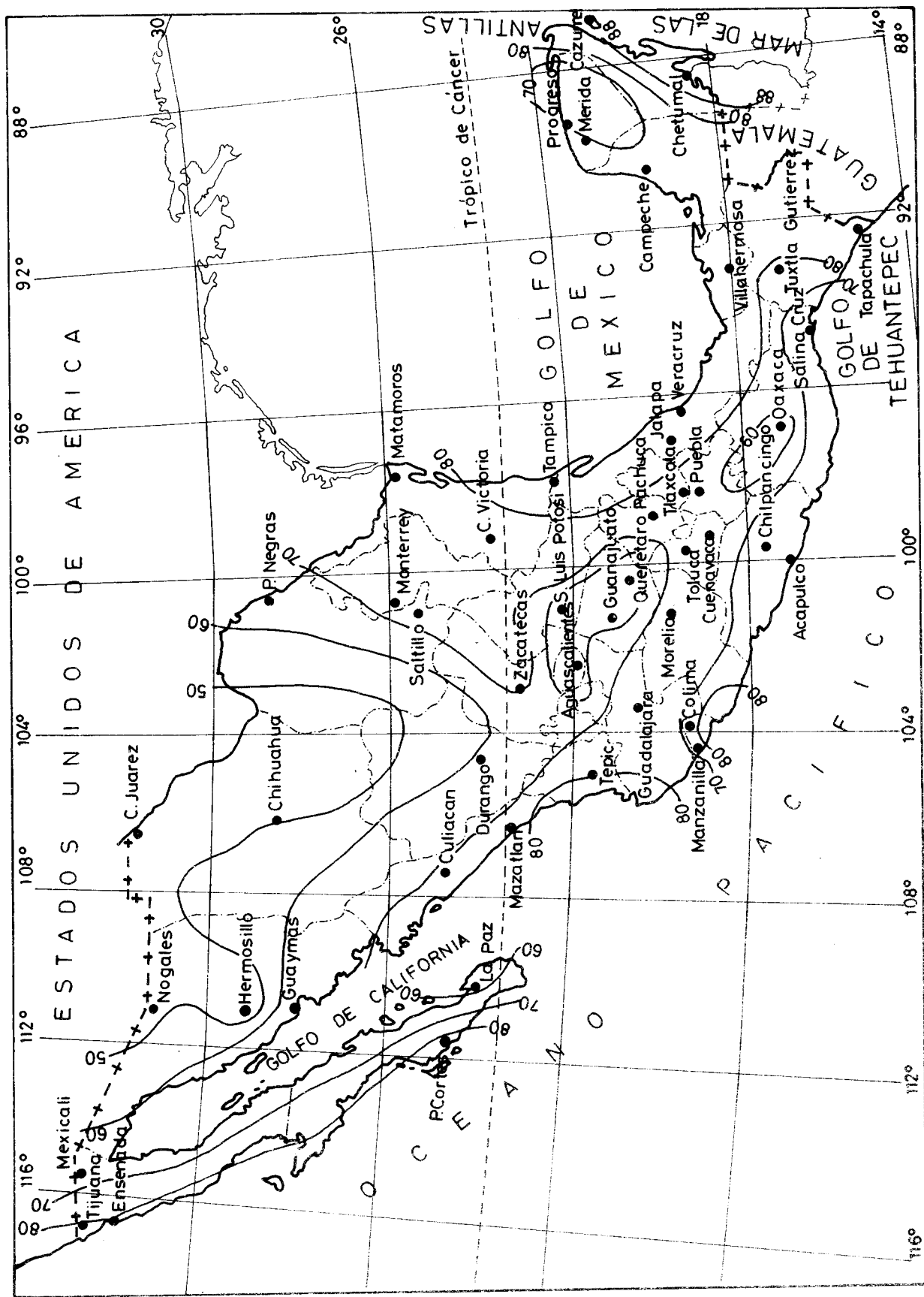


Figura IV. — Variación anual de la humedad relativa en Hermosillo, Durango, México, Puerto Cortés, Acapulco, Mérida, Cozumel y Veracruz.

Figura V. --- Distribución de la humedad relativa media durante el mes de Abril en los Estados Unidos Mexicanos.



VI. — *Mesa Norte*. — (Coahuila, Durango, Nuevo León, Zacatecas, San Luis de Potosí, y Aguascalientes). Se corresponde con la parte menos elevada de la Altiplanicie Mexicana, de mayor latitud y con valores extremadamente bajos, oscilando entre 43% de *Ciudad Lerdo* y 66% de *Monterrey*.

Los mínimos se observan en la totalidad de los observatorios en primavera (Marzo y Abril); y los máximos en Septiembre. Se corresponde con los tradicionales paisajes de los climas tropicales continentales con tendencia a la aridez.

VII. — *Vertiente Noroeste*. (Sonora, Chihuahua y litoral oriental de la Península de California). Hay que señalar que es la región mexicana de menores índices de humedad a lo largo del año y se corresponde con las zonas más áridas del País. Presenta valores que oscilan entre 43% de *Hermosillo* y el 52% de *Guaymas*. Los máximos se observan en Septiembre en *Chihuahua* y en agosto en *Hermosillo* y *Guaymas*. Los mínimos de humedad se aprecian en primavera, destacando el mínimo absoluto mensual del País en *Hermosillo* con el 30% en Mayo.

En síntesis, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

a) Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Nayarit, son los territorios de mayores índices de humedad relativa a lo largo del año (70-86%), invadidos más frecuentemente por masas de aire marítimo oceánico. A estas amplias regiones hay que agregar las zonas litorales pacíficas de la Península de California, Sinaloa, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, que presentan también índices anuales altos (70%-80%); área donde existe una intensa evaporación marina, formando, pues, todos estos territorios húmedos un anillo exterior periférico.

b) Las tierras interiores de la Altiplanicie Mexicana, son las que muestran los índices de humedad más bajos del País; e igualmente en los meses centrales de la primavera, se observan los valores extremos de la República Mexicana; 30% en *Hermosillo* en Mayo, y 31% en *Zacatecas*, *Ciudad Lerdo* y *Chihuahua*. El resto de las regiones tienen valores intermedios.

c) La estación de mayores índices de humedad se corresponde al verano y comienzos del otoño, en particular al sur del paralelo 27°. En el México Subtropical limitando con los EE.UU. (Flanco septentrional), en cambio, los valores más elevados de humedad se registran en invierno que es, por otro lado, una época que recibe ciertas lluvias típicas de las depresiones de la zona Templada. E igualmente, en puntos del Sureste del País, litoral de la Península del Yucatán, Golfo de México, los mayores índices de humedad se registran en invierno.

La humedad disminuye desde la periferia al centro, según avanzamos por las Cordilleras que flanquean la Altiplanicie Mexicana, e igualmente es más elevada en el litoral del Golfo de México y Mar de las Antillas que en el litoral Pacífico.

HUMEDAD RELATIVA EN ABRIL Y SEPTIEMBRE

Es de gran interés analizar los mapas de humedad relativa media en dos momentos del año de condiciones tanto termopluviométricas como de humedad tan distintas como es la primavera y el otoño, en México. Para tal fin vamos a ver la distribución de la humedad relativa en Abril y Septiembre.

Los mapas de las figuras V y VI, representan la distribución de la humedad en dichos meses. En los mapas han sido trazados las isolíneas con intervalo de 10 unidades y se corresponden a los valores del % de humedad mensual. Ambas situaciones -la de primavera (Abril) y la de otoño (Septiembre)- muestran una distribución distinta como corresponde al singular régimen climatológico de los Estados Unidos Mexicanos.

EN LA FIGURA V, CARTA CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL, SE APRECIAN:

a. — *Unas reducidas áreas litorales con valores altos, superiores o iguales a 70%, ubicadas, por un lado, en la fachada pacífica: Puerto Cortés (80%) y Ensenada (78%) en la Península de California, Mazatlán (76%), Tepic (74%), Manzanillo (73%), Acapulco (75%) y Tapachula (70%).*

Y de otro lado, el litoral del Golfo de México y del Mar de las Antillas: *Tampico (82%), Veracruz (81%), Progreso (74%), Cozumel (81%) y Chetumal (85%) con el máximo absoluto del País.*

b. — *Una extensísima área continental interior con valores de moderados a bajos, entre 40 y 70%, que abarca la mayor parte del País, y característicos de la Altiplanicie Mexicana: Morelia (48%), Oaxaca (48%), Puebla (45%), Queretano (41%), México (45%), y Pachuca (54%).*

c. — *Un área mas reducida, ubicada dentro de la anterior, extendida el norte del paralelo 20° y prolongada al extremo Noroeste del País, por los estados de Zacatecas, Durango, Coahuila, Chihuahua y Sonora, con cifras iguales o inferiores al 40%: Guadalajara (37%), San Luis de Potosí (37%), Zacatecas (31%), Ciudad Lerdo (31%), Durango (36%), Chihuahua (31%) y Hermosillo (30%), con el mínimo absoluto de México.*

EN LA FIGURA VI, CARTA CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE, SE APRECIAN:

1. — *Una extensísima zona con valores altos superiores o iguales al 70% que afecta no sólo a los litorales de la fachada pacífica, Golfo de México y Mar de las Antillas, sino que además penetra muy hacia el interior unos varios centenares de kilómetros, remontando las cordilleras que flanquean el Altiplano y penetrando en la misma; igualmente todo el Sureste mexicano queda englobado (Península del Yucatán, Chiapas, e itsmo de Tehuantepec): Puerto Cortés (82%), Colima (80%), Chilpancingo (87%), Saltillo (72%), México (72%), Guadalajara (73%), Toluca (76%), Puebla (70%), Jalapa (83%), Veracruz (79%), Mérida (79%), Cozumel (87%), Morelia (73%), Lagos de Moreno (71%) y Pachuca (77%).*

2. — *Una zona más reducida que la anterior con valores inferiores a 70% y superiores al 50%, que se extiende por la Mesa Norte y estado de Sonora: Durango (62%), Chihuahua (57%), Guaymas (62%), Hermosillo (48%), valor este último el mas bajo del País.*

CUADRO I.— *Humedad relativa media (en %). Período: 1.941-1.970.*

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octub.	Novbr.	Dicbre.	AÑO
	AGUASCALIENTES												
Aguascalientes	57	52	46	43	46	59	65	67	69	64	59	61	57
	BAJA CALIFORNIA												
Ensenada	76	74	78	78	79	80	82	82	82	81	74	75	78
Isla Guadalupe	81	81	80	81	81	83	84	83	82	81	81	81	81
	BAJA CALIFORNIA SUR												
La Paz	69	62	62	61	60	59	60	64	65	64	64	65	62
Puerto Cortés	82	81	80	80	81	82	79	81	82	82	82	81	81
	CAMPECHE												
Campeche	79	76	73	72	73	75	77	79	80	79	80	80	76
	COAHUILLA												
Monclova	63	58	52	50	54	54	52	55	63	63	63	62	57
Piedras Negras	69	66	60	62	66	63	62	64	69	71	71	72	66
Saltillo	62	59	54	54	58	62	65	68	72	70	64	62	62
Torreón	53	48	40	41	36	45	48	51	54	52	51	54	47
	COLIMA												
Colima	62	60	57	54	57	71	77	78	80	76	70	66	67
Manzanillo	71	71	71	73	74	75	75	76	79	77	75	73	74
	CHIAPAS												
San Cristobal de las Casas	81	79	78	78	79	79	79	78	80	81	81	81	79
Comitán	80	78	76	77	79	82	81	81	83	84	82	82	80
Tapachula	67	65	66	70	75	79	77	77	80	79	75	70	73
Tuxtla Gutierrez	76	73	70	68	71	77	79	79	78	77	76	76	75
	CHIHUAHUA												
Chihuahua	50	42	35	31	31	36	51	54	57	51	49	51	44
	DISTRITO FEDERAL												
México	54	48	44	45	53	64	70	72	72	66	61	58	58
	DURANGO												
Ciudad Lerdo	47	38	33	31	32	41	46	49	55	53	48	50	43
Durango	49	44	36	36	39	49	59	61	62	57	49	52	49
	GUANAJUATO												
Guanajuato	47	40	34	34	41	56	60	60	62	56	52	50	49
León	60	55	49	47	51	61	66	67	67	63	59	61	58
	GUERRERO												
Acapulco	75	74	74	75	74	76	76	76	78	78	76	76	75
Chilpancingo	75	73	70	69	73	82	84	84	87	82	78	76	77
	HIDALGO												
Pachuca	61	56	52	54	61	70	74	74	77	72	67	63	65
Tulancingo	72	69	66	66	70	79	81	81	84	81	78	75	75
	JALISCO												
Guadalajara	52	46	41	37	42	61	71	73	73	66	58	56	56
Huejear	51	47	42	43	49	60	70	70	69	63	55	53	56

Estaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octub.	Novbre	Dicbre.	AÑO
Lagos de Moreno	55	49	43	44	47	62	69	71	71	66	61	60	58
						MEXICO							
Chapingo	60	55	51	54	62	70	75	76	76	73	69	66	65
Toluca	57	53	49	51	61	72	75	74	76	70	64	62	63
						MICHOCAN							
Morelia	60	54	49	48	54	67	72	72	73	69	66	52	62
						NAYARIT							
Tepic	81	80	78	74	76	81	86	87	87	86	83	82	81
						NUEVO LEON							
Monterrey	66	65	61	63	66	66	63	65	70	71	70	68	66
						OAXACA							
Oaxaca	52	48	47	48	53	61	61	61	65	61	57	53	55
Salina Cruz	62	64	68	68	66	74	69	70	74	67	62	62	67
						PUEBLA							
Puebla	54	49	43	45	54	64	66	67	70	65	50	57	57
						QUERETARO							
Queretavo	50	46	41	41	47	56	60	61	63	59	54	53	52
						QUINTANA ROO							
Cozumel	84	83	81	81	82	85	86	86	88	87	84	85	84
Chetumal	84	88	80	85	86	89	85	87	87	88	82	85	86
						SAN LUIS DE POTOSI							
Rio Verde	73	70	64	64	66	69	73	72	77	76	76	75	71
San Luis de Potosí	51	43	39	37	47	56	60	61	65	63	57	56	52
						SINALOA							
Culiacán	71	65	61	57	57	64	74	79	79	74	68	71	68
Mazatlán	76	75	77	76	76	75	77	78	79	78	73	73	76
						SONORA							
Guaymas	51	47	45	44	45	55	64	66	62	54	51	50	52
Hermosillo	50	43	40	34	30	34	48	53	48	42	45	49	43
						TAMAULIPAS							
Soto La Marina	78	78	75	75	76	76	75	74	77	80	80	79	76
Tampico	81	81	80	82	81	82	80	80	81	79	79	80	80
						VERACRUZ							
Córdoba	81	78	75	72	74	80	80	81	84	83	83	82	79
Jalapa	79	77	74	73	76	81	80	79	83	82	79	78	78
Orizaba	77	74	71	68	72	78	80	78	81	82	80	78	76
Veracruz	80	81	81	81	79	80	79	78	79	75	77	79	79
						YUCATAN							
Mérida	73	69	66	65	67	73	76	76	79	78	75	74	72
Progreso	77	74	73	74	77	80	82	83	81	77	75	77	77
						ZACATECAS							
Zacatecas	45	40	33	31	39	60	67	67	73	61	50	51	51

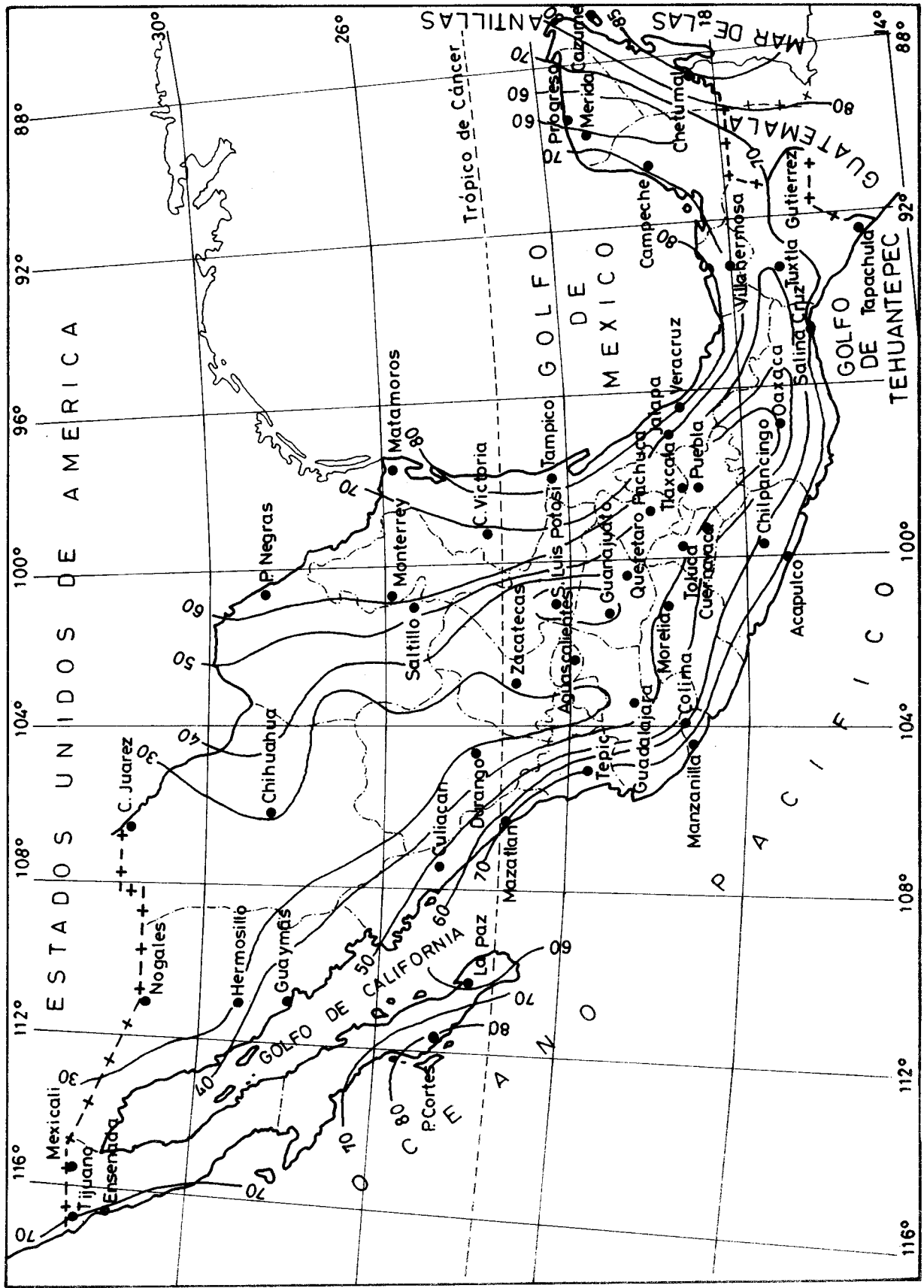


Figura VI. — Distribución de la humedad relativa media durante el mes de Septiembre en los Estados Unidos Mexicanos.

CONCLUSION:

En suma, la humedad relativa es la variable climatológica que expresa mejor las condiciones reales que hacen que un clima sea física y fisiológicamente húmedo o seco.

En toda la República Mexicana, con excepciones en la Península de California y extremo Norte - Zona Subtropical- el máximo de humedad ocurre a finales de verano y comienzos de otoño (Agosto-Septiembre). En general, la humedad relativa es mayor al final de la estación estival, por la advección monzónica de masas de aire marítimas desde el Pacífico, Golfo de México y Mar de las Antillas. En cambio, en la Zona Subtropical, en el límite con los EE.UU., la humedad es mayor en la estación fría invernal, porque el punto de saturación desciende con la temperatura.

Los mínimos ofrecen apenas variedad, aunque como era de suponer suceden durante la primavera, coincidiendo con un fuerte descenso de las lluvias, elevada insolación y altas temperaturas de Abril y Mayo, a consecuencia del intenso caldeoamiento hacen descender el índice de humedad, que quizás podría ser compensado por la presencia de grandes espacios cubiertos de vegetación arbórea, ya que por su transpiración continua compensaría los efectos producidos en el aire por los excesos termométricos, pero también no es menos cierto que para que existiera a su vez dicha masa forestal (hoy día reducidos a páramos, estepas, e incluso zonas desoladas desérticas) sería preciso un total de precipitaciones muy superior al de hoy existente y que la circulación Zonal "Alisios del Nordeste y Este" (Levantes), discurriera a latitudes más altas durante gran parte del año, afectando a todo el País. Pero verdaderamente esto no ocurre, la circulación general atmosférica responde a leyes planetarias y estamos inmersos en ellas; y de ahí, que no podamos reproducir un bosque donde su habitat bioclimático lo repulse.

El examen de la carta para valores medios anuales permite observar que la zona de mayor humedad relativa media anual es la región costera del Mar de las Antillas: *Chetumal* con un valor del 86%, y la más baja corresponde a la Altiplanicie Septentrional y zonas áridas, que llegan a tener valores del 35 al 45%, destacando Chichuahua y Ciudad Lerdo con el 44 y 43%, respectivamente. La humedad relativa es ligeramente mayor, por lo general, en la costa del Golfo de México y Mar de las Antillas que en la del Océano Pacífico.

En la costa occidental del Golfo de México, Península de California, Nayarit y Suroeste de Sinaloa, las oscilaciones de humedad son poco amplias. Por otro lado, en las costas de Tamaulipas y Veracruz es donde los cambios de humedad son menos acentuados. Sin embargo, según nos retiramos de las costas hacia el interior, e intentamos el acceso a la Altiplanicie Mexicana, en todas las regiones se encuentra poco mas o menos el mismo régimen: humedad débil en los meses de primavera (Marzo o Mayo). y es grande de Agosto a Octubre.