

*METEOROLOGIA MARITIMA DE LA COSTA SUR DE MEXICO **

PEDRO A. MOSIÑO **

RESUMEN

Durante mucho tiempo los navegantes que viajaban a lo largo de la costa sur de México, por los Estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, han tenido oportunidad de conocer el régimen de vientos que muestra una marcada tendencia hacia una trayectoria curvilínea como vientos del suroeste en dirección opuesta a los alisios del Hemisferio Norte. Estudios recientes de dicho régimen indicaron que están originados por la acción de la convergencia intertropical (C.I.T.), la que también ocasiona una "lengua de humedad" sobre la parte oeste del territorio mexicano.

Por medio de un análisis isentrópico de datos meteorológicos se demostró la doble acción de la C.I.T., aunque la escasez de información todavía obstaculiza el conocimiento de dichos fenómenos atmosféricos por encima de la zona ecuatorial y por debajo de las latitudes medias. Se hace una recomendación para el establecimiento de un observatorio meteorológico en Puerto Angel, Oaxaca y el mejoramiento del observatorio de Acapulco, Guerrero.

ABSTRACT

For a long time navigators along the southern Mexican coast (States of Michoacan, Guerrero and Oaxaca) have been acquainted with the wind regime showing a marked tendency towards a curvilinear trajectory like southwestern winds in opposite direction to the easterlies of the Northern Hemisphere. Recent studies of such regime have indicated that they are originated by the action of the intertropical convergence (I.T.C.), which also produces a "tongue of humidity" over the western part of the Mexican territory.

Through isentropic analysis of meteorological data, the double action of the I.T.C. has been demonstrated although scarcity of information is still hindering the knowledge of such atmospheric phenomena above the equatorial zone and below middle latitudes. A recommendation is made for the establishment of a full-fledged meteorological observatory at Puerto Angel, Oaxaca, and for improvements of the existing observatory at Acapulco, Guerrero.

El sabio don Carlos Sigüenza y Góngora, gloria de las letras y ciencias mexicanas del Siglo XVII, en una de sus numerosas obras (1939), hizo la descripción detallada del derrotero seguido por la Nao de la China, desde su partida del

* Trabajo presentado al I Congreso Nacional de Oceanografía celebrado en la Ciudad de Chilpancingo, Gro., en Marzo de 1963.

** Jefe del Departamento de Meteorología, Instituto de Geofísica, U.N.A.M.

puerto de Acapulco hasta su llegada al de Cavite, en las Islas Filipinas. Según don Carlos, salía de Acapulco con vientos débiles y variables (probablemente las brisas marinas que soplan al socaire de las serranías costaneras de los Estados de Guerrero y Oaxaca), prosiguiendo a lo largo de la costa hasta encontrar vientos bonancibles del norte (los *tehuanos*) que permitían a la nave alejarse de ella y adentrarse en el seno de la corriente alisia (a una latitud aproximada de 13°N), cuidando de no acercarse demasiado, en esta primera etapa al menos, al ecuador térmico (ahora conocido como zona de convergencia intertropical). La experiencia y la observación detenida del ambiente atmosférico habían enseñado a los viejos navegantes los peligros de aproximarse a estas regiones donde podían encontrar las temidas calmas ecuatoriales o las terribles tormentas de rayos y truenos que se generan donde los alisios del NE del Hemisferio Norte vienen a encontrar a los alisios del SE del Hemisferio Sur. Después de atravesar el ecuador geográfico, estos vientos muestran una marcada tendencia a "recurvar" o encurvar su trayectoria hacia el NE (manifestándose como vientos del SW) y chocar directamente contra sus opuestos, los alisios del otro hemisferio.

La existencia de esta zona de convergencia intertropical ha sido modernamente demostrada por las investigaciones de Leo Alpert (1946), quien con la colaboración de la patrulla aérea que vigilaba las aguas centroamericanas cercanas al Canal de Panamá, desde Guatemala hasta las Islas Galápagos durante la II Guerra Mundial, logró determinar algunas características meteorológicas interesantes de la zona en cuestión. Desde luego, estos trabajos demostraron por primera vez la existencia durante el verano septentrional de una línea de turbonadas o "frente intertropical", de acuerdo en todo con la concepción moderna de lo que recientemente se describe con más propiedad con el nombre de zona de convergencia intertropical, ya que se trata de una discontinuidad cinemática más bien que térmica. La posición de esta discontinuidad, así como la intensidad del mal tiempo frecuentemente asociado a ella es sumamente variable y cambia de tal manera de un día a otro que resulta imposible pronosticar su posición futura con más de 12 horas de anticipación.

La importancia de la existencia de una zona de convergencia intertropical tan marcada, por lo menos en superficie, puede comprenderse si se toma en cuenta que algunos autores mexicanos sostienen que es en tal discontinuidad cinemática donde se generan los grandes sistemas vorticosos llamados *huracanes* en el Mar Caribe y los *ciclones tropicales* de la costa del Océano Pacífico.

Por otra parte, recientemente se ha emitido la opinión de que ciertos fenómenos de la circulación atmosférica en gran escala tienen como manifestación concurrente la presencia de tal discontinuidad en aguas del Océano Pacífico oriental. Tocamos aquí la frontera del conocimiento positivo y nos internamos

en el terreno de las especulaciones probables, pero que al confirmarse pueden adquirir gran importancia para el conocimiento de la meteorología del país.

Fueron los meteorólogos norteamericanos J. Namias y H. Wexler (1938) y luego cada uno (H. Wexler, 1943; J. Namias, 1943) y otros, quienes aprovechando el análisis isentrópico de las capas atmosféricas superiores, indicaron por primera vez la presencia de una poderosa *lengua de humedad* que penetraba al territorio estadounidense por el sur, con centro aproximadamente en el punto en que la frontera de la República Mexicana con los EE.UU. deja de seguir una línea quebrada para convertirse en una sinuosa (Fig. 1). Había razones para suponer que esta lengua de aire húmedo tenía su origen en territorio mexicano, como resultado del levantamiento orográfico sufrido por las masas de aire tropicales que provenientes del mediterráneo americano o del Océano Pacífico, se veían obligadas a remontar las altas mesetas y cordilleras que constituyen el abrupto relieve de la República Mexicana.

Al principio, al menos, debido a la carencia de datos de la atmósfera superior al sur de la frontera con EE. UU. y más tarde por haberse suspendido el uso de dicho tipo de análisis, la fuente de origen de esta lengua de humedad permaneció desconocida, a pesar de la gran importancia que como rasgo climático singular tiene para el Continente Norteamericano. En otras palabras, lo que observaban los meteorólogos estadounidenses era sólo la punta de la lengua; faltaba descubrir el cuerpo y la raíz para poder estudiar íntegramente sus movimientos y las fluctuaciones en su intensidad, así como las causas de estas últimas.

En México, quien esto escribe se preocupó por demostrar por medio de la observación de las cartas sinópticas diarias, tanto superficiales como en las alturas, la presencia de esta lengua de humedad y trató en vano de fijar la fuente de origen o raíz de dicho rasgo meteorológico, cuya existencia a pesar de todo hizo destacar con el trazo de algunas secciones verticales de la atmósfera aunque debido a la disposición geográfica de los observatorios existentes, dichas secciones eran únicamente transversales. Estos estudios, que sólo sirvieron al autor para reafirmarse en su convicción de la existencia real de tal rasgo climático, no fueron publicados ni merecían serlo, por tratarse de meros ensayos y de cartas destinadas a aclarar la situación sinóptica del momento. Sin embargo, cabe mencionar que la opinión más aceptable en aquella época (1947), parecía ser que la raíz u origen de la lengua de humedad se encontraba en el Golfo de México, o bien más allá, en el Mar Caribe y en el Océano Atlántico occidental, por sobre cuyas aguas soplan los alisios con alguna fuerza y mucha constancia durante los meses veraniegos. Dichos vientos, después de depositar parte de su preciosa carga de humedad sobre las vertientes de la Sierra Madre Oriental que ven hacia el mar en territorio mexicano, sufren el susodicho levantamiento y con ello un in-

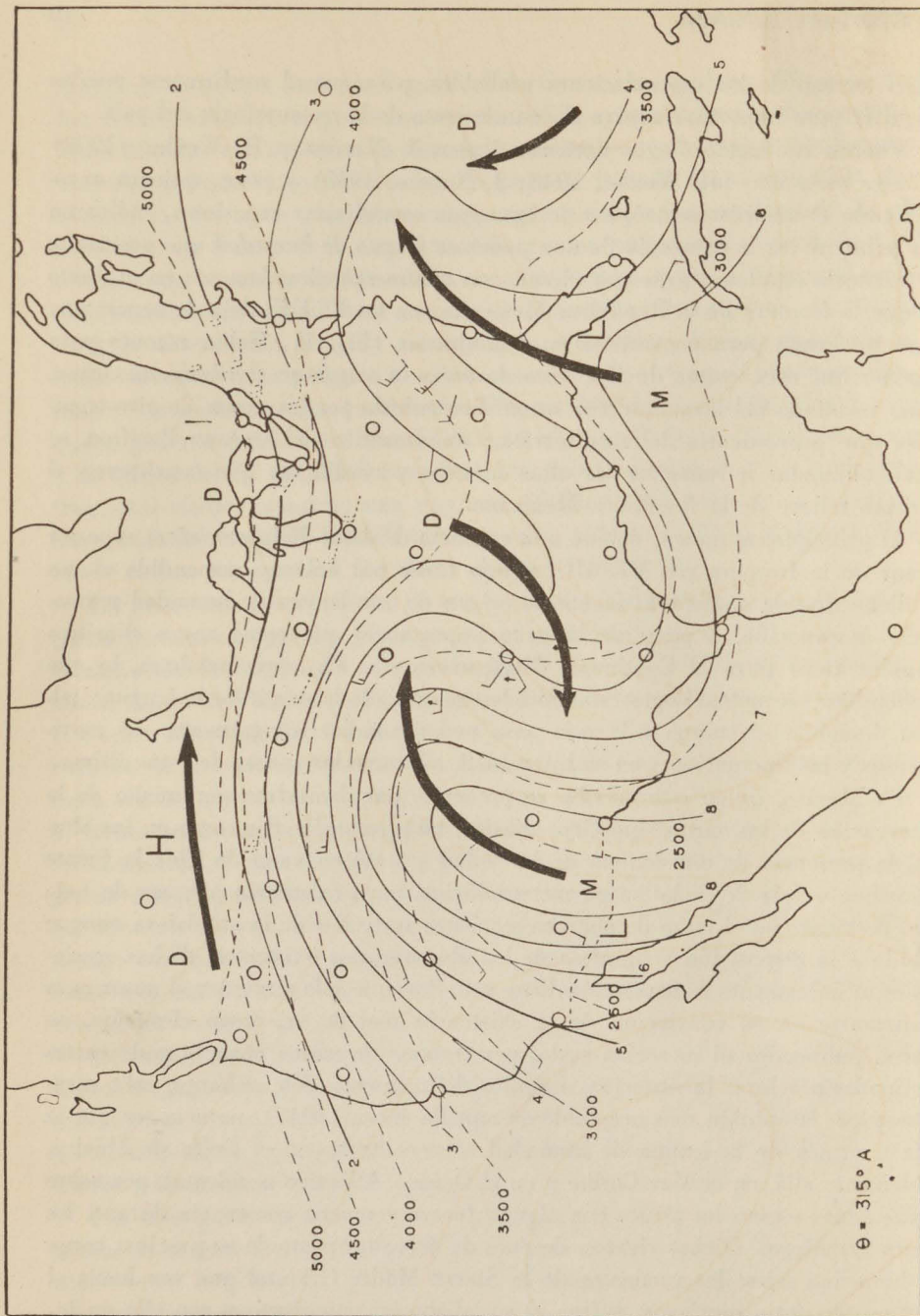


Fig. 1-Carta isentrópica normal del Verano (Junio, Julio, Agosto) para superficie de temperatura potencial de 315° A. Líneas llenas = isogramas de relación de mezcla y líneas de trazos = isohipsas de superficie isentrópica en metros sobre nivel del mar (tomada de Namias, 1943).

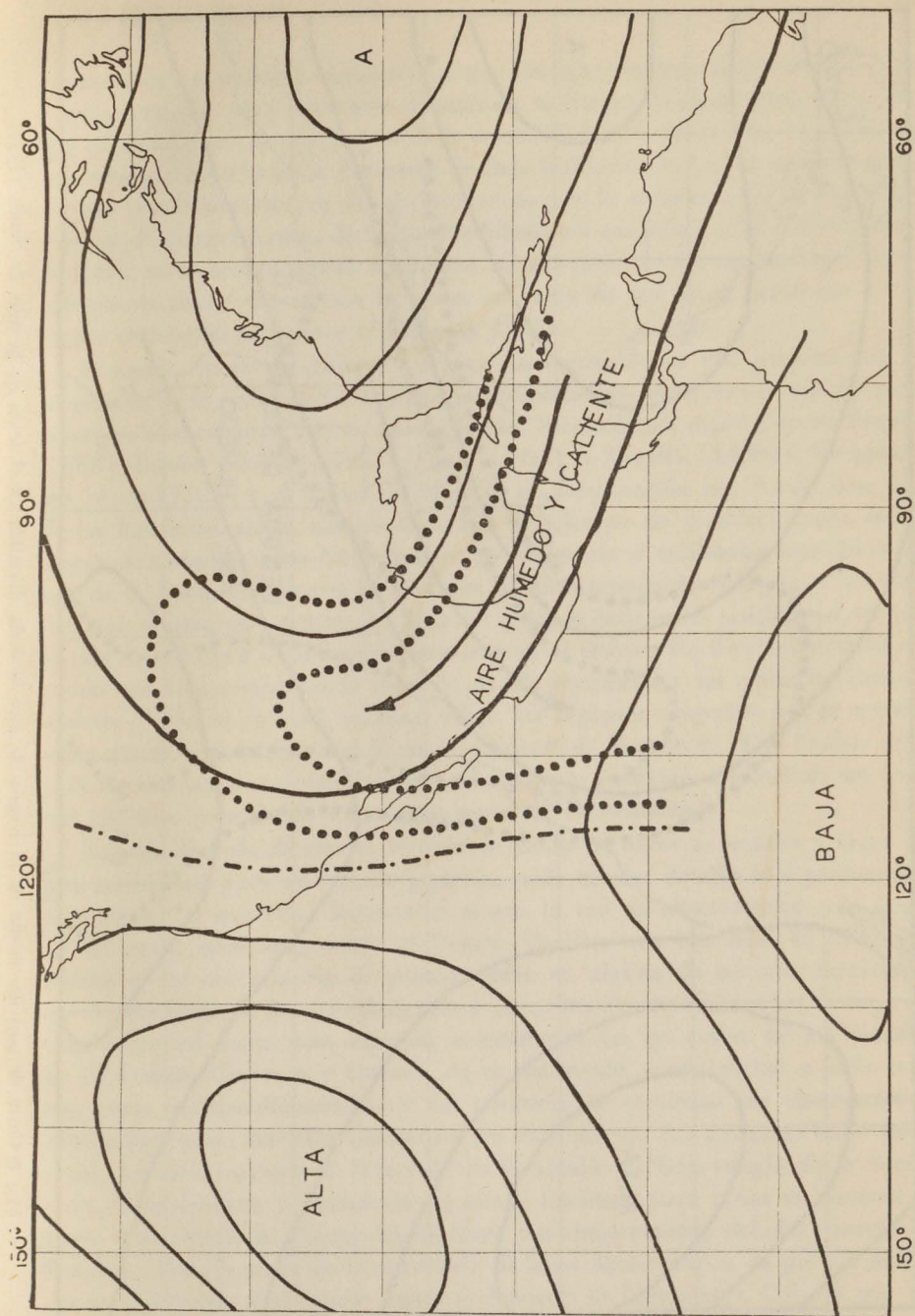


Fig. 2—Carta de los centros de acción de la atmósfera contiguos al territorio nacional, con la posición media de la lengua de humedad mencionada en el texto.

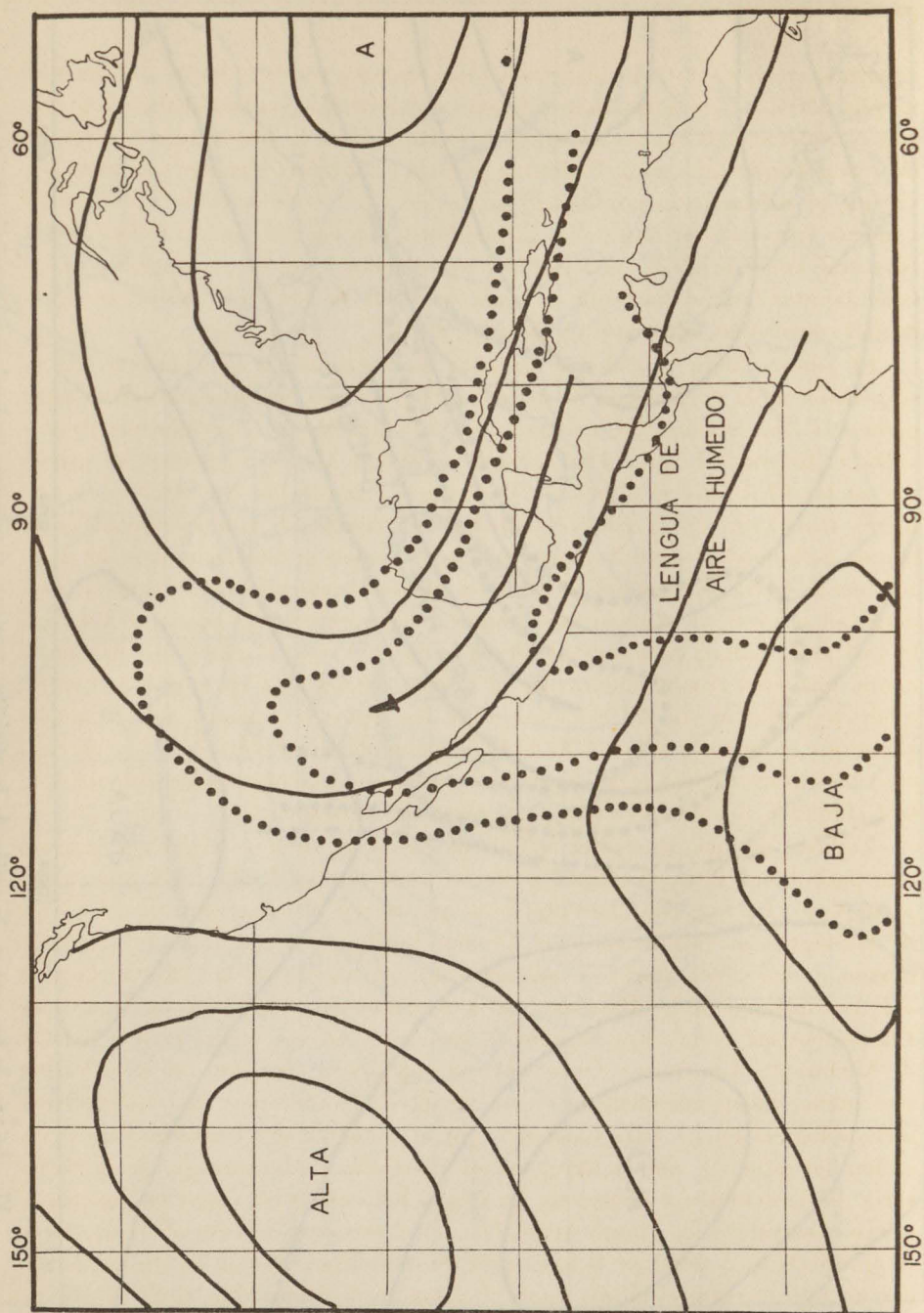


Fig. 3—Carta de posición media de la lengua de aire húmedo, discutida en el texto de la tesis de Sands (1959).

cremento en su curvatura anticiclónica que los hace recurvar hacia el N en una amplia corriente, para internarse después en territorio estadounidense (Fig. 2). Las consideraciones hechas acerca de la estabilidad de la atmósfera a lo largo de las costas occidentales de la Península de Baja California lo hacían sospechar así, ya que el enfriamiento por debajo producido por la surgencia de aguas relativamente frías provenientes de las profundidades en esa porción del Océano Pacífico, trae como resultado una inhibición considerable de los movimientos verticales convectivos; siendo ésta la causa indirecta de las áreas desérticas de la región continental adyacente (J. Namias, 1943).

El asunto, fuera de enfoque ya para los meteorólogos que perdían con la suspensión de la transmisión de datos isentrópicos una herramienta valiosa para proseguir esos estudios, fue retomado por los climatólogos, especialmente Bryson (1957), Bryson y Lowry (1957), Sands (1959) y Mosiño (inédito), los primeros en los EE.UU. y el último en México, en colaboración con Sands. Los primeros insistieron en la notable cortedad del tiempo de establecimiento de la lengua de humedad sobre Norteamérica asemejándola al establecimiento del monzón de la India. El tercero, al estar en México reuniendo datos para su tesis doctoral, se puso en contacto con el autor y logró entrever la posibilidad de que la raíz de la lengua de humedad estuviera en el Océano Pacífico oriental, abarcando una área comprendida entre el círculo ecuatorial y las costas de Centroamérica y aún al sur del ecuador, sobre las regiones ocupadas por la amplia rama que se encurva hacia el W de la corriente de Humboldt (Fig. 3); en cuyo caso las características térmicas de esta corriente vendrían a constituir un control climático formidable sobre gran parte de Norteamérica.

Todavía después de escrita la tesis de Sands, el autor se negaba a creer en esta posibilidad, pero un estudio posterior pudo revelar detalles más probatorios al respecto. Lo que debe lamentarse es que la red de observatorios a lo largo de las costas mexicanas sobre el Océano Pacífico sea tan rala. El establecimiento de un observatorio de primer orden en alguna de las islas mexicanas del Archipiélago de las Revillagigedo y una estación automática en la roca de Clipperton, así como otra estación o estaciones en las costas de los Estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en el continente, contribuirían a esclarecer este punto, independientemente y sin perjuicio de continuar las observaciones meteorológicas en las Islas Galápagos por el Gobierno del Ecuador. Cabe mencionar los esfuerzos que la Dirección de Geografía y Meteorología de la Secretaría de Agricultura y Ganadería ha estado haciendo para poner en función el nuevo observatorio de Puerto Angel, Oax., y el mejoramiento del observatorio de Acapulco, Gro. A pesar de la existencia de estos observatorios, es preciso localizar un tercero entre el último punto y el puerto de Manzanillo, Col., ya que no

hay otro de importancia entre esos sitios. Por ejemplo, en Zihuatanejo, Gro., o en Playa Azul, Mich., sería posible seguir los movimientos de los ciclones tropicales que recorren durante el verano trayectorias sensiblemente paralelas a las costas de las mencionadas entidades.

CONCLUSIONES

De lo dicho se desprende la importancia que para la climatología del Continente Norteamericano tienen los estudios meteorológicos del área oceánica comprendida entre el círculo ecuatorial y las costas centroamericana y mexicana del Océano Pacífico, así como la urgencia de completar la red de observatorios meteorológicos en la costa sur del territorio nacional a fin de tener datos más completos para dilucidar el origen de la lengua de humedad, que causa las grandes precipitaciones estivales sobre gran parte de la masa continental más al norte.

BIBLIOGRAFIA

- ALPERT, L. 1946. The Intertropical Convergence Zone of the Eastern Pacific Region (I). *Bull. American Met. Soc.* (Dec.), (II) *ibid* (Jan.) y (III) *ibid* (Feb.).
- BRYSON, R. A. 1957. The Annual March of Precipitation in Arizona, New Mexico, and Northwestern Mexico. *Publ. Inst. Atmospheric Phys., Univ. Arizona*, No. 6.
- BRYSON, R. A. y W. P. LOWRY. 1958. The Synoptic Climatology of the Arizona Summer Precipitation Singularity. *Bull. American Met. Soc.*, 36:329-339.
- MOSIÑO, P. A. s.f. El Tiempo y el Clima. *Estructura Social y Política de México*, Vol. *El Territorio*, editado por Nacional Financiera, S. A. (en prensa).
- NAMIAS, J. 1943. *Methods of Extended Forecasting*. U. S. Weather Bureau, Washington, D. C. (September).
- NAMIAS, J. y H. WEXLER. 1938. Monthly Isentropic Charts and their Relation to Departures of Summer Rainfall. *Trans. American Geophys. Union.*, 19:164-170.
- SANDS, R. D. 1959. A study in the regional dynamic climatology of Mexico with precipitation as the correlative factor. Doctor's thesis, Clark University, Worcester, Mass.
- SIGÜENZA Y GÓNGORA, CARLOS DE. 1939. Relaciones Históricas. *Biblioteca del Estudiante Universitario* (México), 1 vol.
- WEXLER, H. 1943. Some Aspects of Dynamic Anticyclogenesis. *Univ. of Chicago Misc. Reports*, No. 8 (January).