

## LOS CLIMAS DE LAS TIERRAS DEL PACIFICO COLOMBIANO

Por: **GLENN T. TREWARTHA**

(Tomado de la obra "The Earth's Problem Climates")

Traducción de JOSE A. BLANCO B.

*Artículo del Boletín de la*

*Sociedad Geográfica de Colombia*

*Número 107, Volumen XXIX*

*1975*

### *América del Sur al oeste de los Andes*

La sucesión general en latitud de los climas en el Pacífico de la América del Sur situada al oeste de los Andes, es aproximadamente la que debe esperarse. Pero mientras la secuencia norte-sur de los climas se presenta como normal, hay, por otro lado, casos importantes en que los climas se apartan de las localizaciones latitudinales o continentales esperadas; hay también casos en que la intensidad de uno o varios elementos climáticos presenta una condición única.

Una irregularidad tan grande constituye la causa de que todos los climas tropicales aparezcan desplazados de sus usuales posiciones latitudinales a lo largo del litoral pacífico de la América del Sur. Hecho notable es la amplia y poco usual expansión en latitud (de 25 a 30°) de los climas secos al sur del Ecuador, en Chile Septentrional y en el Perú, de tal manera que las condiciones de la sequía resultan características de la costa inmediata que se extiende hacia el norte casi hasta la propia línea ecuatorial. Por contraste, los climas secos al norte de la línea ecuatorial y extendidos a lo largo del litoral pacífico de México llegan en dirección sur sólo hasta unos 23° de latitud norte. Justamente al norte de la línea ecuatorial, en la costa de la República del Ecuador, la precipitación aumenta muy rápidamente, de modo tal que el gradiente latitudinal de caída de lluvia es uno de los más empinados de la tierra cerca al nivel del mar. La consecuencia es que entre los climas secos (BS), desplazados hacia el Ecuador, y los climas Af-Am, excesivamente húmedos, que empiezan más o menos en la frontera colombo-ecuatoriana a 1,5° de latitud norte, se intercala principalmente en el Hemisferio Norte y en forma de cuna un cinturón de transición muy estrecho, de clima tropical húmedo y seco (As-Aw), de unos 2° de anchura. Los climas lluviosos Af-Am continúan prevaleciendo hacia el norte hasta un poco más allá de la frontera colombo-panameña (7° u 9° de latitud Norte). Esta distribución latitudinal poco corriente de los climas en el Pacífico tropical de la América del Sur, el marcado contraste con el Pacífico de la América del Norte, parece indicar la existencia de factores de sequía de potencia excepcional al sur del Ecuador, lo que se traduce en un desplazamiento hacia el norte de todos los climas tropicales.

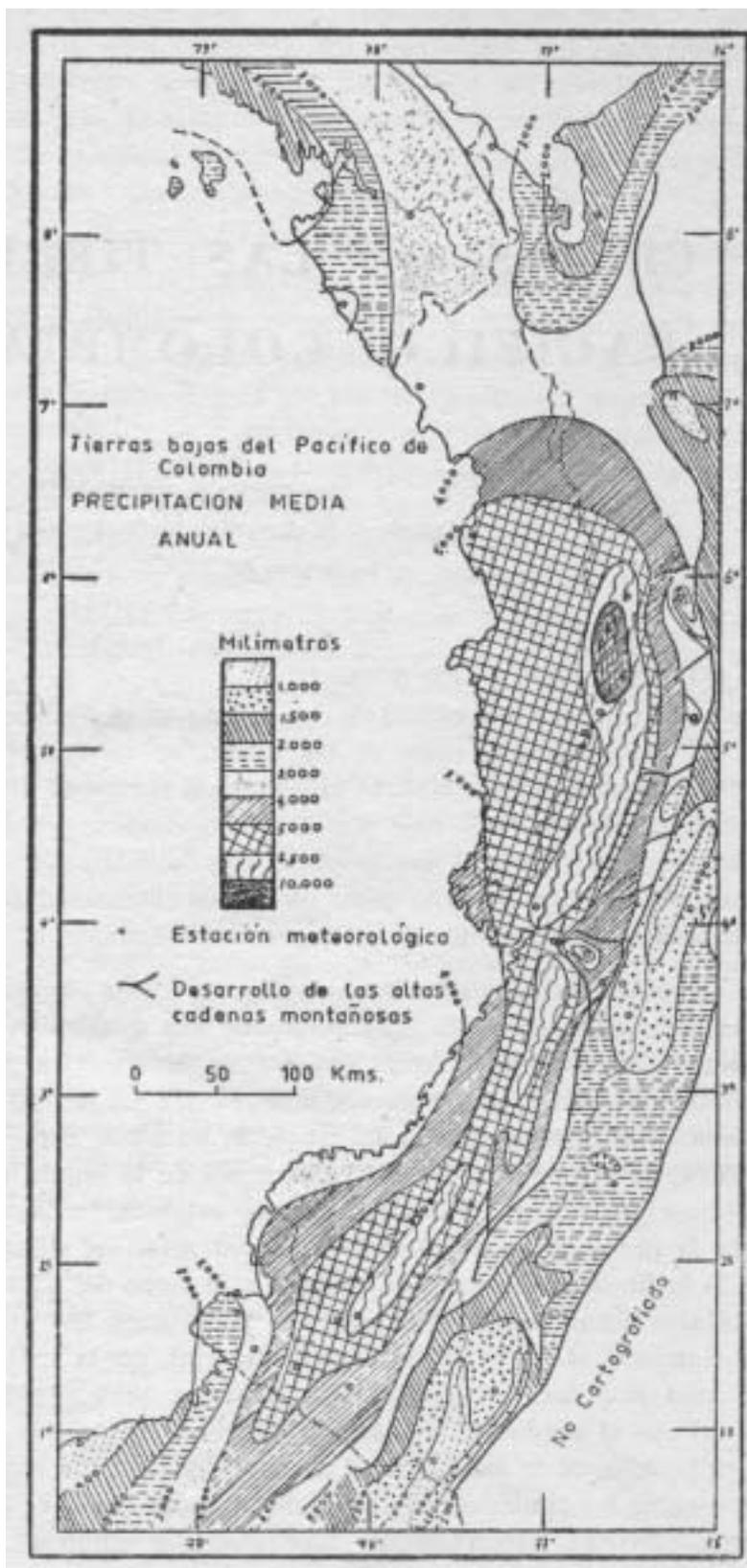


Figura 1

***Las tierras llanas y las laderas pacíficas de Colombia.***

Aquí los climas tropicales húmedos exhiben cierto número de rasgos poco comunes:

1. La extraordinaria precipitación anual, que alcanza hasta - 10.000 milímetros. Esto representa la precipitación de lluvia más copiosa de todo el continente americano y posiblemente la mayor de cualquier región ecuatorial del mundo.
2. Un gradiente anual de precipitación excesivamente empinado, que prevalece en Colombia meridional y en el Ecuador Septentrional (1), con una disminución que va desde al redor de 6.250 - 7.500 milímetros a los 39 de latitud, en Colombia, hasta aproximadamente 750 milímetros a 19 de latitud sur, en el Ecuador.
3. El "ecuador climático" está localizado a unos 39 o 49 al norte del ecuador geográfico, de tal manera que las variaciones estacionales de la precipitación de lluvia características del Hemisferio Sur, se observan en el Ecuador Septentrional y en la costa colombiana del sur, al norte de la línea ecuatorial.
4. La existencia de una fuerte predominancia de las lluvias costeras nocturnas.

***La abundante precipitación anual:***

Los registros de precipitación de esta región son pocos y la mayoría de ellos corresponde sólo a cortos periodos, de suerte que es imposible hacer un análisis detallado de la distribución por áreas de las cantidades de lluvia. No obstante, dentro de una faja de 80 a 160 kilómetros de anchura y de 800 kilómetros de longitud, la lluvia parece exceder los 4.000 milímetros (Fig. 1). Los mapas de Schmidt (2), de Wilhelmy (3) y de West (4) parecen indicar todas precipitaciones anuales superiores a 6.250 milímetros en una faja discontinua extendida a lo largo de las partes más bajas de las laderas occidentales de la Cordillera Occidental de Colombia, mientras que las tierras más bajas, excepto en sus extremos norte y sur, se cree que tienen totales de precipitación de 3.750 a 7.500 milímetros. Buenaventura, situada al nivel del mar, tiene un promedio de 7.150 mm., en 7 años, mientras que Andagoya, al interior y en el valle del río San Juan y a 176 metros de altura, tiene un promedio en 12 años de 7.130 milímetros. Las cantidades más extremas caen en las laderas andinas. Quibdó, a 5° 41' N., y 138 metros de altura, presenta un promedio en 51/2 años de 10.750 milímetros, aunque: en el año de 1937 se registraron más: 11.400 mm.

Tanto en el extremo norte como en el meridional del litoral pacífico de Colombia, la precipitación pluvial disminuye por debajo de 4.000 milímetros. Un valor bajo de 2.850 mm., es el promedio registrado en la ciudad costera de Tumaco, en el extremo suroccidental de Colombia. Los gradientes de la precipitación, en ángulo recto respecto a la costa, son mucho más empinados en la porción sur que en la septentrional de esta parte de Colombia.

---

**NOTA:** En este escrito ecuador significa línea ecuatorial y Ecuador, República de ese nombre.

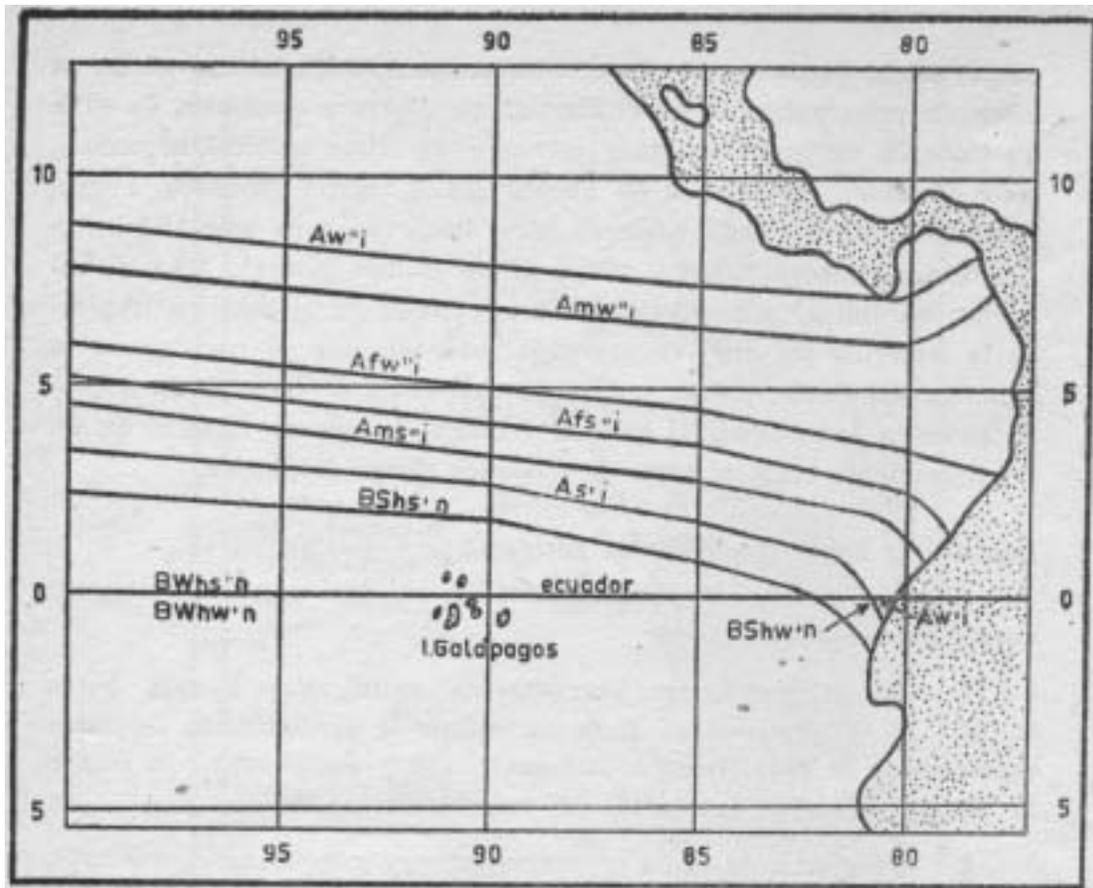


Figura N° 2 - Distribución climática en el Pacífico ecuatorial oren tal, según el sistema de Köppen. Nótese que el ecuador climático se halla al norte del ecuador geográfico, de modo que el símbolo se destaca en el SO de Colombia, y en el N del Ecuador (según Alpert).

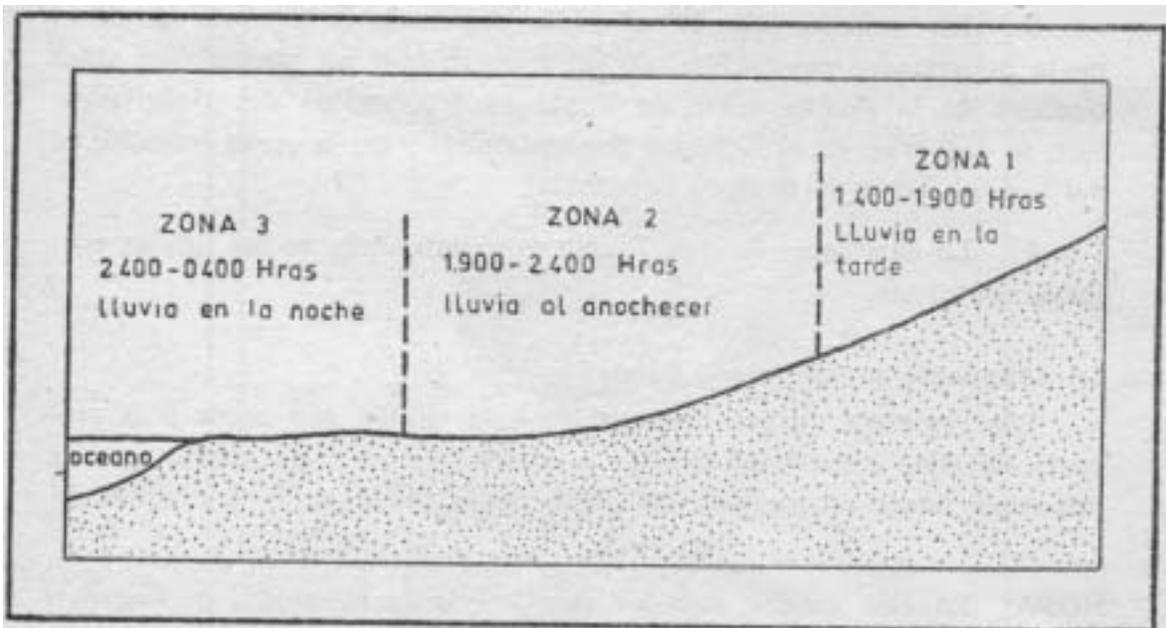


Figura N° 3 - Distribución zonal de la frecuencia diaria de la exagerada precipitación en el Pacífico de Colombia. Las lluvias nocturnas predominan en la costa, mientras que las diurnas prevalecen a lo largo de las laderas montañosas.

De primera importancia en la comprensión de las razones que explican la excesiva precipitación en el pacífico de Colombia, son el carácter y la dirección prevaleciente del flujo de aire a lo largo de la costa montañosa. Aunque la circulación hacia el Este caracteriza a la mayor parte del pacífico ecuatorial oriental, en su extremo más hacia el Este o sea en la vecindad del Ecuador Noroccidental y de Colombia Occidental, existe una circulación que resulta prevaleciente desde el Oeste, y en consecuencia tierra adentro (5). En el extremo septentrional soplan vientos del Norte, que son prolongaciones de los Alisios del Noroeste, y que alcanzan la costa pacífica de Colombia durante el período del "sol bajo" del Hemisferio Norte, es decir durante su verdadero invierno o sea significativamente en la estación seca de esa región. En todas las otras, partes predominan durante todo el año flujos de viento procedentes del oeste y del suroeste. No está claro cual sea el origen exacto de tales vientos del oeste en el pacífico oriental al norte del Ecuador. Ellos pueden corresponder a un fragmento de un sistema planetario de los vientos oeste ecuatoriales descritos por Flohn (6) y Sawyer (7), aunque se han dado otras explicaciones (8). Flohn describe estos vientos del oeste en las latitudes ecuatoriales como propios de la naturaleza de los "monzones" tropicales cuyo carácter convergente, inestabilidad general y profunda humidificación los hace estar maduros para producir abundante actividad en forma de aguaceros (9). A este respecto difieren de los vientos tropicales del Este, en los cuales son característicos los estratos estables de inversión. Habiendo tenido una reciente trayectoria sobre aguas muy cálidas, cuando estos inestables vientos que del Oeste soplan tierra adentro son forzados a ascender por los flancos de la Cordillera de los Andes, producen como resultado lluvias en forma de aguaceros copiosos. Al presente se desconoce qué tipos de extensas perturbaciones atmosféricas son responsables del elemento no orográfico de la precipitación. Testigos oculares describen las lluvias diurnas cayendo de una sucesión de gruesas nubes oscuras que avanzan desde el Suroeste.

Como complemento de los efectos orográficos sobre la circulación tierra dentro de los vientos del Oeste, hay, una Zona Intertropical de Convergencia en posición casi constantemente fija al norte del Ecuador, de modo que sus efectos incluyendo los de sus perturbaciones, se concentran en unos pocos grados de latitud a lo largo de la costa pacífica de Colombia. Sólo en raras ocasiones esta zona de convergencia migra más de un grado o dos al sur de Ecuador. La relativa constancia en la posición de la Zona Intertropical de Convergencia se refleja en los mapas de Mintz y Dean, que muestran una convergencia media en el flujo de aire del oeste adyacente a la costa de Colombia, tanto en julio como en enero (10).

La notable y tajante reducción en la precipitación que ocurre en la costa meridional de Colombia, de modo tal que, en la latitud de la frontera colombo-ecuatorial ha descendido hasta 2.500-3.000 milímetros (o sea de 1/3 a 1/2 de lo que es a pocos grados hacia el Norte) resulta en parte del hecho de que las tierras montañosas retroceden hacia el interior continental en estas latitudes de manera que el máximo cambio orográfico no se siente sino hasta cierta distancia lejos de la costa. Además, el desarrollo de la línea litoral es más próximamente paralelo a la dirección del prevaleciente viento del suroeste. Del mismo modo, Colombia meridional y Ecuador Septentrional están mucho más lejos del Ecuador climático y de su Zona de Convergencia Intertropical y más cercanos a los grandes factores de sequía que dominan el clima un poco más al sur, en las costas del Ecuador y del Perú. Este es el comienzo de la estrecha faja de transición extendida entre lo muy húmedo y lo muy seco. Aquí el gradiente de precipitación es empinado no sólo en una dirección paralela con la costa, sino en ángulo recto con ella, con cierto decrecimiento en dirección al mar.

### ***Marcha anual de la precipitación:***

La distribución estacional de la caída de la lluvia en el oeste de Colombia se representa muy bien mediante la figura N°2, tomada de Leo Alpert (11). En ella aparece un área central de precipitación muy abundante que se extiende a lo largo de unos cinco grados siguiendo la costa (de los 29 a los

79). En esa parte la precipitación se distribuye bien durante el año (Afw"). Aún aquí hay evidencia de períodos más húmedos y de otros dos algo menos húmedos, coincidiendo estos últimos con ligeras migraciones de la Zona de Convergencia Intertropical y de sus perturbaciones. Hacia los márgenes meridionales del cinturón de clima Af, sin embargo, el símbolo w" cambia a s", que significa que allí la más marcada de las dos mínimas de lluvia es en el verano-otoño y que la más débil es en el invierno primavera. Esto prueba que en promedio, el ecuador climático está asimétricamente localizado a unos 39 al norte del ecuador geográfico y que el régimen de lluvia del Hemisferio Sur prevalece a lo largo de las costas del Ecuador Septentrional y de Colombia meridional, aunque estas áreas queden: en el Hemisferio Norte.

Flanqueando los climas Af tanto al norte como al sur existen cinturones o fajas estrechas de climas Am, que indican una estación seca más pronunciada, pero aún con el predominio de una doble máxima y mínima de lluvias en el año. La faja de Am situada al norte mantiene significativamente el símbolo w", mientras que al sur posee la s", que refleja el tipo de variación anual de la precipitación, propio del Hemisferio Sur. Conforme hacia el norte y hacia el sur disminuye la cantidad de precipitación y se hace más marcada la estación seca, el Am cambia a Aw" en el norte y a As" en el sur. Este último símbolo indica una estación seca sencilla en el verano. Allí donde esta faja climática se extiende por la costa ecuatoriana al sur del Ecuador, el símbolo cambia a Aw". Esto viene a reafirmar que el símbolo s en los trópicos es relativamente raro, ya que existe una fuerte tendencia por parte de la precipitación de lluvia a seguir la migración latitudinal del sol y de la zona de convergencia intertropical. Por consiguiente los climas tropicales de la costa del sur de Colombia y del norte del Ecuador se tienen que señalar como algo poco usual. Y ello consiste en que sus períodos más húmedos son durante el invierno primavera o sea con el "sol bajo", y sus períodos secos ocurren en el verano-otoño, o con el "sol alto". Esto es evidencia de que los poderosos factores responsables de la sequía, localizados al sur del Ecuador, son capaces de extender su influencia al norte del Ecuador al tiempo de la máxima migración del sol hacia el norte.

### ***La marcha diaria de la precipitación:***

En las bajas latitudes la precipitación tiene como característica el seguir al sol no sólo en su ciclo estacional, sino también en su curso diario. Así, pues, el planteamiento de Knoch (12) de que cerca del 80% de la lluvia costanera cae por la noche, entre las 19:00 y las 07:00, resulta una gran desviación respecto a la regla general. Knoch también es responsable de haber expresado que las lluvias diurnas menores que caen a lo largo de la costa, se concentran entre las 07:00,- 09:00 y las 17:00, 19:00. En Andagoya, donde aproximadamente el 79 % de la lluvia cae en el período comprendido entre las 19:00 y las 7:00 horas, en promedio hay 303 días con lluvia al año, 158 con lluvias diurnas y 277 con lluvias nocturnas. Murphy (13) describe las lluvias nocturnas como relativamente continuas y sostenidas: "Por la noche había pocas horas sin lluvia sostenida ...".

"Por contraste la mayoría de las lluvias diurnas vienen como aguaceros copiosos o torrenciales y una sucesión constante de gruesos nubarrones negros marchaban desde el mar hacia la costa". La precipitación diurna él la describe como mucho más violenta pero menos continua que en la noche, y asociada con espectaculares tormentas de truenos.

Robert West (14) diferencia tres fajas paralelas en la variación diaria de la precipitación, y que representan una progresión en el tiempo desde las laderas montañosas hasta la línea costera (Fig. 3). En la zona 1, que comprende las laderas occidentales de la Cordillera, la precipitación más abundante cae en las horas de la tarde, con ligeras lluvias que se extienden a las horas nocturnas: Más lejos, en dirección al mar, pero en el interior de las tierras bajas (zona 2) las precipitaciones más copiosas se concentran en las primeras horas nocturnas, más o menos de las 7 a las 12 de la noche, con ocasionales aguaceros abundantes que continúan toda la noche y acaban como

lloviznas que caen desde un cielo gris, desde las 7 hasta las 8 de la mañana. Las lluvias costeras (zona 3) son principalmente nocturnas, y a menudo comienzan como aguaceros torrenciales después de la media noche y terminan como lloviznas a la media mañana. Espesos cúmulos cubren las tierras bajas costeras durante la noche, pero en las horas del medio día por lo general hay cielo claro.

El origen de esta distribución en zona (o fajas) de la marcha diaria de la precipitación no ha sido explicado adecuadamente. Es posible que, él se relacione con fenómenos de brisas de tierra y mar, en los cuales los cúmulos en desarrollo son llevados tierra adentro por la brisa procedente del mar durante las horas cálidas, para retornar otra vez hacia el mar durante las primeras horas nocturnas y en la madrugada, cuando se debilita la brisa marina y predomina la brisa terral. Otra sugerencia relaciona las lluvias nocturnas en las costas montañosas tropicales con cierta convergencia local, causada por vientos catabáticos que descienden por las laderas de las tierras montañosas (15).

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Leo Alpert, "Notes on the Areal Distribution of Annual Mean Rainfall over the Tropical Eastern Pacific Ocean", Bull. Aro. Meteorol. Soc., XXIX (1958), 38-41.
- 2) R. D. Schmidt, "Die Niederschlagsverteilung im andinen Kolumbien", Bonner Geograph. Abhandl., IX (1952), 99-119.
- 3) Herbert Wilhelmy, "Die Pazifische Küstenebene Kolumbiens", Deut. Geographentag Essen (1953), 96-100, Fig. 3.
- 4) Robert C. West. The Pacific Lowlands of Colombia, a Negroid Area of the American Tropics (Baton Rouge: Louisiana State University Press, 1957), 27.
- 5) Atlas of Climate Charts of the Oceans U.S. Weather Bureau (Washington, D. C. 1938); y ale Mintz and Gordon Dean, "The Observed Mean Field of Motion of the Atmosphere", Geophys. Research Papers, N° 17 Air Force Cambridge Research Center (August, 1952); Schmidt. "Die Niederschlagsverteilung, 100-101; Wilhelmy, "Die Pazifische", 97.
- 6) H. Flohn. "Passatzirkulation und äquatoriale Westwindzone", Arch, Meteorol. Geophys. Biometeorol., Ser B, III (1951), 3-15.
- 7) J. S. Sawyer, "Memorandum on the Intertropical Front", Great Britain Meteorol. Office, Meteorol. Repts, N° 10 (1952).
- 8) John C. Freemar Jr. "The Wind Field of the Equatorial East Pacific as a Prandtlmeyer Expansion", Bull. Meteorol. Soc. XXXI (1950), 303-4.
- 9) H. Flohn, "Investigations on the General Atmospheric Circulation, Especially in Lower Latitudes", Proc. Intern. Assoc. Meteorol. "Tropical Circulation Patterns", World Meteorological Organization, Commission for Aerology, First Session, Scientific Paper N° 5 (Toronto, 1953).
- 10) Mintz and Dean, "The Observed Mean Field", Figs. 11-12.
- 11) Alpert, "Notes on the Distribution of Rainfall", 40 .
- 12) "Klimakunde Von Südamerika, in Handbuch der Limnologie, W. Köppen and R. Geiger, eds. Band I1, Teilb (Berlin 1930) 110. Ver también Schmidt", Die Niederschlagsverteilung", 112.
- 13) Robert Cushman Murphy, "The Litoral of Pacific Colombia and Ecuador", Geograph. Rev. XXIX (1939), 23; R. C. Murphy, Oceanic and climate Phenomena along de West Coast of South America during 1925", Geograph. Rev. XVI (1926), U. 54.
- 14) **The Pacific Lowlands of Colombia** a Negroid area of the American Tropics (Baton Rouge: Louisiana State University Press, 1957),27.
- 15) Werner Brückner, "Weather Observations in Colombia", Weather, VI (1951), 54-58.

