

timétrico relativo de 400 m. El cuociente P/B y la distribución anual del brillo solar de Ambato (10) son muestras representativas adicionales para esta interpretación dinámica.

Sobre la región del Amazonas (Leticia) puede ser extendida la misma caracterización meteorológica y climatológica con unos 2500 mm. anuales en los niveles bajos y un aumento correspondiente en el nivel intermedio a 4000 y más mm.

El progreso de la Meteorología en las últimas décadas, especialmente en la rama de la sinóptica o del análisis tridimensional del tiempo que persigue la explicación dinámica de los complejos procesos atmosféricos, ha conducido a la modernización consecuente de los conceptos climatológicos tradicionales por los métodos de interpretación de la climatología dinámica. Tal interpretación permite a la Meteorología General la comprobación para los trópicos de los procesos estudiados en otras zonas, facilitando los fundamentos técnicos para el análisis del tiempo y su predicción.

Son pocos los fundamentos que se requieren para el estudio de los procesos dinámicos y su reconocimiento en cada situación atmosférica, los cuales definen la evolución del tiempo y las modificaciones locales según las condiciones fisiográficas de cada lugar. Las configuraciones fisiográficas (sus formas especiales como planicies, desembocaduras, fajas costaneras, estribaciones bajas y valles confluentes, etc.) determinan las manifestaciones locales y regionales del tiempo, que dependen además de la altitud relativa del relieve, también de las condiciones iniciales del volumen de aire (presión, temperatura, densidad, contenido de vapor de agua) al efectuarse su movimiento vertical, lo que en su combinación se identifica por el concepto de "altitud relativa efectiva". La organización adecuada de los datos obtenidos por medición directa en algunos puntos, hace posible su incorporación a un sistema dinámico. Tal sistema, cuyos procesos evolucionan tridimensionalmente según leyes físicas, posee una definida distribución en todos los elementos meteorológicos con la altitud relativa efectiva.

El procedimiento estadístico de los diferentes sistemas dinámicos regionales constituye una base amplia para la zonificación meteorológica y climatológica, por cuanto los valores observados son muestras de la existencia de los procesos dinámicos; también determinan la extensión y evolución de los fenómenos característicos sobre cada región, aún en regiones de escasa medición directa. Estos sistemas constituyen índices de la acción dinámica respectiva, que permite interpolar los valores típicos para cada punto del sistema bajo las diferentes condiciones del macrotiempo.

El transcurso climatológico anual, o el predominio estacional de los diferentes macrotiempos (anticiclónico, de transición, ciclónico), depende de la variabilidad periódica de la radiación (insolación e irradiación terrestre) y se identifica en el trópico según la posición del sistema de circulación intertropical. A esto adicionan las condiciones de abrupta topografía la influencia del ciclo diario de las circulaciones locales como reacción al ciclo solar diario. Ambos sistemas de circulación son originados indudablemente por las diferencias térmicas, producidas por la conversión energética de la variada radiación en calor y la reacción correspondiente de la presión y del contenido de humedad del aire. Estas diferencias causan las circulaciones del aire en la atmósfera, las cuales se traducen en las diversas formas y clases de nubes con su variabilidad respectiva de la radiación, tipos de precipitación y demás fenómenos atmosféricos que constituyen por sí mismos manifestaciones típicas del

tiempo. Este conjunto de complejos meteorológicos tiene expresión diversa en los distintos niveles latitudinales y altitudinales de acuerdo con la sucesión orgánica de los procesos atmosféricos.

El transcurso anual del macro tiempo puede representarse en rasgos generales por medio de la distribución porcentual de los valores mensuales de los diversos elementos meteorológicos, pero el empleo del cociente P/B (precipitación/brillo solar) es más indicativo, por cuanto las sumas de la duración brillo solar reflejan el aspecto celeste predominante según la nubosidad (clase, forma, altura y densidad) y la precipitación, la cual por sí sola constituye únicamente un cierto índice del transcurso del macro tiempo, cuyo predominio está involucrado en los valores mensuales. Si se analizan además características especiales de la precipitación como la duración, la frecuencia horaria, las intensidades medias y máximas, y las formas típicas del desarrollo, es natural que regiones con la misma suma pluvial pueden diferir por algunas de las características anotadas, por cuanto estas dependen de la localización del lugar dentro de los sistemas dinámicos. En consecuencia hay que separar las zonas con semejante transcurso anual según el macro tiempo.

Los mapas de lluvia muestran las diferencias regionales, indicando características especiales de la pluviosidad y otros elementos. Así, las isoyetas indican también la extensión predominante de las dos circulaciones locales (la diurna del valle y la nocturna de la montaña) que determinan sobre el valle y sus afluentes principales las características de la nubosidad local, de la radiación (brillo solar) y de la precipitación, de acuerdo con la evolución del proceso global. En los niveles altos con mucha nubosidad diurna y reducción consecuente del brillo solar se diferencian lluvias al mediodía y en la tarde; en los niveles bajos se distinguen nieblas locales y nubes estratiformes matutinas, mayor insolación, lluvias al atardecer o durante la noche, produciendo las consecuentes diferencias en cada elemento; en los niveles intermedios predominan las manifestaciones de los efectos de ambas circulaciones locales, constituyendo las áreas de mayor pluviosidad. Por consiguiente, las isoyetas inferiores del máximo nivel pluviométrico pueden considerarse como límites del predominio de cada una de las circulaciones en forma opuesta desde las cimas hacia abajo (circulación diurna) y desde el valle hacia arriba (circulación nocturna). De todos modos las circulaciones locales forman un conjunto climatológico con manifestaciones muy definidas tanto en relación a la altitud relativa efectiva, como también para cada tipo del macro tiempo.

Según las observaciones obtenidas en Colombia, el transcurso estacional del macro tiempo sobre el país está indiscutiblemente correlacionado con la translación del sistema de circulación intertropical, dependiente de la variabilidad en la intensidad de la radiación por cambio cíclico de la posición del sol. Por lo mismo, la posición del sistema intertropical está sincronizada periódicamente y afectada también por un ciclo bastante definido de 11 y 1/3 años en concordancia con los períodos determinados de manchas solares. Dentro de este ciclo principal se presentan medias ondas en períodos de 2 1/6, 3 y 4 años y combinaciones de oscilaciones completas de 5 y 7 años.

Se puede resumir la siguiente zonificación preliminar de Colombia de acuerdo con el conocido transcurso anual: Zona Costanera del Atlántico (Cuenca de Maracaibo, Llanos Orientales), Zona Norte Interior, Zona Central Norte, Zona Central Sur, Zona Sur Andina y Zona Sur. Debido a las modificaciones locales en cada zona resultan, además, las regiones interior andina con sus diferentes cuencas hidrográficas principales (como lo destaca el mapa de lluvia), la región del Pacífico, y la de los Llanos.

El sistema de circulación intertropical se encuentra a principios del año (febrero) en su parte extrema meridional de Colombia. Sobre esta zona avanza del SW al marítimo ecuatorial (mEW) del Pacífico, el cual se encuentra con el aire subtropical marítimo (mSK) procedente de la célula de alta presión del Caribe y México. Estas masas convergen en el sur de Colombia y forman un frente activo en la ITC, causando fuertes perturbaciones con abundantes lluvias, especialmente sobre el costado occidental andino y con menor intensidad en la cuenca del Patía y en la cuenca andina interior al sur del Huila, donde actúa el foehn pasivo.

Las masas mSK cambian su dirección NE y al entrar al continente tornan hacia componentes Sur desde la Costa Atlántica, la cuenca de Maracaibo y a lo largo del valle del río Orinoco, calentándose y secándose progresivamente con su internamiento continental; así pierden estas masas en gran parte sus propiedades originales, por lo menos en sus capas inferiores, aunque la fuerte inversión térmica de los niveles superiores (aprox. 4.000 m) se mantiene hasta bien al interior (capa de calma fuerte hasta esa altura). Por causa de la inversión persistente se trunca cualquier movimiento vertical en este nivel y apenas por efecto de circulaciones locales muy acentuadas, especialmente sobre vertientes de barlovento, se forman aislados Cb (cúmulonimbos) con leves tempestades y cortos aguaceros. Sobre las vertientes de sotavento se hace efectivo el foehn, impidiendo la formación de cúmulos de buen desarrollo vertical aún en niveles de mayor actividad de la circulación local. Por esto, el período seco de la franja costanera y de los Llanos Orientales se acorta localmente hasta abril, mientras que en otros lugares de la misma franja costanera las primeras lluvias apenas se inician en junio; por lo tanto las estribaciones costaneras de la Sierra venezolana y de la Sierra Nevada son suficientes para producir en el aire marítimo que llega con la corriente del NE efectos topográficos aún durante tiempo anticiclónico.

Tanto los datos de lluvia como los valores del cociente P/B permiten distinguir los efectos de estancamiento sobre la vertiente de barlovento y los contrarios de foehn sobre la de sotavento (N. de Santanier, Salazar - Chindoota) según la corriente del macro tiempo. La cuenca del río Cesar y la de Maracaibo, p.e. son sobresalientes, pues en la última las modificaciones de las masas de aire marítimo se regeneran sobre las extensas ciénagas (Tibú-Petrólea); la corriente general NE al acercarse sobre los llanos a la cordillera oriental presenta casi paralela, perdiéndose los efectos topográficos: lo mismo, aunque en menor grado, ocurre en la cuenca de Maracaibo sobre la angosta franja orillera.

En el interior de la zona costanera, al acercarse a los terminales septentrionales de las cordilleras, aumenta notablemente la lluviosidad, debido a la mayor actividad de las circulaciones locales por esto disminuye apreciablemente la duración del brillo solar, situación que es muy bien representada por el cociente P/B.

En la parte sur de los Llanos desaparecen las diferencias principalmente, a causa de la continentalización progresiva de las masas mSK y a la modificación sufrida por las masas mEW al cruzar los Andes ecuatoriales desde el Pacífico, observándose tiempo ciclónico moderado.

Las perturbaciones de la ITC pueden llegar temporalmente hasta la zona central, provocando especialmente sobre las laderas occidentales extensos aguaceros locales reforzados por influencia de las pequeñas circulaciones.

Durante los meses de abril y mayo el sistema se ha desplazado hasta cubrir prácticamente la zona central del país. La transformación de una situación a otra ocurre progresivamente con variables oscilaciones alrededor de la zona de predominio y de año en año pueden observarse modificaciones tanto en la duración como en la intensidad; también, varían los efectos topográficos aerodinámicos sobre las vertientes occidentales y orientales y con ellos las características climáticas regionales y la evolución de las circulaciones locales. El desarrollo físico del proceso determina el ciclo diario y sus frecuencias, ocasionando dentro de cada hora hidrológica modificaciones climatológicas.

En la zona central, cuencas como la del río Chinchiná, la del río Quindío, la de los ríos Suárez-Chicamocha, la Sabana de Bogotá, etc., tiene dentro de la circulación mayor de los ríos principales su propia circulación local.

Durante los meses de julio y agosto se presenta la otra posición extrema del sistema intertropical; la mayor parte del continente se encuentra bajo la influencia de la zona meridional de alta presión, mientras que la ITC con sus perturbaciones está en actividad entre las latitudes de 10 a 20 grados Norte. Esta situación origina sobre el territorio corrientes del SE y fuertes efectos de modificación local en la vertiente llanera oriental, mientras que en la parte de las cordilleras central y occidental se refuerza el carácter del tiempo anticiclónico (foehn pasivo). Al norte del país el aire ecuatorial continental (cEW) procedente de los Llanos (Orinoco y Amazonas) ha adquirido cierto grado de humedad y se encuentra con el aire subtropical marítimo del Caribe (mSK) que es idéntico a la masa TW de las latitudes medias. Estos contrastes producen un tiempo notoriamente ciclónico (nublado, lluvias extensas con moderadas intensidades pero mucha duración, poco brillo solar en todos los niveles, etc.).

En la segunda mitad del año avanza la ITC desde septiembre y octubre hacia el sur, las masas subtropicales (mSK) continúan con su componente del NW, encajonándose por los valles principales y confluentes.

La ITC alcanza la zona central durante los meses de octubre y noviembre, y el tiempo ciclónico (lluvioso) es más pronunciado en casi todo el país. Por detrás de la ITC el aire subtropical constituye cuñas de alta presión que se adicionan a la célula de la faja septentrional de alta presión, provocando el tiempo anticiclónico por el norte del país.-

The progress of meteorology during the last decades, especially in the field of synoptics or three - dimensional weather analysis, has conducted to a consequent modernization of the traditional conceptions of climatology replacing it through methods of dynamic climatology.

Such a interpretation permits the General Meteorology to test in the tropics the same processes investigated in other zones; facilitating the technical fundamentals for the weather analysis and forecast.

Few are the fundamentals required for the studies of the dynamical processes and their recognition during every atmospheric situation, which determine the weather evolution and its modification according to the topographical conditions in every place. The topographical configuration and its special forms like low lands, river mouths, coast strips, low mountain spurs and tributary valleys are of influence on the local and regional weather phenomena. Those depend more over of relative altitude and also on the initial conditions of the air volume (pressure, temperature, density, humidity) during ascension. This combination is identified as "relative effective altitude". The adequate organization of data obtained through direct measurements in some places makes possible their incorporation in a dynamical system. Such system, whose processes evolve three dimensionally according to physical laws gives rise to a defined distribution in all the meteorological elements with the "relative effective altitude".

Statistics of different dynamical systems of a region constitute ample bases for a meteorological and climatological zonification, because the observed values are samples of the existence of dynamical processes, determining also the extension and the evolution of the characteristic phenomena every where even in regions of only few direct observations. The systems indicate the respective dynamical action that permits the interpolation of the typical values for every place of the system according to the different conditions of macro weather.

The climatological annual sequence, or the seasonal predominance of the different macro-weather (anticyclonic, transition or cyclonic weather) depends on the periodical variability of radiation (insolation and nocturnal radiation) due to the position of the Intertropical Circulation System. The topographical conditions add the influence of the daily cycle of local circulation, as reaction of the daily sun cycle. Both systems of circulation are doubtless originated on thermal differences, caused by the energetic transformation of radiation in thermal energy and the corresponding reaction of pressure and moisture content. This differences originates the air circulation in the atmosphere, creating diverse cloud-forms, types of precipitation and other atmospheric phenomena, which are themselves typical expressions of the weather. This meteorological complexes are of diverse expression in the different levels of latitude and altitude, according to the organic succession of the atmospheric processes.

The annual sequence of the macro-weather could be represented through the porcentual distribution of the monthly values of the meteorological elements, but the application of the P/B quotient (amount of precipitation mm/duration of sunshine - hours) is more indicative, because the sum of sunshine duration reflects the predominant state of cloudiness (type, form, altitude, density); and the precipitation, which by itself constitutes only a certain indicator of the general weather sequence, whose predominance is shown through the monthly values. If special pluviometrical characteristics like duration, hourly frequency, mean and maximum intensity, typical forms of development, are analyzed, it is natural that regions of the same pluviometrical sum could differ through some cited characteristics, because those depend on the localization of the place within the dynamical system. In consequence, it is necessary to separate zones with similar annual weather sequence according to the macro - situation.-

The rainfall maps demonstrate the regional differences, indicating special characteristics of rainfall and other elements. So the isohyets of rainfall maps also indicate the predominant extension of both local circulation systems (the diurnal of the valleys, the nocturnal of the mountain). The local systems determine which are the characteristics of local cloudiness, radiation (sunshine duration) and precipitation over the principal and tributary valleys according to the global process. In the high levels, with high amount of diurnal clouds and consequent reduction of insolation, precipitation takes place at noon time and during the early hours of the afternoon; in the low levels local fogs and more stratiform clouds are observed in the morning hours, more insolation, and precipitation occurs during late afternoon and night, producing the consequent characteristics of every element; in the intermediate levels predominate the effects of both local circulations, being this the area of higher pluviosity. In consequence the inferior isohyete of the highest amount of precipitation could be considered as limit of predominance of each local circulation, in opposite sense from the crests downwards (diurnal circulation) and from the valleys upwards (nocturnal circulation). In any case the local circulations constitute a climatological unity with defined phenomena as well in relationship to the relative effective altitude as for every type of macro-weather.

The general sequence of weather is correlated with the translation of the intertropical circulation system, which depends on the variability of the radiation intensity due to the changes of the sun position. In the same manner the position of the intertropical system is seasonally synchronized and also affected by a well defined cycle of 11 1/3 years concordant with sunspot periods. Within this principal cycle are established half-wave periods of 2 1/6, 3 and 4 years and combinations of 5 and 7 years.

Resuming the following preliminar zontification of Colombia could be presented according to the well known general weather sequence: Coast zone of the Atlantic Ocean (basin of Maracaibo, Llanos Orientales), Northern interior zone, Central northerly zone, Central southerly zone, Southern Andine zone and Southern zone. Due to local modifications within each zone different regions

may be differentiated as: the principal river basins in the interior and the zone (look rainfall maps), the region of the Pacific Coast and region of the Llanos.

The intertropical circulation system is to be found at the beginning of the year (february) in the extrem southern parts of Colombia. Over this zone advance from SW maritime equatorial air masses (mEW) from the Pacific, which meet with maritime subtropical air masses (mSK) proceeding from the high pressure cell of the Caribe and Mexico. These masses converge in the South of Colombia, forming an active frontal zone in the ITC, causing strong perturbation with heavy rainfalls especially over the occidental slopes of the Cordillera, diminishing the intensity in the basin of Patia river and in the interior and the basin of the south part of Huila, where the passive foehn is acting.

The air masses mSK change the NE direction and arriving on the continent turn to southern components beginning from the Atlantic coast, the basin of Maracaibo and along the Orinoco valley, advancing over the continent. The air masses get progressively heated and dried, thus losing part of their original properties, at least in the inferior layers. The strong thermal inversion of the superior levels (approx. 4.000 m) is still well preserved until they reach the interior of the country (mist - fog). Because of the persistent inversion, every vertical movement is blocked in this level and only through effects of accentuated local circulations, especially over slopes on luff-side some *Cb* (cumulonimbus) are formed with light thunderstorm showers. Over the lee-sides the foehn is effective, hindering the formation of *Cu* (cumulus congestus) even in regions of major activity of local circulations. For this reason the dry period over the coast strips and over the Llanos Orientales is shortened until April, while in other places of the same region the first rainfalls do not begin until early June; therefore the spurs of the Venezuelan mountains and of the Sierra Nevada are sufficient to produce the topographical effects on the maritime NE current, even during anticyclonic weather.

According to the general weather situation the rainfall data, as well as the values of the quotient P/B make it possible to differentiate the effects caused by stemming over luff-side slopes and the contraries of foehn over the lee-sides (N. Santander, Salazar - Chinacota). The basin of the Cesar river and the bay of Maracaibo are remarkable; since over the valley and over the lastone are modified the original conditions of the maritime air masses, which regenerate over the swamp-land and the forests (Tibu - Petrólea). The general NE current takes a nearly parallel course, when approaching the Cordillera Oriental, thus disappearing the topographical effects; in a minor degree occurs the same in the basin of Maracaibo over the narrow shore stripe.

In the interior of the coastal zone, near the northern terminals of the "cordilleras" the amount of rainfall increases notoriously due to the greater activity of local circulation; as a consequence the duration of sunshine decreases considerably, condition very well expressed through the P/B quotient.

In the southern part of the Llanos desappear most of the differences, because of the progressive continentalization of the mSK air masses and at the same time the modification of mEW masses, while moving from the Pacific Ocean and crossing over the equatorial Andes, results moderate cyclonic weather.

The perturbations in the ITC reach temporarily the central zone and originate extensive shower activities especially over occidental slopes locally intensified through the influence of micro-circulations.

During april and may the intertropical system with the ITC has reached practically the central zone of the country, causing a change of the direction of the general currents. The transformation of one situation to another occurs progressively, oscillating about the predominant streak and yearly modification could be observed in durations as well as in intensities; the topographical and aerodynamic effects, also vary over the occidental and oriental sides causing changes in the general weather character, the regional climatic characteristics, and the evolution of the local circulations. The physical development of this process determines the daily cycle and its frequency and causes typical climatic modifications inside every hydrographic basin.

In the central zone several basins (Chinchind, Quindío, Sudrez, and Chitcamocha rivers and Bogotá Sabana) develop their proper local circulation (micro-circulation) within the major circulation system of the principal valleys.

During july and august occurs the other extreme position of the intertropical system; the main part of the continent is influenced by the meridional zone of high pressure (meridional high pressure belt); while the ITC and its perturbations are active between 10 - 20° northern latitude. This situation originates SE currents and strong effects of local modification over the slopes of the Cordillera Oriental, although in the southern parts of the central and occidental cordillera increases the character of anticyclonic weather (passive foehn). In the northern parts of the country the equatorial continental air masses (cEW), proceeding from the Llanos (Orinoco - Amazonas) acquire a certain grade of humidity and converge with maritime subtropical air (mSK) from the Caribbean Sea, which are identical with the TW masses of temperate latitudes; this contrast causes noticeable cyclonic weather conditions (cloudy, extent precipitation of moderate intensity, but of long duration, less sunshine in every level).

In the second half of the year the ITC advances to the south; the subtropical air masses keep their NW component, flowing along the principal and tributary valleys.

During october and november the ITC reaches the central zone with cyclonic weather conditions and the rainy period is stronger in all the country. In continuation follow conducted the conditions of the beginning of the year.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) - CASTRO T., R. Chocó - Colombia; Quibdó, Colombia, Contraloría General, 1958 (mimeografiado).
- 2) EIDT, R. C. La climatología de Cundinamarca. Rev. Acad. Col. Ciencias Exactas, Física y Natur. 8(32):489-503. 1952.
- 3) - v. FICKER, H. Beitrage zur Dynamik des Föhn, Denkschr. Wien. Akad. II a, 73, 85, 1905 u. 1910.
- 4) - v. FICKER, H. de RUDDER: Föhn u. Föhnwirkung; Leipzig 1948.
- 5) - FLOHN, H. Die Pasatzirkulation und äquatoriale Westwindzone; Arch. f. Met. Geoph. u. Bioklim Bd. III. 1951.
- 6) - ——— Zur Kenntnis des Monsun in Ostasien; Stuttgarters Geographische - Studien, Bd 69, 1957.
- 7) - ——— Der indische Sommermonzun als Glied der planetarischen Zirkulation der Atmosphäre; Ber. Dt. Wetterdienst, 22 (1956), 134-139.
- 8) - HANN-SÜRING. Lehrbuch de Meteorologie; 5 Auflage.
- 9) - LAUER, W. Humide und aride Jahreszeiten in Afrika u. Südamerika u. ihre Beziehung zu den Vegetationsgürteln; Bonner Geogr. Abhandlungen, Heft 9 1952.
- 10) - NARANJO, P. Sobre Microclimas del Ecuador. Ciencia y Naturaleza Vol. II N° 1, 1959.
- 11) - OSORIO, L. H. Mapa de Lluvia de Colombia, Servicio Meteorológico Nal. 1944.
- 12) - SARASOLA, R. P. S. Las corrientes superiores en Colombia. Rev. Met., Montevideo Uruguay Año X (36-37) 1951.
- 13) - SCHERHAG, R. Neue Methoden der Wetteranalyse u. Wetterprognose, Berlín 1948.
- 14) - SCHINZE, G. Die praktische Wetteranalyse; Arch. Deutsche Seewarte, 52 N° 1, 1932.
- 15) - SCHMIDT, R. Die Niederschlagsverteilung im andinen Kolumbien; Bonner Geogr. Abhandlungen, Heft 9 1952.
- 16) - THORNTHWAITTE, C. W. The Climate of North - América. Geogr. Rev. 1931.
- 17) - TOLLNER, H. Wetter u. Klima im Gebiete des Grossglockner; Carintia Austria N° 14 1952.
- 18) - TROJER, H. Ein Beitrag zu einer dynamischen Kimatologie; II. Grosswetterlagen über dem Ostalpengebiet. Tortosa (España), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1949, 18 p. (Publicaciones del Observatorio del Ebro - Miscelánea N° 5).
- 19) - ——— El tiempo reinante en Colombia. Chinchiná, Centro Nacional de Investigaciones de Café, 1954. 43 p. (Boletín Técnico No. 13).
- 20) - ——— El ambiente climatológico y el cultivo del café en Colombia. Boletín Informativo, Centro Nal. de Investigaciones de Café (Chinchiná, Colombia) 5(57):22-37. 1954.
- 21) - ——— Nuevo rumbo en la Climatología Tropical y su importancia para la ciencia del suelo, Boletín Informativo, Centro Nal. de Investigaciones de Café (Chinchiná, Colombia) 6 (71): 408-416. 1955.
- 22) - ——— Investigación Agroclimatológica para el cultivo del café en Colombia. Boletín Informativo, Centro Nal. de Investigaciones de Café (Chinchiná, Colombia) 7(75):78-101. 1956.

- 23) - ——— Informe Técnico del Plan Lilienthal: Parte Meteorología con mapas de lluvia mensuales y anuales. Archivo Corp. Autóno-
ma del Valle del Cauca, 1956.
- 24) - ——— Meteorología y Climatología de la Vertiente del Pacífico
Colombiano. Rev. Acad. Col. Ciencias Exactas, Física y Natura-
les 10 (40): 199-219. 1958.
- 25) - ——— y HERRERA, E. Nociones de Meteorología y Manual de
Observaciones Meteorológicas en imprenta, Federación Nal. de
Cafeteros.
- 26) - TROLL, C. Die Lokalwinde der Tropengebirge und ihr Einfluss auf
Niederschlag und Vegetation; Bonner Geogr. Abhandlungen,
Heft 9, 1952.
- 27) - WAGNER, A. Neue Theorie des Berg u. Talwindes; Meteor. Zeitschr.
49, 329, 1932.
- 28) - AVIANCA. Sección Meteorología, M-E 88, mimeografiado 1946;
Descripción de Aeropuertos.
- 29) - ——— Datos inéditos de ascensiones aerológicas.
- 30) - ANUARIOS METEOROLOGICOS:
Colombianos: Ministerio de Agricultura, Sección Climatología
(1934 hasta 1954).
Regimende Lluvias de la Sabana de Bogotá (hasta
1955) Bogotá 1958.
Contraloría de la República. Anuario General de Es-
tadística (hasta 1957).
Federación Nal. de Cafeteros (1950 hasta 1958).
Inst. Nal. de Aprovechamiento de Aguas y Fomento
Eléctrico (hasta 1954).
Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (hasta 1956).
Empresas Municipales de Medellín, inédito (hasta
1955).
Del Exterior: Datos detallados de Climatología de Venezuela
(1948).
Observaciones meteorológicas trisemestrales de Ve-
nezuela (1957).
Servicio Meteorológico del Ecuador, Boletín Metro-
rológico 1935 1947.