

## EL CLIMA

Al considerar el clima amazónico se debe tener presente a la vez el hecho de que en esta zona se encuentran las selvas más húmedas y permanentemente inundadas del mundo, y que por lo tanto el régimen hidrológico es muy peculiar. En consecuencia, el estudio del clima amazónico debe tener en cuenta no sólo las características generales de la zona, sino también las particularidades de su régimen hidrológico.

# EL CLIMA AMAZONICO Y SU INFLUENCIA SOBRE EL REGIMEN HIDROGRAFICO Y LA UTILIZACION DE SUELOS

Camilo A. Domínguez

## INTRODUCCION

El presente trabajo ha sido elaborado, en sus dos terceras partes, bajo el punto de vista meteorológico y climático, en la pura acepción de estas dos ciencias físicas, que para muchos investigadores de las Ciencias Humanas pueden parecer áridas o complicadas. Sin embargo, se ha considerado un imperativo realizarlo así debido a la necesidad en que nos encontramos los investigadores del Area Amazónica de poseer una información precisa del comportamiento climático en esta inmensa región. La dificultad que puede significar para algunos la comprensión de las leyes físicas que rigen los movimientos de las masas atmosféricas, se verá compensado por una información más exacta sobre la forma en que sus resultados influyen sobre la actividad socio-económica, tanto del indígena como del colono.

Como se dice en otro aparte, la información no es absolutamente precisa, puesto que se debió trabajar con datos aún muy escasos y deficientes. Sin embargo, por medio de la comparación de resultados obtenidos con la utilización de diversas técnicas analíticas, creemos haber logrado un alto grado de confiabilidad en la descripción general del comportamiento climático en la Amazonia Colombiana. Para lograr niveles más específicos de análisis será necesario esperar aún varios años hasta que la medición meteorológica del área sea mucho más numerosa y precisa.

Es mi esperanza que este material llegue a ser útil para realizar otros avances en el estudio científico de la Amazonia y que demuestre su validez en la prueba básica del trabajo de campo.

## EL CLIMA

Al considerar el clima amazónico se tiende generalmente a caracterizarlo en forma muy genérica. Se dice que es una región de lluviosidad muy alta y permanente; temperaturas poco variables cuyas medias mensuales difieren muy poco; y una humedad relativa siempre muy cercana al punto de saturación. Aunque estas características son aplicables a una gran porción de nuestra Amazonia, no son aplicables en forma total a ella, debido a que allí influyen numerosos factores que hacen variar notablemente el comportamiento climático.

Existen factores macroclimáticos de tipo continental que influyen sobre grandes masas atmosféricas produciendo grandes movimientos cíclicos. Al mismo tiempo, fenómenos locales generan variaciones sobre ese flujo de masas de aire, produciendo cambios en su comportamiento que van a configurar regiones climáticas variadas.

El conocimiento a fondo de la dinámica climática, tanto continental como local, nos permitiría lograr una comprensión total de los fenómenos climáticos que ocurren en la Amazonia Colombiana; sin embargo, ni uno ni otro se ha logrado hasta el momento.

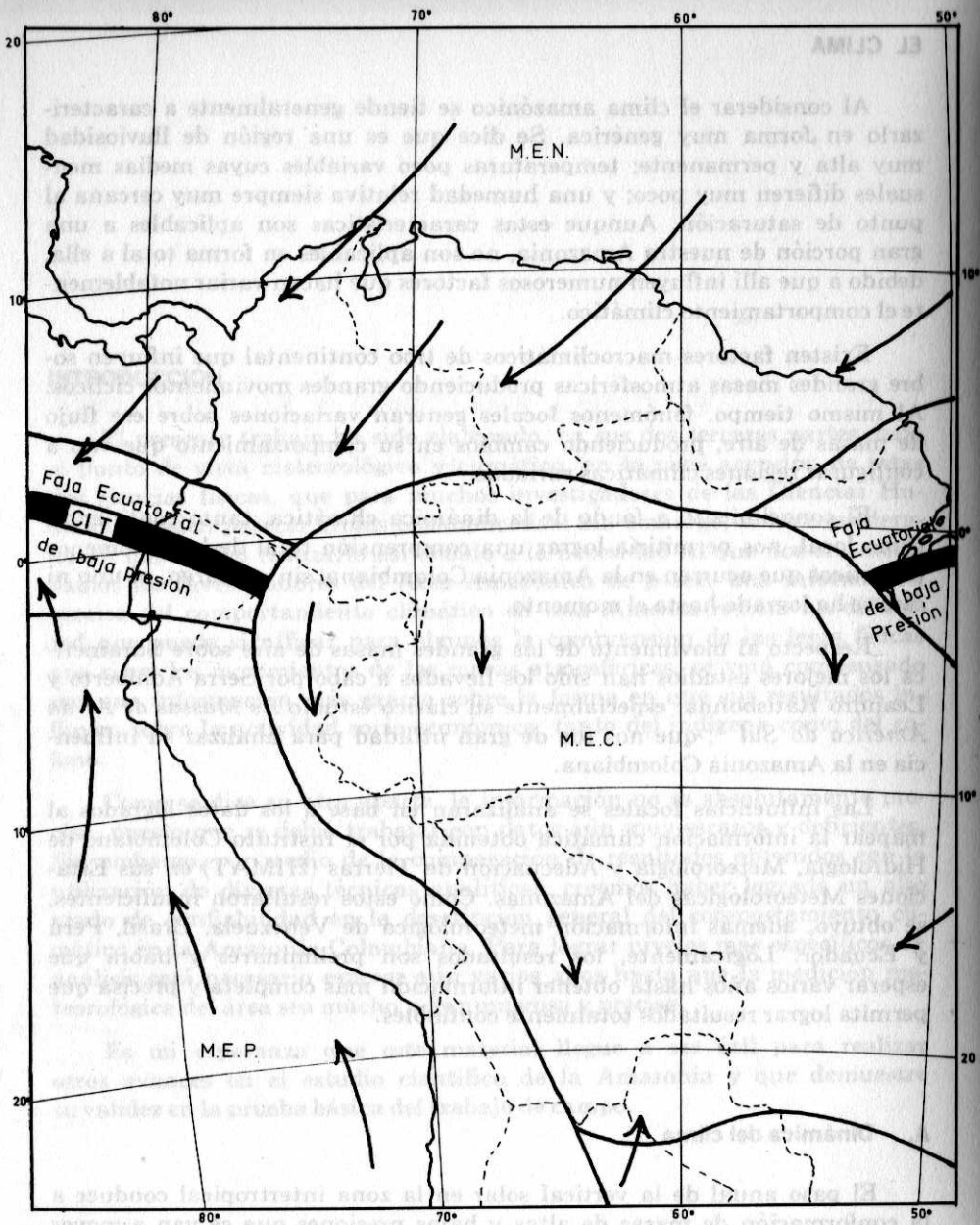
Respecto al movimiento de las grandes masas de aire sobre Suramérica los mejores estudios han sido los llevados a cabo por Serra Adalberto y Leandro Ratisbonna; especialmente su clásico estudio *As Massas de Ar da América do Sul*<sup>1</sup>; que nos fue de gran utilidad para analizar su influencia en la Amazonia Colombiana.

Las influencias locales se analizarán en base a los datos logrados al mapear la información climática obtenida por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT) en sus Estaciones Meteorológicas del Amazonas. Como estos resultaron insuficientes, se obtuvo, además información meteorológica de Venezuela, Brasil, Perú y Ecuador. Lógicamente, los resultados son preliminares y habrá que esperar varios años hasta obtener información más completa y precisa que permita lograr resultados totalmente confiables.

### A. Dinámica del clima

El paso anual de la vertical solar en la zona intertropical conduce a la conformación de masas de altas y bajas presiones que se van a mover hacia el norte y hacia el sur de acuerdo con las estaciones y se van a contraer y expandir de acuerdo con las influencias oceánicas y la morfología continental.

El hecho de que la línea ecuatorial corte en dos la Región Amazónica de Colombia da como resultado que ella se encuentre influenciada por las masas de aire que se mueven en ambos hemisferios, conformando así períodos de lluvias y de secas muy diferentes, especialmente para los extremos norte y sur del área.



MASAS DE AIRE EN ENERO cuadro No 1

MEC. Masa Ecuatorial Continental

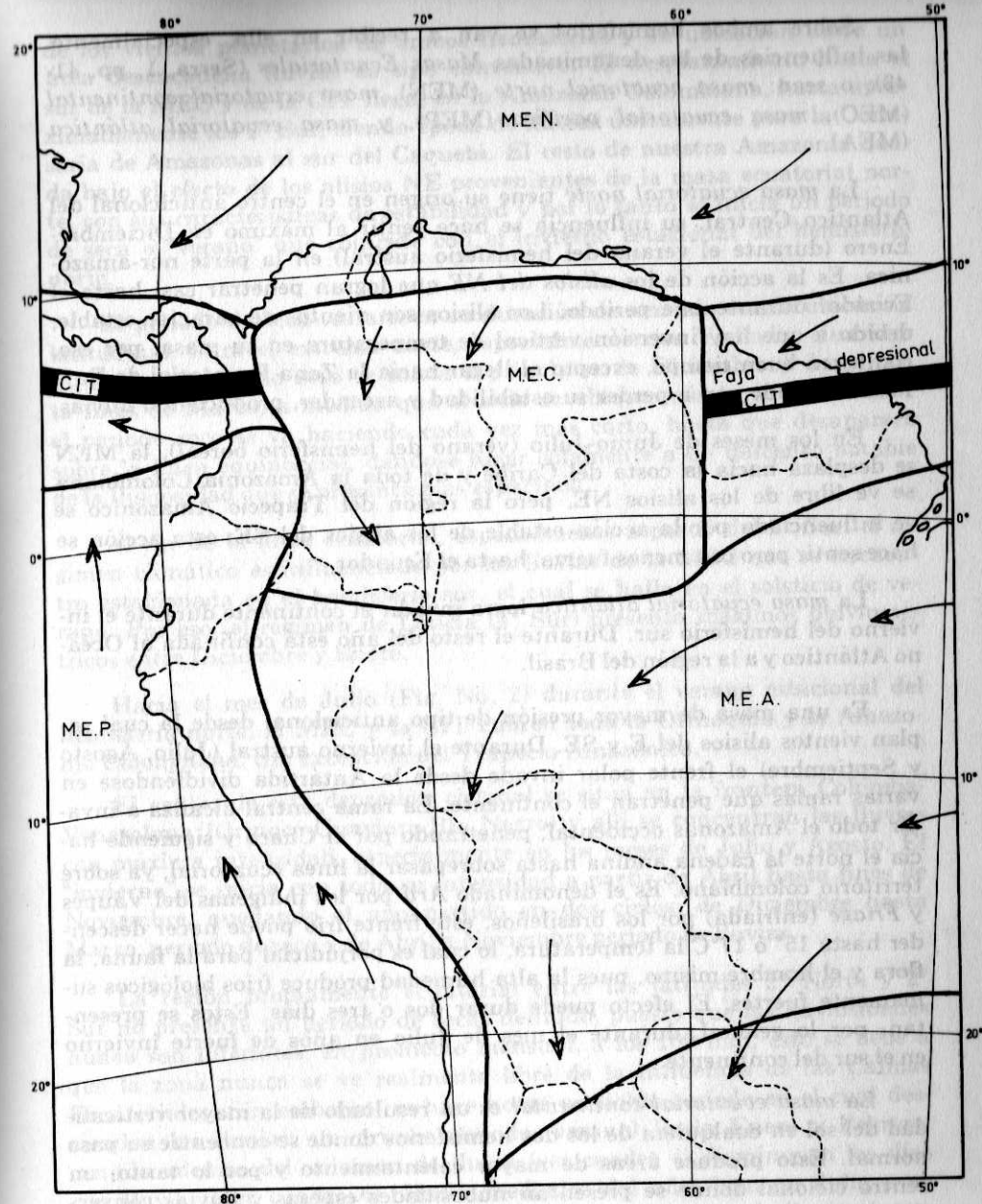
MEP. Masa Ecuatorial Pacífica

M.E.N. Masa Ecuatorial Norte

**CIT** Convección Intertropical

ADAPTADO SEGUN E. NIMER, 3

→ Vientos



MASAS DE AIRE EN JULIO cuadro No 2

M.E.A. Masa Ecuatorial Atlántica

M.E.C. Masa Ecuatorial Continental

M.E.P. Masa Ecuatorial Pacífica

M.E.N. Masa Ecuatorial Norte

**CIT** Convección Intertropical

ADAPTADO SEGUN E. NIMER, 3

→ Vientos

Sobre ambos hemisferios se van a recibir en ella, especialmente, las influencias de las denominadas *Masas Ecuatoriales* (Serra, 1, pp. 41-43); o sean: *masa ecuatorial norte* (MEN), *masa ecuatorial continental* (MEC), *masa ecuatorial pacífica* (MEP), y *masa ecuatorial atlántica* (MEA).

La *masa ecuatorial norte* tiene su origen en el centro anticlinal del Atlántico Central; su influencia se hace sentir al máximo en Diciembre-Enero (durante el verano del hemisferio austral) en la parte nor-amazónica. Es la acción de los *alisios del NE* que logran penetrar casi hasta el Ecuador durante este período. Los alisios son vientos de carácter estable, debido a que hay inversión vertical de temperatura en su masa; por eso, conllevan buen tiempo, excepto al llegar hacia la Zona Ecuatorial de Baja Presión donde van a perder su estabilidad y ascender, produciendo lluvias.

En los meses de Junio-Julio (verano del hemisferio boreal), la MEN se desplaza hacia la costa del Caribe y de toda la Amazonia Colombiana se ve libre de los alisios NE, pero la región del Trapecio Amazónico se ve influenciada por la acción estable de los alisios del SE; esta acción se hace sentir pero con menos fuerza, hasta el Ecuador.

La *masa ecuatorial atlántica* logra invadir el continente durante el invierno del hemisferio sur. Durante el resto del año está confinada al Océano Atlántico y a la región del Brasil.

Es una masa de mayor presión de tipo anticlinal desde la cual soplan vientos alisios del E y SE. Durante el invierno austral (Julio, Agosto y Septiembre) el frente polar invade desde la Antártida dividiéndose en varias ramas que penetran el continente. La rama central alcanza a invadir todo el Amazonas occidental, penetrando por el Chaco y siguiendo hacia el norte la cadena andina hasta sobrepasar la línea ecuatorial, ya sobre territorio colombiano. Es el denominado *Arú* por los indígenas del Vaupés y *Friage* (enfriada) por los brasileños; este frente frío puede hacer descender hasta 15° ó 17°C la temperatura, lo cual es perjudicial para la fauna, la flora y el hombre mismo, pues la alta humedad produce fríos biológicos sumamente fuertes. El efecto puede durar dos o tres días. Estos se presentan, por lo general, durante el mes de Julio en años de fuerte invierno en el sur del continente.

La *masa ecuatorial continental* es un resultado de la mayor verticalidad del sol en cualquiera de los dos hemisferios donde se concentre su paso normal. Esto produce áreas de mayor calentamiento y por lo tanto, un centro ciclónico donde se presentan nubosidades espesas y lluvias convectivas intensas; en otras palabras, el denominado "invierno" o época de lluvias para la zona intertropical.

En el verano del hemisferio sur (Enero, Febrero y Marzo), la MEC cubre gran parte de la cuenca Amazónica, teniendo su centro hacia los 10° Sur. Este máximo desplazamiento austral conlleva, un desplazamiento en el mismo sentido de la Faja Ecuatorial de Baja Presión y del área de Convergencia o CIT (Convección Intertropical) llamada también faja de los "doldrums". Esta faja de bajas presiones es el punto de convergencia

de los vientos planetarios de ambos hemisferios y su ubicación sobre un área desencadena lluvias de tipo convectivo. El desplazamiento hacia el sur de la MEC y de la CIT llega, en la Amazonia Colombiana, hasta aproximadamente los 2° Sur, siendo época de lluvias únicamente para la Comisaría de Amazonas al sur del Caquetá. El resto de nuestra Amazonia queda bajo el efecto de los alisios NE provenientes de la masa ecuatorial norte, con sus características de estabilidad y por lo tanto se inicia un período de seca o "verano" que coincide con el invierno estacional del hemisferio norte.

El período de seca variará en su duración de acuerdo con la ubicación latitudinal. Para el extremo norte, especialmente ríos Vichada, Guaviare e Inírida, el período seco se inicia a principios de Diciembre y dura hasta fines de Marzo; a medida que el sitio se ubique más cerca al Ecuador el período seco se va haciendo cada vez más corto, hasta que desaparece sobre la línea equinoccial, dándose lugar solamente a un descenso notable de la lluviosidad que se presenta más espaciada.

Al sur de la línea ecuatorial, especialmente a partir del 2° Sur, el régimen climático es influenciado por las lluvias de la MEC que se encuentra estacionada en el hemisferio sur, el cual se halla en el solsticio de verano. Por eso, el régimen de Leticia (4° Sur) presenta máximos pluviométricos entre Diciembre y Enero.

Hacia el mes de Julio (Fig. No. 2) durante el verano estacional del hemisferio norte, la MEC y la CIT cubren toda la Orinoquia y la Amazonia Colombiana, con excepción del Trapecio Amazónico.

El centro de esta depresión ciclónica se sitúa en la frontera Colombia-Venezolana (Orinoco-Guaviare-Río Negro) y allí se concentran las lluvias con máxima intensidad, especialmente en los meses de Julio y Agosto. El "invierno" se inicia con toda su intensidad a partir de Abril hasta fines de Noviembre, quedando el año partido en dos ciclos: de Diciembre hasta Marzo, período de seca y de Abril a Noviembre período de lluvias.

La región propiamente ecuatorial entre las latitudes 2° Norte y 2° Sur no presenta un período de secas definido, puesto que las lluviosidades nunca son inferiores, en promedio mensual, a los 100 mm, esto se debe a que la zona nunca se ve realmente libre de la influencia de las Calmas Ecuatoriales. Sin embargo, se hace notar un doble período en el cual descienden las lluvias: un primer período (verano) hacia Enero y Febrero, cuando además del volumen de lluvia (ver cuadro 4) disminuyen los días con lluvias (ver cuadro 6). Hacia mediados del año, bien en Julio o en Agosto, se presenta un corto período con nuevo descenso de lluvias (veranillo), que en algunos años queda anulado por completo con lluvias intempestivas. La existencia de estos dos períodos menos lluviosos se debe a la influencia de los alisios Nor-este y Sur-este, que alcanzan a llegar muy debilitados hasta el Ecuador hacia la mitad y principios del año, alternativamente.

Al sur de los 2°S' hay fuerte descenso de las lluvias entre Junio y Septiembre, sin presentarse meses con menos de 100 mm de precipitación.

Aunque las mayores lluvias se inician a partir de Septiembre (ver cuadro No. 5), durante la segunda mitad del año son fuertes pero espaciadas, haciéndose más continuas en la primera mitad del año (ver cuadro No. 6).

## B. Régimen de clima

Al elaborar la información obtenida en el HIMAT se pudieron realizar una serie de climadiagramas tanto de Colombia como de Estaciones Fronterizas de países vecinos en el área Amazónica. Al mismo tiempo, se trazaron mapas de isoyetas (igual lluviosidad), de medias mensuales (Enero y Julio) y de medias anuales, con el objeto de mostrar las influencias pluviométricas como resultado de los movimientos de las masas ecuatoriales.

Hay que hacer constar que ninguno de los climadiagramas elaborados es totalmente representativo, puesto que la información obtenida cubre un máximo de once (11) años y, en su mayor número, solo cubren tres (3) o (4) años de observaciones. Por eso, la información solo nos da un cuadro tendencial que no permite un análisis de variaciones específicas.

Otro hecho que debe notarse es el de la gran variación del régimen climático de un año para otro. Al parecer existen ciclos muy complejos y prolongados que necesitarán de 30 a 50 años de observación y de análisis para ser comprendidos y aplicados al control práctico.

Contrario a la pluviosidad, es muy notable la homogeneidad de las medias de temperatura en toda el área. Se puede decir que existe una media standard de 26°C para una altura de 250 mts. sobre el nivel del mar. A partir de esta temperatura, los máximos y mínimos medios se sitúan entre 2 y 3 grados centígrados. Es decir, prácticamente no hay variación.

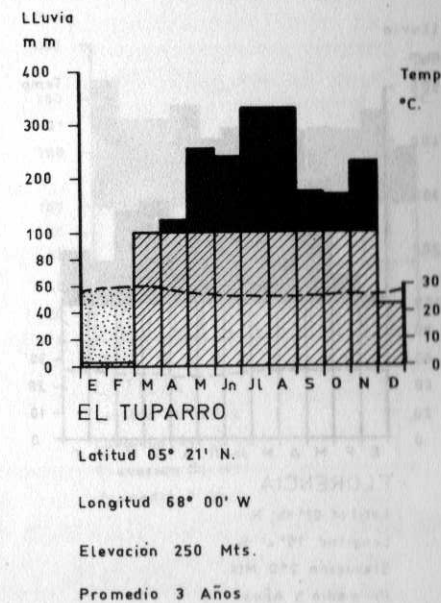
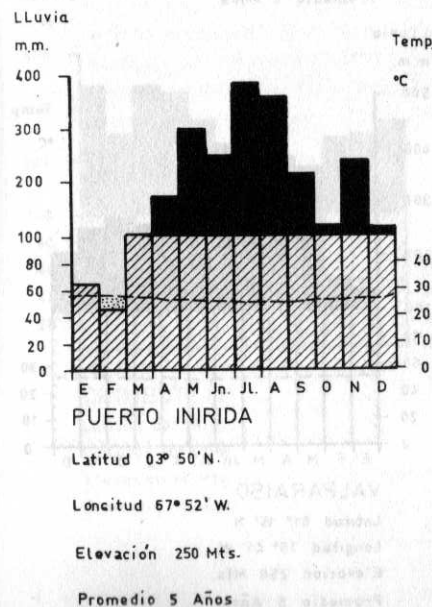
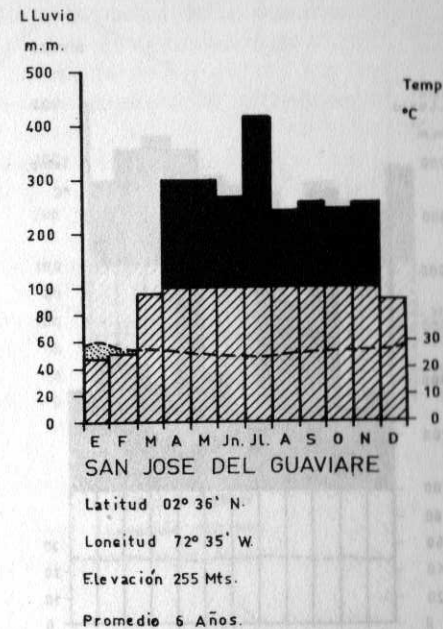
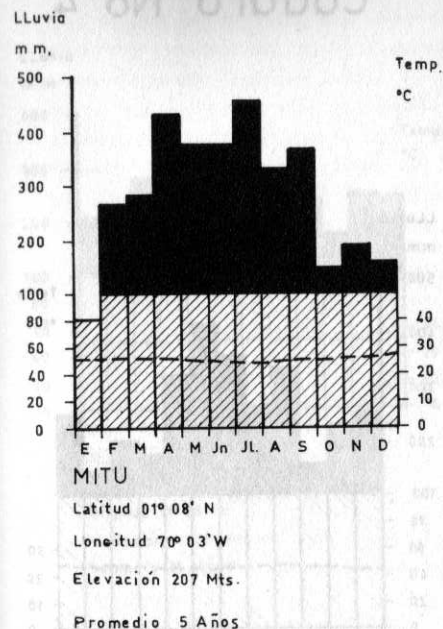
Igualmente las máximas y mínimas extremas no fluctúan más allá de 15 a 20 grados. No se encontraron enfriamientos máximos sobrepasando un nivel inferior a los 15°C, lo mismo que temperaturas extremas superiores a los 35°C. Por lo tanto, podemos decir que, en cuanto a temperatura, el área tiene un clima bastante agradable.

No podemos decir lo mismo respecto a la precipitación. Observando las líneas de lluviosidad para todos los países amazónicos, se concluye que Colombia y Ecuador tienen el área más lluviosa de toda la cuenca, pues solamente allí la lluviosidad sobrepasa los 3.000 mm anuales en varios lugares.

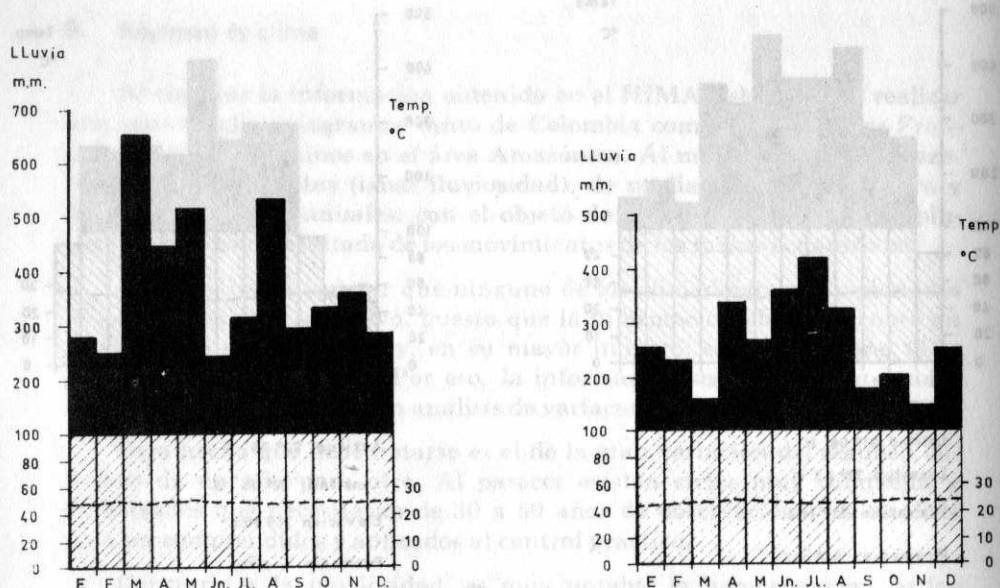
Observando los doce (12) climadiagramas elaborados —cuadros Nos. 3, 4 y 5— nos damos cuenta que solo al extremo norte de la región se presentan meses secos. Hacia el sur, la pluviosidad media mensual siempre sobrepasa los 100 mm en cualquier época del año.

Las máximas precipitaciones se presentan en la propia faja ecuatorial, entre los 2° Norte y los 2° Sur, especialmente al pie de la cordillera donde se concentra un máximo de lluvias sobre la línea equinoccial. Este hecho, que se hace muy visible en el mapa de isoyetas anuales (cuadro No. 8) tiene una explicación en dos factores que se refuerzan mutuamente: prime-

cuadro No 3



### cuadro No 4

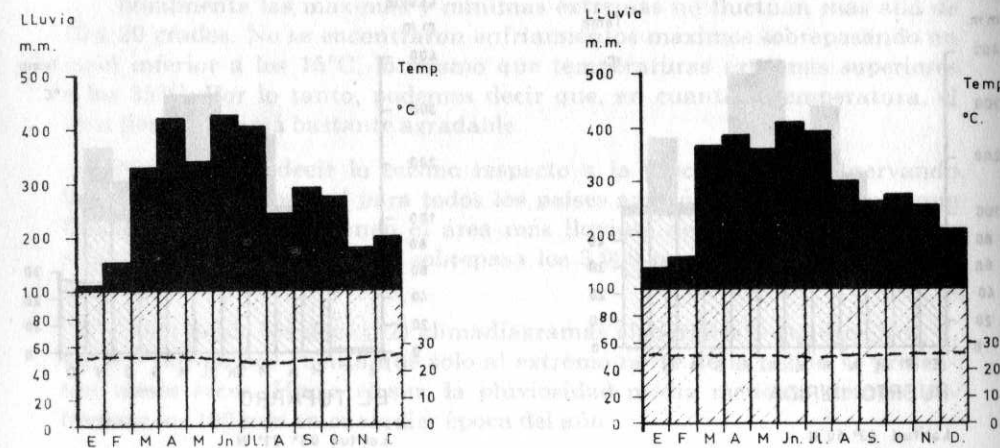


#### PUERTO ASIS

Latitud 00° 32' N.  
 Longitud 75° 32' W.  
 Elevación 254 Mts.  
 Promedio 3 Años

#### MOCOA

Latitud 01° N.  
 Longitud 76° 38' W.  
 Elevación 579 Mts.  
 Promedio 4 Años



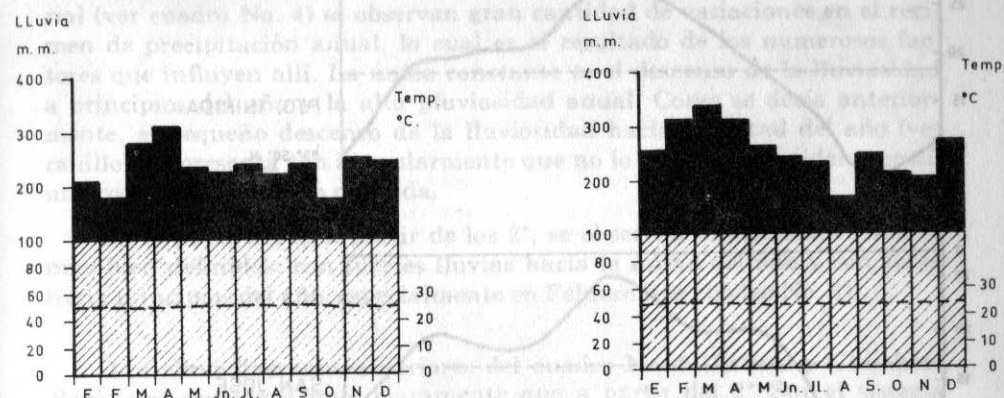
#### FLORENCIA

Latitud 01° 15' N.  
 Longitud 75° 41' W.  
 Elevación 250 Mts.  
 Promedio 5 Años

#### VALPARAISO

Latitud 01° 15' N.  
 Longitud 75° 41' W.  
 Elevación 250 Mts.  
 Promedio 5 Años

### cuadro No 5

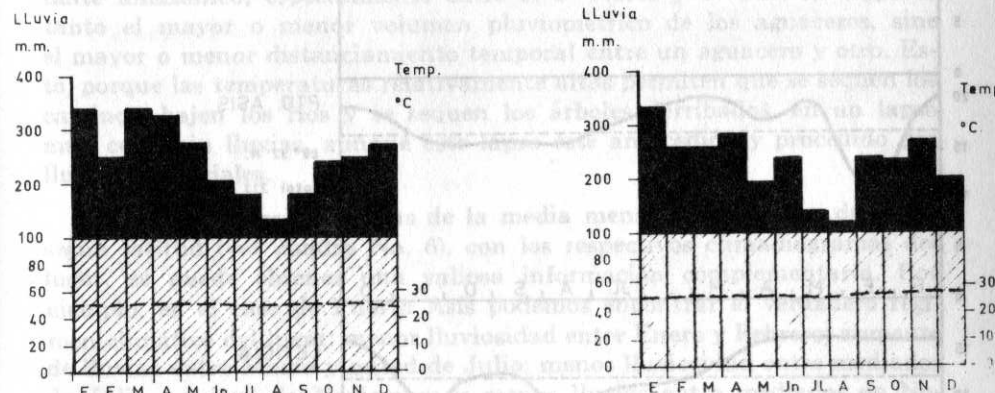


#### BERGERIE (P)

Latitud 02° 19' S.  
 Longitud 71° 56' W.  
 Elevación 300 Mts.  
 Promedio 11 Años

#### CORBATA (P)

Latitud 02° 17' S.  
 Longitud 70° 59' W.  
 Elevación 200 Mts.  
 Promedio 11 Años



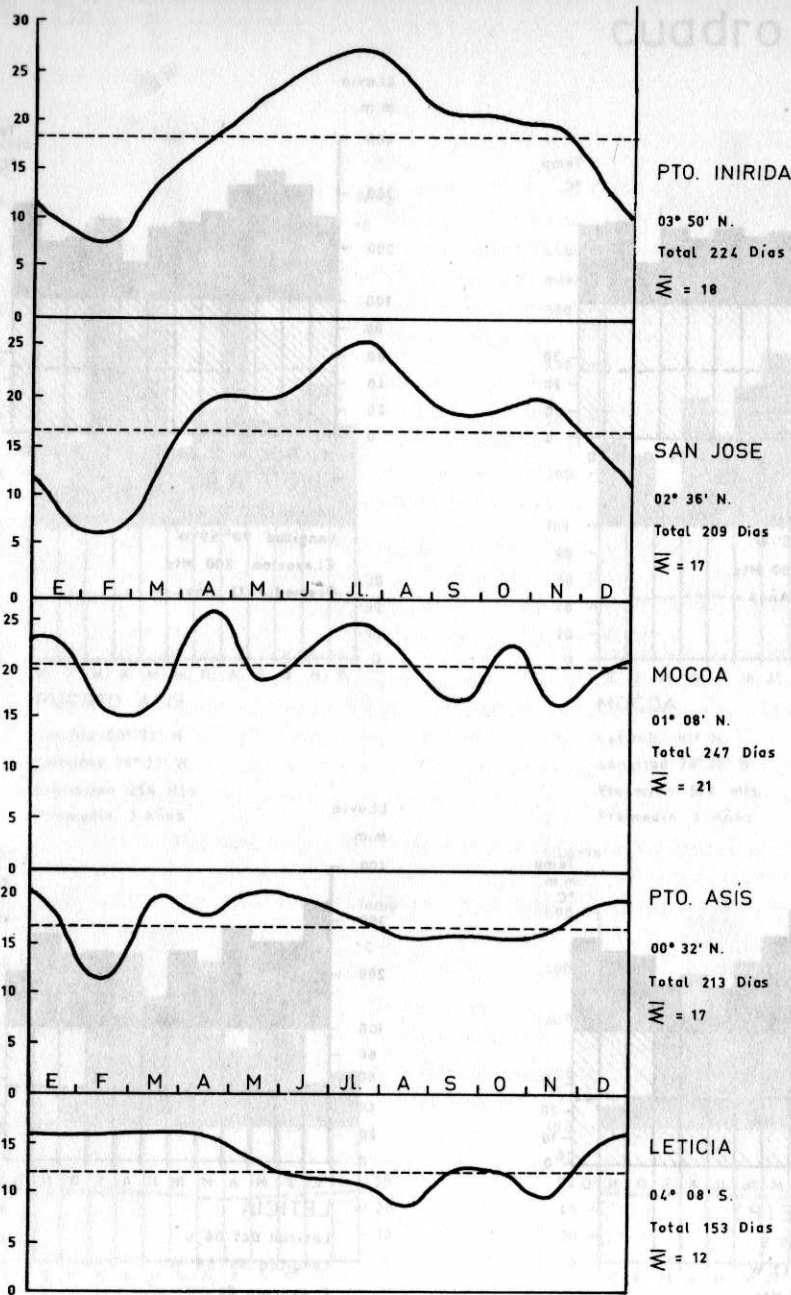
#### CHIMBOTE (P)

Latitud 03° 56' S.  
 Longitud 70° 47' W.  
 Elevación 90 Mts.  
 Promedio 11 Años

#### LETICIA

Latitud 04° 08' S.  
 Longitud 68° 59' W.  
 Elevación 84 Mts.  
 Promedio 7 Años

cuadro No 6



MEDIA MENSUAL DE LOS DIAS DE LLUVIA  
SEGUN LATITUD

ro, la convergencia de los alisios, desestabilizados, sobre esta faja que son empujados, por el efecto de Coriolis, hacia el extremo occidental y, segundo, la influencia de la orografía que aumenta paulatinamente la lluviosidad por efecto del ascenso del relieve. En los climadiagramas de la faja ecuatorial (ver cuadro No. 4) se observan gran cantidad de variaciones en el régimen de precipitación anual, lo cual es el resultado de los numerosos factores que influyen allí. La única constante es el descenso de la lluviosidad a principios del año y la alta pluviosidad anual. Como se decía anteriormente, el pequeño descenso de la lluviosidad hacia la mitad del año (veranillo), se presenta tan irregularmente que no lo podemos considerar como una constante climática definida.

En la parte norte, a partir de los 2°, se observan dos períodos anuales muy bien definidos; con fuertes lluvias hacia la mitad del año y con secas hacia principios del año, especialmente en Febrero (ver cuadro No. 3).

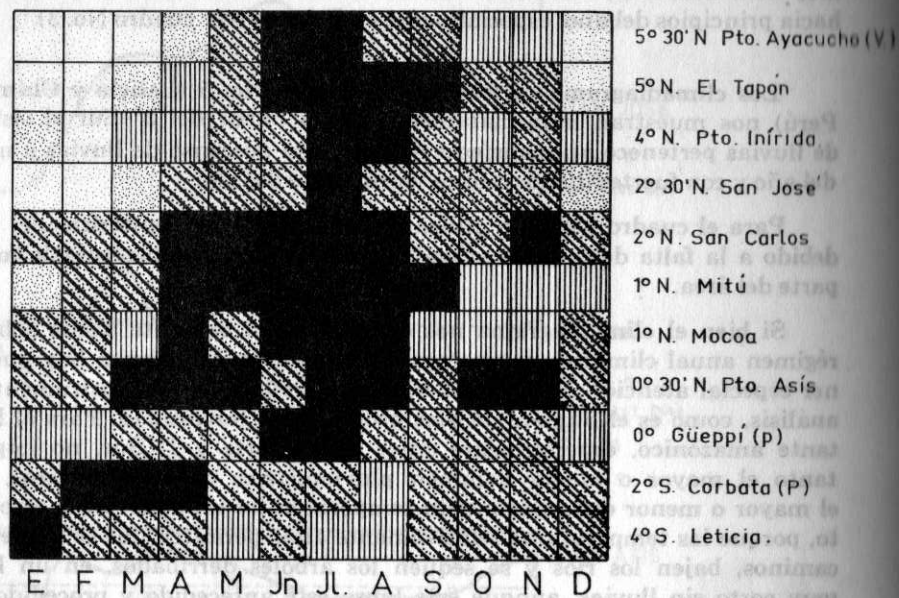
Los climadiagramas inferiores del cuadro No. 5 (Leticia y Chimbote, Perú) nos muestran muy claramente que a partir del 2° Sur el sistema de lluvias pertenece al hemisferio Austral, con descenso de lluvias a mitad del año y con fuertes lluvias a fines y principios del año.

Para el cuadro No. 5 se utilizaron tres estaciones fronterizas del Perú debido a la falta de estaciones meteorológicas de Colombia para la mayor parte del área.

Si bien el climadiagrama nos da una visión bastante buena sobre el régimen anual climático de un lugar; para el área Amazónica hay que poner especial atención a un factor que no se refleja en este instrumento de análisis, como es el número de días promedio de lluviosidad. Para el habitante amazónico, especialmente entre el 2° Norte y 2° Sur, no importa tanto el mayor o menor volumen pluviométrico de los aguaceros, sino el mayor o menor distanciamiento temporal entre un aguacero y otro. Esto, porque las temperaturas relativamente altas permiten que se sequen los caminos, bajen los ríos y se sequen los árboles derribados, en un lapso muy corto sin lluvias, aunque este lapso esté antecedido y procedido por lluvias torrenciales.

Si comparamos las curvas de la media mensual de los días de lluvia según latitud (ver cuadro No. 6), con los respectivos climadiagramas del lugar, se puede obtener una valiosa información complementaria. Por ejemplo, en el caso de Puerto Asís podemos encontrar el verdadero régimen climático del lugar: menor lluviosidad entre Enero y Febrero; aumento de lluvias entre Marzo y mitad de Julio; menos lluviosidad entre mediados de Julio y mitad de Noviembre y menos lluvias entre mediados de Noviembre y fines de Diciembre. Es decir, se comprueban dos regímenes de secas y dos regímenes de lluvia.

Para el caso de San José y Puerto Inírida, se hace patente que entre Abril y mediados de Noviembre se extiende un solo período de lluvias, que alcanzan su apogeo en Julio. Este período muestra hasta 25 días de lluvia por mes, lo cual nos indica que el "invierno" no es solamente en cuanto volumen del agua, sino también en cuanto un mayor número de días con



CUADRO DE DISTRIBUCION DE LLUVIAS EN LA AMAZONIA

cuadro No 7

lluvia. Similarmente, el "verano" —segunda mitad de Noviembre hasta Marzo— aun a pocos días de lluvia al descenso de volumen pluviométrico mensual.

El caso de Leticia nos ilustra el sistema climático sur: aunque el descenso mayor de lluvias se produce hacia Julio y Agosto, hay que hacer notar que el número de días con lluvias al mes disminuye en forma notable hasta Noviembre; encontramos entonces el año partido en dos períodos: "verano" de Junio a Noviembre, e "invierno" de Diciembre a Mayo. Lo poco marcado del período con menos lluvias no permite hablar, sin embargo, de un verdadero período de secas para el extremo sur.

El cuadro No. 7 nos ilustra muy vistosamente cómo es la variación estacional de las lluvias, de acuerdo con la posición latitudinal, para el Amazonas. El gráfico es tan dicente por sí mismo que no necesita explicación.

Los mapas de isoyetas (o líneas uniendo lugares con una lluviosidad igual) nos reflejan muy nítidamente los movimientos de las masas ecuatoriales durante los dos meses de máximo desplazamiento norte (Julio) y sur (Enero) (ver gráficos 8 y 9). Al mismo tiempo que la resultante regional para el régimen de lluvias durante al año (ver gráfico No. 10).

Este nuevo instrumento de las isoyetas nos vuelve a confirmar el análisis realizado con las técnicas anteriores y al mismo tiempo, nos muestra totalmente un detalle nuevo, que ya se entrevió anteriormente. El piedemonte y la vertiente Andina tienen un volumen de lluvias siempre superior al de la planicie situada a la misma latitud. Resulta así una cuarta región diferente a las anteriores.

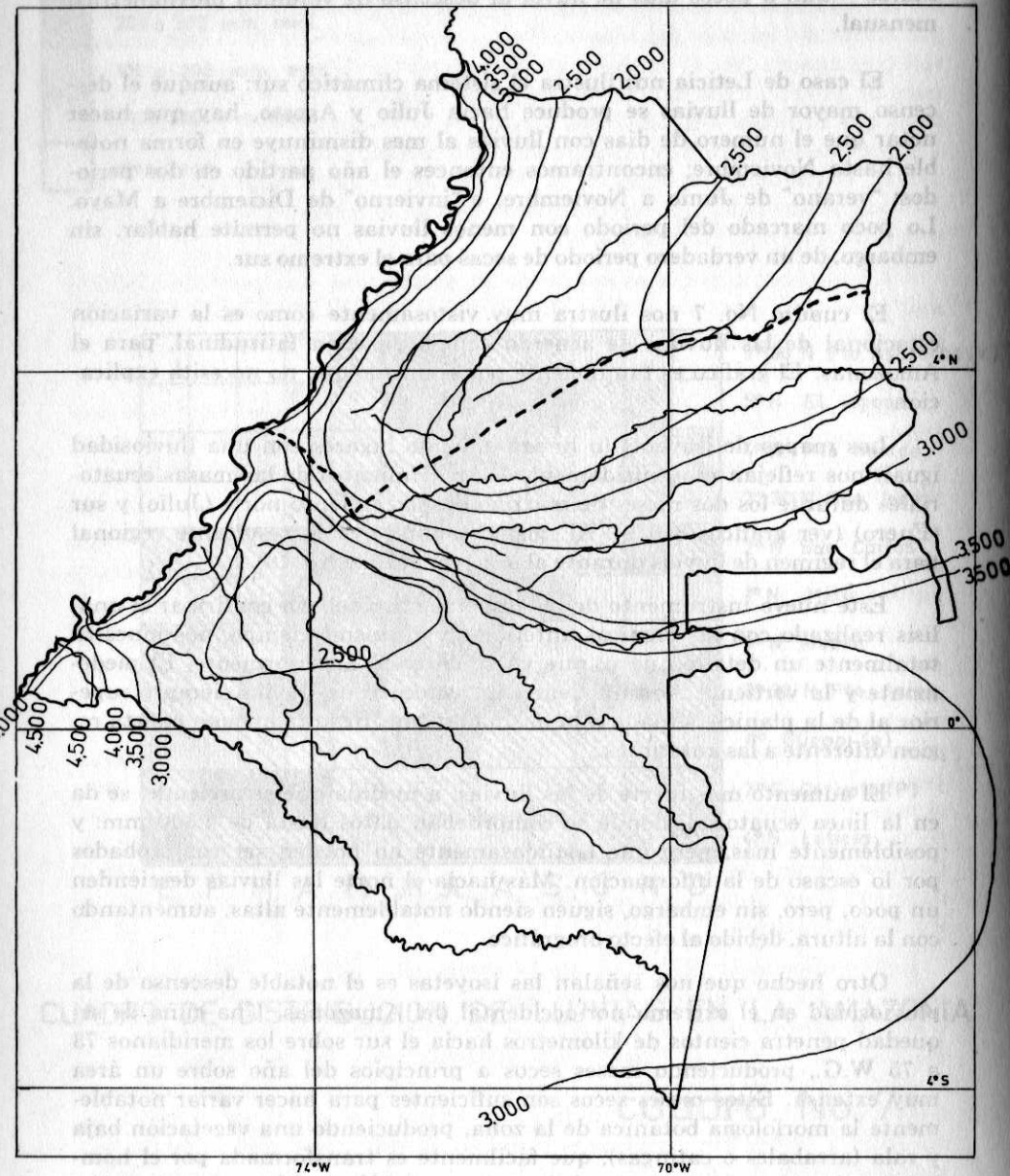
El aumento más fuerte de las lluvias, a medida que se asciende, se da en la línea ecuatorial, donde se comprueban datos hasta de 4.500 mm. y posiblemente más, pero que lastimosamente no pueden ser comprobados por lo escaso de la información. Más hacia el norte las lluvias descienden un poco, pero, sin embargo, siguen siendo notablemente altas, aumentando con la altura, debido al efecto orográfico.

Otro hecho que nos señalan las isoyetas es el notable descenso de la pluviosidad en el extremo nor-occidental del Amazonas. Una cuña de sequedad penetra cientos de kilómetros hacia el sur sobre los meridianos 73 a 75 W.G., produciendo meses secos a principios del año sobre un área muy extensa. Estos meses secos son suficientes para hacer variar notablemente la morfología botánica de la zona, produciendo una vegetación baja y rala (arrabales o catingas), que fácilmente es transformada por el hombre en sabanas, como es el caso de las sabanas del Yarí y Macarena.

La génesis de esta "anomalía" climática no puede ser dilucidada, pero se sospecha la existencia de efectos desecantes de sotavento, producidos por las serranías de Macarena, Chiribiquete e Iguaje, que rodean la zona parcialmente y pueden detener débilmente vientos N-NE y E; sin embargo, el efecto de estas montañas tan bajas debe ser tan escaso, que hacer dudar mucho de esta hipótesis.

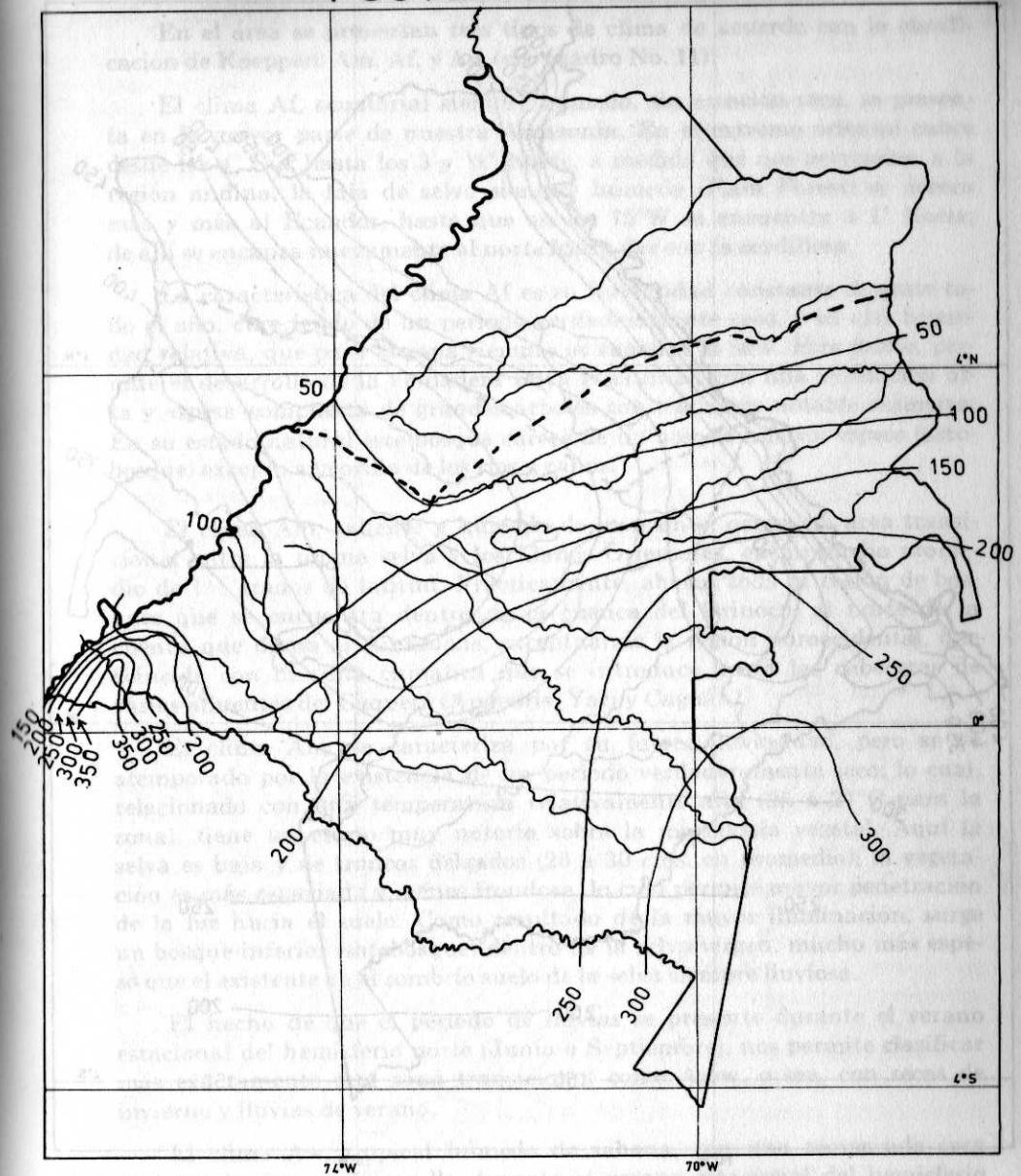


# I SOYETAS ANUALES



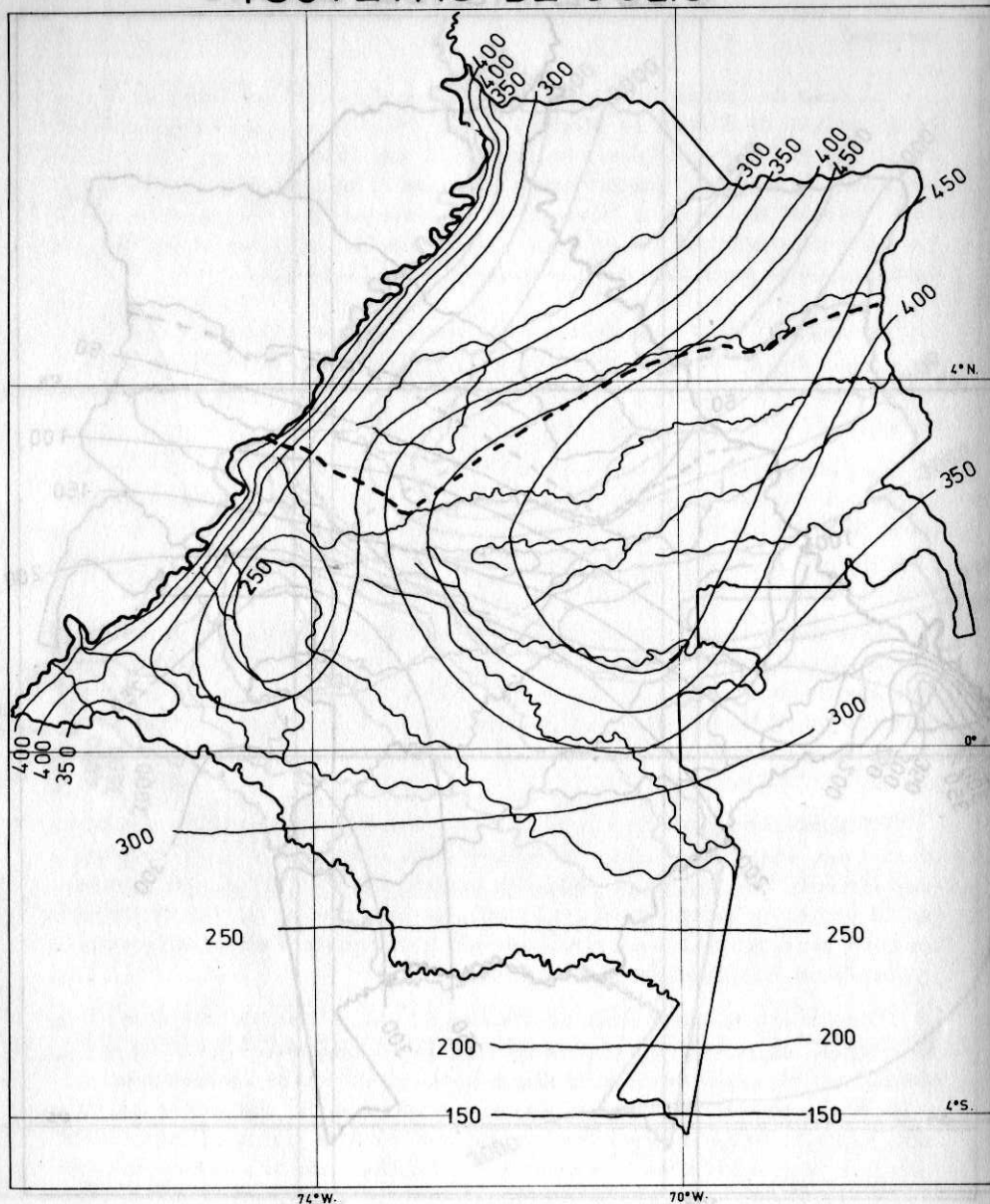
cuadro No 8

# I SOYETAS DE ENERO



cuadro No 9

## ISOYETAS DE JULIO



cuadro No 10

## CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN EL SISTEMA DE KOEPPEN

En el área se presentan tres tipos de clima de acuerdo con la clasificación de Koeppen: Am, Af, y Aw (ver cuadro No. 11).

El clima Af, ecuatorial siempre húmedo, sin estación seca, se presenta en la mayor parte de nuestra Amazonia. En el extremo oriental cubre desde los 4° Sur hasta los 3 y ½° Norte, a medida que nos acercamos a la región andina, la faja de selva siempre húmeda (Rain Forest) se acerca más y más al Ecuador, hasta que en los 75°W se encuentra a 1° Norte; de allí se encauza nuevamente al norte hasta dar con la cordillera.

La característica del clima Af es su lluviosidad constante durante todo el año, careciendo de un período verdaderamente seco, y su alta humedad relativa, que para la zona siempre es superior al 80%. Este factor, permite el desarrollo de la verdadera selva ecuatorial, con una vegetación alta y espesa compuesta de grandes árboles con tronco de notable diámetro. En su estado natural este bosque carece de un bosque inferior espeso (sotobosque) excepto a la orilla de los ríos y caños.

El clima Am, caliente y húmedo de monzones, ocupa un área transicional entre la propia selva y los Llanos Orientales, en un ancho promedio de 1½ grados de latitud. Prácticamente, abarca toda la región de bosques que se encuentra dentro de la cuenca del Orinoco, al norte de la cuenca que drena al Amazonas; exceptuando la región noroccidental, que coincide con la cuña climática que se introduce hasta las cabeceras de varios afluentes del Caquetá (Apaporis, Yari y Caguán).

El clima Am, se caracteriza por su fuerte lluviosidad, pero se ve atemperado por la existencia de un período verdaderamente seco; lo cual, relacionado con una temperatura relativamente alta (25 a 27°C para la zona), tiene un efecto muy notorio sobre la morfología vegetal. Aquí la selva es baja y de troncos delgados (20 a 30 cms. en promedio); la vegetación es más espaciada y menos frondosa, lo cual permite mayor penetración de la luz hacia el suelo. Como resultado de la mayor iluminación, surge un bosque inferior (sotobosque) dentro de la selva virgen, mucho más espeso que el existente en el sombrío suelo de la selva siempre lluviosa.

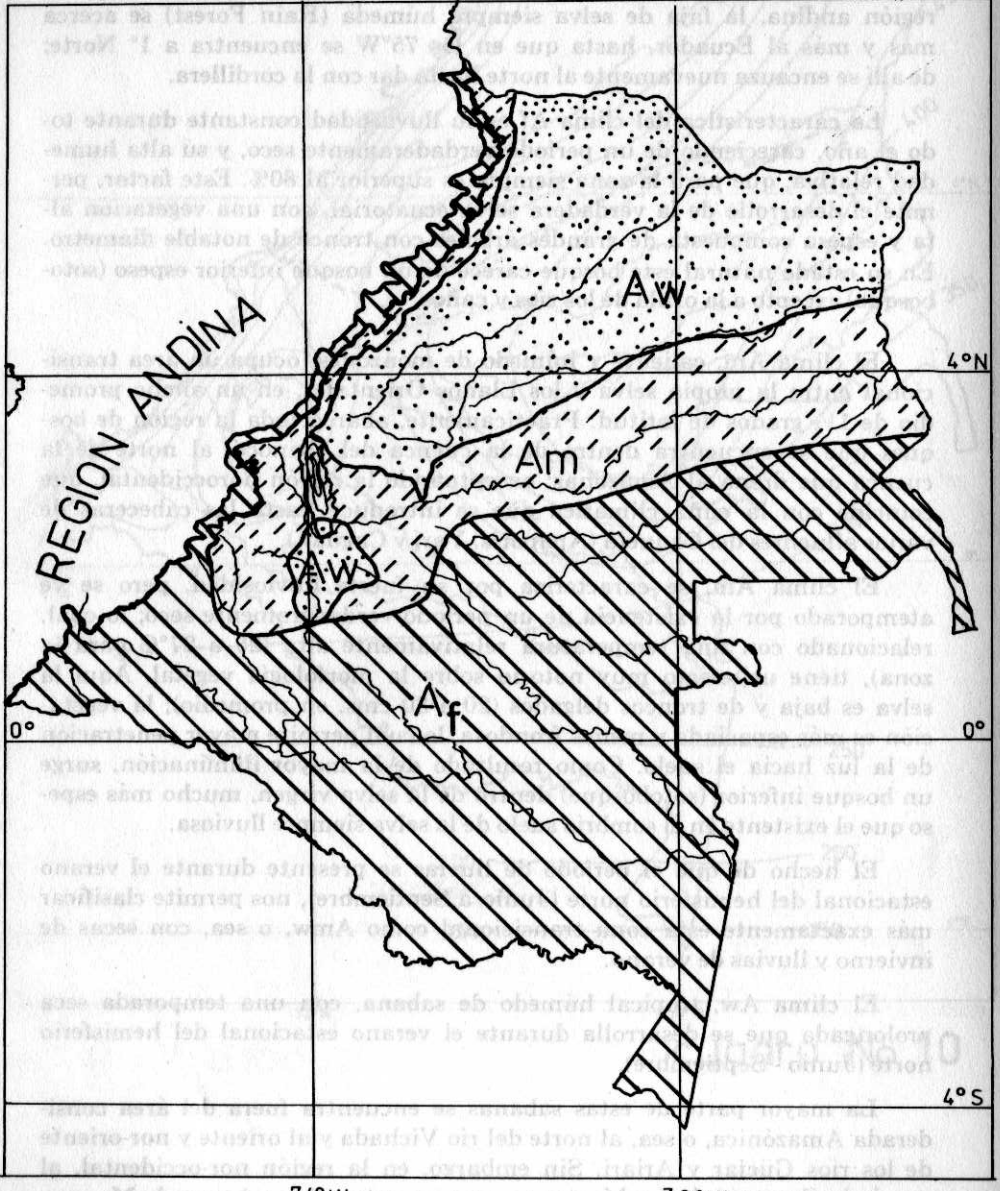
El hecho de que el periodo de lluvias se presente durante el verano estacional del hemisferio norte (Junio a Septiembre), nos permite clasificar más exactamente esta zona transicional como Amw, o sea, con secas de invierno y lluvias de verano.

El clima Aw, tropical húmedo de sabana, con una temporada seca prolongada que se desarrolla durante el verano estacional del hemisferio norte (Junio - Septiembre).

La mayor parte de estas sabanas se encuentra fuera del área considerada Amazónica, o sea, al norte del río Vichada y al oriente y nor-oriente de los ríos Guejar y Ariari. Sin embargo, en la región nor-occidental, al sur de la Serranía de La Macarena, se encuentran las sabanas de Macarena-Tunia y Yari. Con una superficie aproximada de 364.000 hectáreas.

# CLIMAS DE LA ORINOQUIA Y LA AMAZONIA

## SEGUN LA CLASIFICACION KÖPPEN



cuadro No 11

Ellas están enclavadas en medio de una selva baja (Catinga) y tienen una morfología vegetal típica de sabana muy diferente a la selva aldeaña.

Aunque es casi seguro que el origen de este paisaje se debió a la acción humana, se debe considerar que allí existe un enclave climático de temporada seca prolongada que, debido a la deforestación, se hará cada vez más seca por la acción cada vez más fuerte y desecante de los vientos que ahora recorren libremente la llanura.

### CARACTERISTICAS DEL REGIMEN HIDROGRAFICO

La región de las llanuras orientales de Colombia tiene una superficie aproximada de 520.000 kms.<sup>2</sup>, repartidos entre dos de las cuencas más grandes del mundo, la cuenca del Orinoco y la cuenca del Amazonas. De toda esta región, cerca del 80% está recubierto de selvas altas, medianas y bajas, que son denominadas en forma genérica como *La Selva Amazónica* y unos 125.000 kms.<sup>2</sup>, cubiertos de una vegetación herbácea, que son denominados *Llanos Orientales*, situados al norte del área selvática.

Sin embargo, no toda la región selvática pertenece a la cuenca del Amazonas, puesto que el extremo norte drena hacia el Orinoco, abarcando un área selvática de aproximadamente 140.000 kms. , que comprende las cuencas del Atabaco, Guaviare-Inírida, Matavení, Amanavení y afluente sur del Vichada.

Toda esta región, más la parte superior de los afluentes amazónicos que nacen en la cuña climática del noroeste, presenta el tipo de clima Am y una pequeña zona de Aw. Los ríos empiezan a crecer en el mes de Abril y alcanzan el clímax en Julio, que es cuando ocurren los desbordamientos; de allí en adelante comienza el descenso, inicialmente muy lento y luego muy rápido a partir de la segunda quincena de Noviembre, que es el inicio de la época seca. El máximo del estiaje se alcanza en el mes de Febrero, cuando la mayoría de los ríos deja de ser navegables.

Tenemos, entonces, un solo período de creciente y un solo período de secas que se caracterizan por el violento contraste entre ellos. Como decíamos antes, la época de máximas lluvias, no solo concentra mayor volumen pluviométrico, sino que también, las lluvias se hacen prácticamente constantes (ver cuadro No. 6). Esto da como resultado, que las aguas concentradas en el cauce de estos ríos durante las máximas llenas sean cinco o seis veces superiores a las aguas del estiaje, produciendo grandes inundaciones que pasan rápidamente; dando paso luego a fuertes sequías que pueden dar una diferencia de 10 a 12 metros de nivel entre estos dos extremos para un río mediano como Inírida.

Los ríos de la zona Ecuatorial (2°N y 2° S) no muestran contrastes tan agudos entre la llena y el estiaje. Ríos de tanto volumen, como el Caquetá y el Putumayo, solo alcanzan una diferencia de nivel medio entre 7 u 8 metros. Esto se debe a la inexistencia de un período de secas que haga descender demasiado el caudal y a que las lluvias se distribuyen cíclicamente a través de todo el año, sin que se produzcan concentraciones

nes muy grandes en un determinado período. En otras palabras, el volumen de las aguas es grande pero relativamente constante.

Las variaciones del caudal siguen el siguiente ciclo: a partir de Abril los ríos empiezan a crecer, hasta llegar a una primera máxima anual hacia el mes de Junio o principios de Julio; este crecimiento puede ser variado por súbitos descensos o estabilizaciones del nivel, de acuerdo como se presenten las lluvias durante el período. En Julio y Agosto hay un descenso regular de las aguas que, en algunos años, no alcanza a ser efectivo debido a fuertes lluvias en las cabeceras. Entre Septiembre y Noviembre ocurren las grandes crecidas que sin embargo, coinciden con un descenso de las lluvias para la planicie o con un modesto "invierno"; en realidad, la creciente se debe al enorme aumento de las lluvias en la cordillera, llegando los ríos ya desbordados a la planicie. Hay que hacer énfasis en que este crecimiento no se ve influenciado por deshielos, pues ninguno de los ríos de la Amazonia Colombiana nace en región nival.

Por último, hacia fines de Noviembre empieza un descenso notable del río, que se extiende hasta mediados de Marzo; no obstante, aun en lo más crudo del "verano" los cauces conservan un gran volumen de agua que permite su navegación por embarcaciones pequeñas.

Durante las crecientes, el río inunda anualmente las vegas bajas a una y otra orilla, son los denominados *Bajos y Rebalses*, conocidos en el Brasil con los nombres de *Varzea e Igapó*. Estas franjas tienen un ancho muy variable, que fluctúa entre unos pocos metros y 10 ó 15 kms. dependiendo de la altura de las tierras interiores. Cuando la orilla es alta, estas tierras son escogidas como puntos de vivienda y construcción de poblaciones, denominándoseles genéricamente como puertos. Durante las crecientes, estos sitios llegan a ser verdaderas islas, puesto que, los *bajos* del interior se inundan totalmente dejando los *altos* aislados de las *tierras firmes* del interior.

Con una periodicidad aún muy incierta, que se puede promediar entre cada tres o cuatro años, las lluvias de la cordillera se agudizan, produciendo fuertes inundaciones de muy corta duración; son las denominadas "conejas", por sacar los animales selváticos de sus madrigueras. Las "conejas", son muy temidas debido a la destrucción que acarrea para siembras, ganado y aun para los lugares de poblamiento construidos sobre los *altos*. En la actualidad, las "conejas" se han hecho cada vez más frecuentes debido a la deforestación masiva que se está llevando a cabo en la cordillera.

En el Trapecio Amazónico los ríos empiezan a subir hacia la segunda mitad de Diciembre por estar influenciado por el hemisferio climático sur. El río Amazonas se adelanta un poco, por recoger aguas del alto Ucayali y Marañón, que provienen de los Andes peruanos a más de 14° Sur, donde el "invierno" se inicia en Octubre. El comienzo de la creciente alcanza a Leticia en Noviembre, cuando las aguas se levantan poco a poco. En Febrero las aguas invaden los bajos (*varzea*) llegando así a su máximo crecimiento. La inundación se mantiene sin mayores variaciones hasta Junio o Julio cuando las aguas empiezan a bajar con inusitada rapidez, hasta alcanzar su mínimo en el mes de Septiembre, cuando ha descendido

unos 8 mts., en promedio, con respecto al máximo normal de las aguas.

Según diversos cálculos, la descarga del Amazonas en la frontera colombo-brasileña fue estimada en 20.000 m<sup>3</sup>/seg. (de Castro Soares, 2, p. 77). Es decir, este río lleva allí, a 3.000 kms. de su desembocadura, un volumen de agua prácticamente igual al que le descargan todos los ríos colombianos pertenecientes a su cuenca (*Guainía, Isana, Vaupés, Caquetá y Putumayo*), que se puede calcular en 19.000 mts.<sup>3</sup>/seg.

## EFFECTOS SOBRE LA UTILIZACION DE LOS SUELOS

Es bien sabido que las condiciones del clima amazónico se constituyen en un verdadero caldo de cultivo para acelerar enormemente los procesos biológicos que llevan a la desintegración de la materia orgánica y a la liberación demasiado rápida de los elementos nutrientes de las plantas, los cuales a su vez se pierden por el intenso lavado de las lluvias, produciendo suelos pobres y ácidos, con acumulación de concreciones realizadas en base a óxidos de hierro y aluminio.

Sin embargo, estos suelos son utilizados, con mayor o menor intensidad, siguiendo diversos ciclos, de acuerdo con los cambios anuales del clima y del régimen hidrográfico.

En la región del Trapecio Amazónico encontramos ciclos diferentes para los suelos de bajos (*varzea*) y los suelos de los altos y lomeríos (*tierra firme*).

Los suelos de los bajos son el producto de la deposición de sedimentos acarreados por los ríos blancos o amarillos, o sea aquellos ríos que atraviesan por terrenos arcillosos, o cargan materia orgánica en suspensión. Después de las inundaciones, los bajos quedan enriquecidos con estos materiales, constituyéndose en los mejores suelos del área. Sin embargo, como estos suelos quedan cubiertos por las aguas más de una tercera parte del año, no permiten el cultivo perenne y las cosechas se encuentran en constante peligro de perderse, por una creciente intempestiva, una subida de las aguas superior a la normal o muy prolongada.

Los suelos de los bajos del Amazonas en el Trapecio son de tipo limo-arenosos, muy fértiles y de buenas condiciones físicas, con buen drenaje. No obstante ello, solo son utilizados con parches de cultivos con ciclo corto, como frijol (3 meses), maíz (4 meses) y yuca (6 a 7 meses). En el caso de la yuca ésta debe recogerse muy tierna y siempre hay el peligro de ser alcanzada por las aguas.

Para los altos (*tierra firme*), los cultivos siguen el ciclo climático y no el hidrográfico. Las derribas se inician en Julio y se quema a fines de Agosto o a mediados de Septiembre para, a finales del mes, iniciar las siembras, que se van a beneficiar con las lluvias fuertes, pero espaciadas de Octubre y Noviembre (ver cuadros Nos. 5 y 6, Leticia). Cuando se inicia el período de lluvias, en Diciembre, los cultivos han crecido lo suficiente para resistir los encharcamientos, especialmente los producidos por las fuertes lluvias de Abril y Mayo.

Las cosechas se van produciendo de acuerdo con el período de maduración del producto, iniciado con el maíz, hacia Marzo y terminando con la yuca hacia Septiembre; aunque esta última puede ser utilizada más tierna o más dura.

Para la zona ecuatorial (2° N y 2° S), la utilización de los bajos es tan problemática y peligrosa, que prácticamente no son utilizados. Esto se debe a las continuas y bruscas fluctuaciones de las inundaciones que impiden tener cualquier seguridad sobre las épocas de cultivo, aun de aquellos con períodos muy cortos.

En cuanto a los cultivos en los altos, debe hacerse una diferenciación entre la parte del piedemonte, que es zona de colonización y la parte oriental, donde prima la población indígena; no obstante que toda el área presente el doble período anual de lluvias y el doble período de secas.

Debido a que el colono proveniente del interior del país siembra con vistas a un mercado, tiene dos cultivos básicos, que son, el arroz y el maíz. Estos cultivos requieren un período seco para la maduración y cosecha, que solo se obtiene a final de año. Por eso, la siembra principal se hace en Agosto para cosechar en Enero o Febrero, utilizando así el "veranillo" y el "verano". Esto tiene el inconveniente de lo incierto del "veranillo" como período seco, presentándose años en que es imposible quemar y sembrar porque las lluvias han continuado iguales.

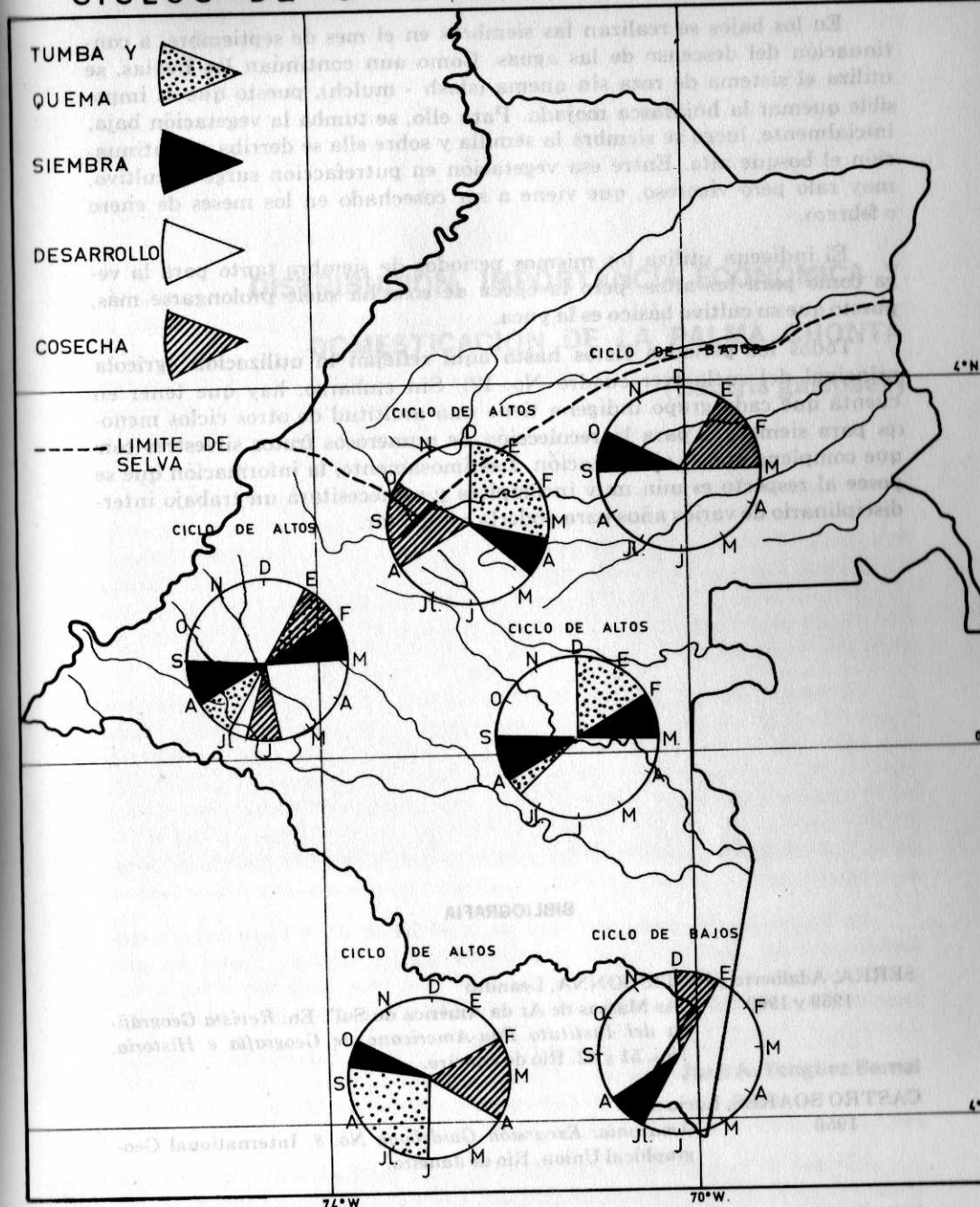
También se siembra una cosecha menor en el primer semestre del año, en Enero o Febrero, para recoger en Mayo, esta cosecha, llamada "mitaca" por el colono, tiene una producción menor, debido a que debe soportar los meses de seca de principio del año y, en otras ocasiones, se pierde totalmente por falta de tiempo seco para cosechar a mitad del año.

El indígena tiene cultivos de subsistencia, especialmente la yuca y el plátano, que son de período anual, prolongable por varios años con el debido cuidado y resiembra. Debido a esto, el indígena tumba, quema y siembra entre los meses de Diciembre y Febrero. A esta la podemos llamar la siembra principal. A mediados del año (Julio o Agosto) se hacen derribas menores (generalmente para ampliar chagras) y se realiza lo que podemos denominar la siembra secundaria. En cuanto a la cosecha, ésta se va realizando paulatinamente durante dos o tres años, haciendo resiembras cuidadosas hasta que se notan los primeros síntomas de cansancio del suelo. Cuando esto ocurre, el terreno no vuelve a ser sembrado y se deja recubrir nuevamente de la selva sin llegar a agotarlo.

Para la parte norte, los períodos de siembra y de cosecha son diferentes para los *altos* y los *bajos*, no obstante que las lluvias coinciden exactamente con la subida de los ríos y las secas coinciden con su descenso.

En los altos y lomeríos se hacen las tumbas al principio del año, para sembrar entre Marzo y Abril. La cosecha se recoge en los meses de Agosto y Septiembre, logrando para ello los pocos días sin lluvia que puedan presentarse, puesto que en esos meses se encuentra el período "invernal" en toda su fuerza. Esto representa un completo albur para el agricultor, puesto que un exceso de lluvias viene a significar el pudrimiento de la cosecha

## CICLOS DE UTILIZACION DEL SUELO



o su destrucción por fuertes inundaciones, como ocurrió en Julio de 1976.

En los bajos se realizan las siembras en el mes de septiembre, a continuación del descenso de las aguas. Como aún continúan las lluvias, se utiliza el sistema de roza sin quema (slash - mulch), puesto que es imposible quemar la hojarasca mojada. Para ello, se tumba la vegetación baja, inicialmente, luego se siembra la semilla y sobre ella se derriba a continuación el bosque alto. Entre esa vegetación en putrefacción surge el cultivo, muy raro pero vigoroso, que viene a ser cosechado en los meses de enero o febrero.

El indígena utiliza los mismos períodos de siembra tanto para la vea como para los altos, pero la época de cosecha suele prolongarse más, puesto que su cultivo básico es la yuca.

Todos los períodos vistos hasta aquí reflejan la utilización agrícola principal del suelo (ver cuadro No. 12). Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada grupo indígena tiene una multitud de otros ciclos menores para siembra y para la recolección de numerosos frutos silvestres con que complementa su alimentación. Lastimosamente, la información que se posee al respecto es aún muy incompleta y se necesitará un trabajo interdisciplinario de varios años para poderla completar.

#### BIBLIOGRAFIA

- SERRA, Adalberto y RATISBONNA, Leandro  
1959 y 1960 "As Massas de Ar da América do Sul". En: *Revista Geográfica del Instituto Pan-Americano de Geografía e Historia*. Nos. 51 y 52. Río de Janeiro.
- CASTRO SOARES, Lucio de  
1956 *Amazonia: Excursión Guidebook No. 8*. International Geographical Union. Río de Janeiro.
- NIMER, Edmón. "Circulacao Atmosférica de Brasil". En: *Revista Brasileira de Geografia*. Año XXVIII, No. 3. pp. 231-250. Río de Janeiro.