
**Estudios de
Casos**

ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE CANDELARIA

*Freddy Saborío Trejos **
*Alvaro Brenes ***

RESUMEN

Por medio del análisis de la interacción de la circulación de los vientos con la configuración y orientación del relieve, se explica la distribución espacial de las isoyetas medias mensuales del período 1961-1980 en la cuenca del Río Grande de Candelaria en donde resalta un máximo y un mínimo pluviométrico localizados al oeste y este en la cuenca respectivamente.

El máximo de precipitación al oeste es producido por el viento del Pacífico que penetra por el Paso de Parrita e introduce abundante humedad a la cuenca. El mínimo al este, es producido por el viento alisio procedente del Caribe, que llega a la cuenca muy seco después de atravesar las estribaciones de la Cordillera de Talamanca.

* Escuela de Ciencias Geográficas, Programa MADE, Universidad Nacional.
** Departamento de Información, Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica.

El máximo de precipitación del oeste aumenta en los meses en que predomina el viento del Pacífico (período lluvioso), produciéndose intensas precipitaciones. En los otros meses (período seco) en que el viento alisio del noreste es más fuerte, domina el mínimo del este y las precipitaciones por el contrario disminuyen en la cuenca. La divisoria media entre el máximo y el mínimo se localiza aproximadamente en el sector de San Ignacio de Acosta, esto hace suponer que en caso de precipitaciones intensas en la cuenca, los mayores caudales se esperarían a partir de la confluencia con el Río Jorco al oeste de esta ciudad.

SUMMARY

The spacial distribution of the monthly isohyet lines in the Río Grande de Candelaria watershed (measured 1961-1980) is explained by an analysis of the interaction between wind circulation and the configuration and aspect of the relief of the watershed, where there are evident pluvial maximum and minimum values in the western and eastern parts of the watershed, respectively.

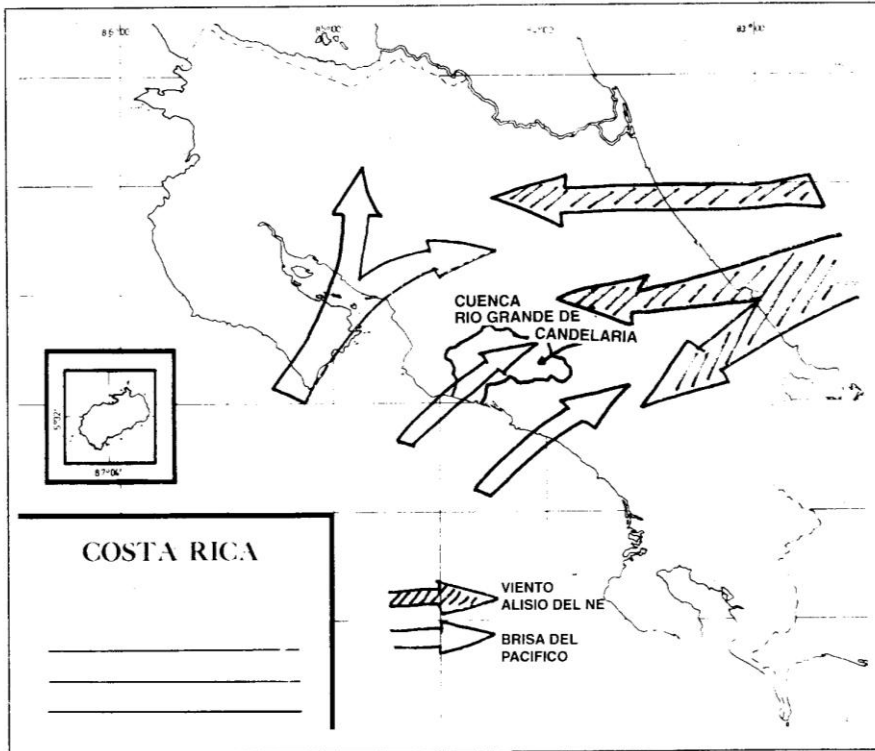
The maximum precipitation value in the west is caused by winds from the Pacific Ocean crossing through the Paso de Parrita, bringing abundant moisture into the watershed. The minimum precipitation value in the east is caused by dry Caribbean trade winds which have deposited their moisture previously in the foothills of the Cordillera de Talamanca (Talamanca Mountain Range).

The maximum precipitation value in the west increases when the Pacific winds prevail (during the rainy season), producing intense precipitation. In the dry season, when trade winds from the northeast are prevalent, the precipitation decreases in the east and consequently the precipitation decreases in the watershed. The dividing line between the maximum and the minimum precipitation values is located near the city of San Ignacio de Acosta, leading to the supposition that when intense precipitation occurs in the watershed, the greatest streamflow increases can be expected west of the city beginning at a stream convergence with the Río Jorco.

INTRODUCCION

Además de las condiciones termodinámicas de la atmósfera como: humedad del aire, tipo de inestabilidad y gradiente térmico vertical, existen dos factores más que intervienen específicamente en la distribución horizontal de las precipitaciones; el viento y la orografía.

El viento actúa como factor del clima en unos casos y como elemento de este en otros, es el encargado de transportar el producto de la evaporación, acumulando más humedad en unos sectores y haciendo que esta sea escasa en otros.



MAPA N° 1
ISOYETAS: CUENCA DEL RIO PARRITA

La orientación y configuración del relieve condiciona el movimiento horizontal de las masas de aire, obligándolas a elevarse para atravesarlo y seguir su curso, o canalizándolas a través de pasos y valles, modificando las características termodinámicas de estas. A la influencia del relieve en las masas de aire, se le conoce como efecto orográfico. Es decisivo en la concentración de precipitaciones en las laderas montañosas a barlovento, especialmente en aquellas de gran pendiente.

Puede decirse que la inestabilidad atmosférica, en macroescala, produce las posibilidades de precipitaciones; y el viento predominante, en conjunto con la orografía, se encarga de definir su distribución espacial, que depende, en lo fundamental, de las características físicas de la cuenca hidrográfica y del comportamiento del viento.

ASPECTOS GENERALES

La cuenca está delimitada al norte por una estribación de la cordillera de

Talamanca, donde sobresalen los cerros de Escazú y Tablazo, que la separan de la Depresión Tectónica Central; al sur por la fila de Bustamante; al oeste por los cerros de Turrubares, y al este por la Cordillera de Talamanca.

Esta ubicación hace que la cuenca quede protegida del viento alisio del noreste y expuesta al viento húmedo del Pacífico a través del Paso de Parrita. (Mapa No.1)

La cuenca alta y parte de la media, está orientada en sentido este-oeste. En la intersección con el río Jorco, la orientación cambia radicalmente a noroeste - sureste; posteriormente se une al río Pirrís y desemboca en el Océano Pacífico con el nombre de río Parrita. (Mapa No.1)

Dentro de la cuenca, el río Grande de Candelaria, aparentemente, es el que capta el mayor volumen de agua que drena hacia el Océano Pacífico y que finalmente desemboca como río Parrita.

A menudo produce grandes inundaciones en la parte baja, en áreas agrícolas muy importantes dedicadas al cultivo de arroz y fruta principalmente; también se presentan frecuentes emergencias por efecto de las inundaciones, ocasionando grandes pérdidas económicas y, en algunos casos, hasta de vidas humanas.

Este artículo pretende explicar la variación espacial de las precipitaciones en relación con los vientos predominantes.

ASPECTOS METODOLOGICOS

Para esta primera etapa, se tomó como información básica el Atlas Climatológico de Costa Rica, publicado por el Instituto Meteorológico Nacional (1985). Fundamentalmente, consistió en hacer un análisis mensual del comportamiento de las isoyetas, relacionándolas con la circulación general de los vientos.

Como punto de referencia se eligió el centro urbano de San Ignacio de Acosta, el cual está aproximadamente en el centro de la cuenca, en sentido este-oeste.

ANALISIS MENSUAL¹

Enero: El área central de la cuenca queda comprendida entre la isoyeta de 25 mm. o menos. El extremo oeste, cerca de la intersección con el río Jorco, presenta un poco más de 25 mm.; y el sector este, en las proximidades de El Empalme, llega casi a 50 mm.

¹. Las figuras correspondientes a la precipitación mensual y la de precipitación promedio anual se encuentran al final del documento.

Obsérvese que la precipitación es muy baja en toda la cuenca y en las áreas vecinas. La escasez de la misma se debe a que, durante este mes, el viento predominante en Costa Rica es del noreste; y la cuenca del río Grande de Candelaria se encuentra a sotavento, protegida por las estribaciones del sur de San José.

Los vientos del noreste penetran hasta la cuenca con un contenido muy bajo de humedad, después de atravesar el valle del Reventazón y el Paso de la Palma, y las estribaciones de la Cordillera de Talamanca, dejando la mayor parte de la humedad en forma de lluvia del lado del Caribe.

Febrero: En general, la cuenca queda entre las isoyetas de 25 y 50 mm. En este mes, se aprecia una célula sobre el río Grande de Candelaria, al oeste de San Ignacio, cuyo monto asciende a 50 mm.

Es lógico pensar que este aumento de precipitaciones, al oeste de San Ignacio, obedece al transporte de la humedad del Pacífico por el cañón formado entre los cerros de Turrubares y la fila de Bustamante. Sin embargo, los estudios que conocemos muestran que, en este mes, al igual que todo el período invernal, los vientos alisios (N.E.) son más fuertes, por lo que no puede existir incursión del Pacífico a través del cañón mencionado; más bien, se sugiere la existencia de convección local producida por rotores a sotavento.

Marzo: Se presenta similar al mes anterior, con la variante de que el área que abarca la isoyeta de 50 mm. se expande hacia el norte y hacia el sur, abarcando a San Ignacio; o sea que hay un aumento apreciable de precipitaciones. Es necesario acotar que este es un mes de transición, por lo que los vientos alisios empiezan a debilitarse a partir de la segunda quincena. El viento húmedo del Pacífico empieza a incursionar ocasionalmente por el Paso de Parrita, depositando más humedad sobre la cuenca.

Abril: La cuenca queda comprendida entre las isoyetas de 50 mm., en el sector este cerca de El Empalme; y 300 mm., en el sector oeste cerca de la confluencia con el río Jorco. San Ignacio, está aproximadamente en la isoyeta de 150 mm. Se observa que las isoyetas presentan un gradiente uniforme de oeste a este; es decir, distancias similares entre una y otra en esta dirección.

Se hace notorio el aumento de la precipitación al oeste de San Ignacio, en el sector sobre el Paso de Parrita, debido a que, a partir de la segunda quincena de abril, la incursión de vientos procedentes del Pacífico se hace más constante.

Mayo: Las precipitaciones oscilan entre 200 mm. en el este y 500 mm. en el oeste. Sin embargo, la mayor parte de la cuenca queda comprendida entre las isoyetas de 300 mm. y 250 mm. A diferencia del mes anterior, se nota que, hacia los extremos, es donde se presenta el mayor gradiente; sobre todo en el sector oeste, donde se pasa, en poca distancia, de los 300 mm. a los 500 mm. Este gradiente se debe a que las incursiones

del Pacífico se hacen más frecuentes y más fuertes, marcando el inicio de la primera mitad de la estación lluviosa.

Junio: La cuenca queda delimitada entre las isoyetas de 200 y 400 mm. San Ignacio se ubica en el centro de las isoyetas de 300 a 400 mm. En relación con el mes anterior, se observa que aumentan las precipitaciones hacia el este; sin embargo, hacia el oeste, la isoyeta de 500 mm. desaparece y, en su lugar, la de 400 mm. cubre una área mayor. En general disminuye en cantidad, pero se distribuye más uniformemente. Esta disminución se explica porque, entre los meses de junio y julio, se presenta nuevamente un aumento de los vientos alisios que frenan las incursiones del Pacífico.

Julio: El comportamiento de las isoyetas, en este mes, es similar al de abril; existe gran uniformidad en la distribución. En relación con el mes anterior, las precipitaciones fueron menores. San Ignacio, aproximadamente, está en la isoyeta de 225 mm. De este centro hacia el oeste, aumentan hasta 300 mm. y al este decrece hasta los 200 mm.

La disminución se hace más sensible en este mes, porque la incursión de los alisios es más fuerte que el viento del Pacífico. Se producen veranillos en varias partes del país y en general disminuyen las precipitaciones en la vertiente del Pacífico.

Agosto: Las precipitaciones aumentan nuevamente. San Ignacio se encuentra casi en la isoyeta de 250 mm. Hacia el oeste los valores llegan hasta 400 mm., y hacia el este el valle de río Grande de Candelaria queda comprendido entre los 200 y 250 mm.

Marca el inicio de la segunda mitad de la estación lluviosa, al aumentar las precipitaciones después de la disminución que se produjo durante los meses anteriores. Nuevamente, la humedad del Pacífico penetra por el Paso de Parrita, el viento alisio disminuye en velocidad.

Setiembre: Las precipitaciones siguen aumentando. Casi la totalidad de la cuenca se encuentra entre los 300 mm. y 400 mm., observándose en el sector de la confluencia con el río Jorco, siempre al oeste de la cuenca, un incremento hasta los 500 mm., que corresponde al máximo del Paso de Parrita.

Octubre: Continúa el aumento de las precipitaciones. San Ignacio, que en el mes anterior se ubicaba entre los 300 mm. y 400 mm., en este mes lo está entre los 400 y 500 mm. El máximo de Parrita alcanza valores de 600 mm. Hacia el este de San Ignacio los valores disminuyen hasta 250 mm.

En este mes se producen las máximas incursiones del viento del Pacífico; esto explica el mayor transporte de humedad y el aumento de las precipitaciones al oeste de San Ignacio.

Noviembre: Se aprecia una gran uniformidad en la distribución de la precipitación,

al igual que los meses de abril y julio. El sector oeste de la cuenca tiene 400 mm. y en el este 150 mm. San Ignacio posee aproximadamente 255 mm.

Se observa que las precipitaciones comienzan a disminuir. Los sistemas meteorológicos de alta presión del Océano Atlántico empiezan a reforzarse y a producir viento alisio más fuerte. Como resultado se inicia la transición hacia la estación seca, la cual se caracteriza por una considerable disminución de las precipitaciones, tanto en la cuenca como en la vertiente respectiva.

Diciembre: El sector este y central de la cuenca se ubica entre las isoyetas de 25 a 50 mm. El oeste oscila entre las isoyetas de 100 a 150 mm. El dominio total del viento alisio se produce durante este mes, desapareciendo toda incursión del Pacífico transportadora de humedad, motivo por el cual se produce una disminución en las precipitaciones en toda la cuenca, aunque el máximo de Parrita se mantiene aún, pero con valores muy bajos.

CONCLUSIONES

La distribución espacial de las precipitaciones en la cuenca del río Grande de Candelaria está determinada por la presencia de un máximo y un mínimo pluviométrico, localizados al oeste y este respectivamente. Esto hace que las isoyetas se orienten de norte a sur.

La ubicación de estas células pluviométricas, es producto fundamentalmente de la relación que se establece entre la circulación de los vientos y la orientación y configuración del relieve.

El gradiente horizontal entre estas dos células, aumenta o disminuye a lo largo del año, dependiendo de la dirección del viento que predomine. En el caso del viento alisio del noreste como en los meses de diciembre, enero, febrero, marzo (período seco) y en parte junio y julio, disminuye el gradiente y también las precipitaciones en toda la cuenca. Esta queda a sotavento de los vientos que provienen del Caribe, los cuales en su mayor parte se canalizan a través del valle del Reventazón y del Paso de la Palma, llegando hasta la misma con un contenido bajo de humedad, después de atravesar las estribaciones de la Cordillera de Talamanca.

En los meses restantes, el viento predominante es del Pacífico, a los cuales la cuenca queda expuesta a través del paso de Parrita. El gradiente se incrementa al aumentar el máximo localizado al oeste de la cuenca, sobre el paso mencionado, sector donde se producen altas precipitaciones por ascenso orográfico.

En casos especiales de fenómenos meteorológicos que afectan a Costa Rica como, sistemas de bajas presiones sobre el Caribe, huracanes y otros que hacen predominar vientos oeste, conocidos como vientos sinópticos (Zárate), la cuenca se

presenta mucho más sensible a variaciones bruscas en la distribución de las precipitaciones.

Es importante resaltar que en los meses de junio y julio, se produce una disminución considerable en las precipitaciones, tal como ocurre también en el Valle Intermontano Central y que es más severa en Guanacaste, debido al reforzamiento de los vientos alisios.

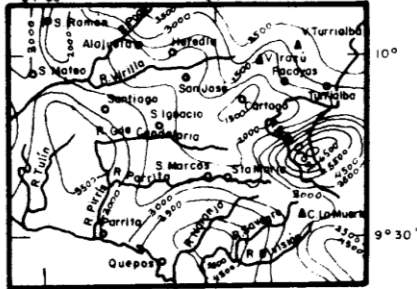
De los valores observados de la distribución espacial de las precipitaciones se concluye que el sector oeste es más húmedo que el este, quedando el sector de San Ignacio de Acosta como área de transición entre el máximo y el mínimo pluviométrico.

Esto hace suponer que en el caso de precipitaciones intensas en la cuenca, los mayores caudales se esperarían a partir de la confluencia con el río Jorco, al oeste de San Ignacio de Acosta.

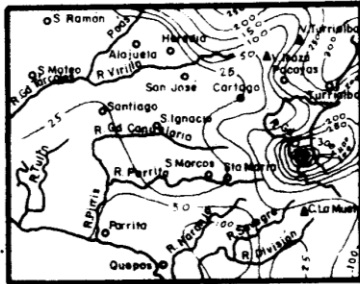
BIBLIOGRAFIA

- Instituto Meteorológico Nacional. 1985. **ATLAS CLIMATOLOGICO DE COSTA RICA**. San José, Costa Rica.
- Zárate, Eladio. 1977. **PRINCIPALES SISTEMAS DE VIENTOS QUE AFECTAN A COSTA RICA Y SUS RELACIONES CON LA PRECIPITACION**. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Costa Rica.

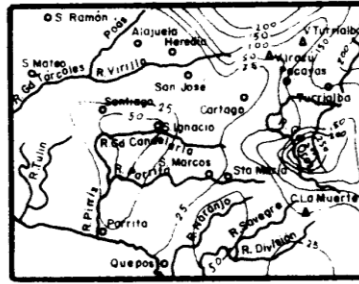
ISOYETAS: CUENCA DEL RÍO PARRITA



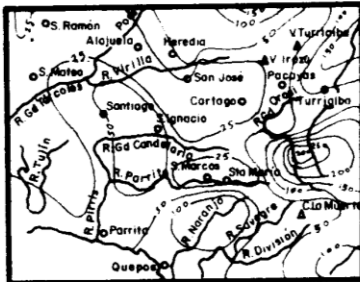
PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL



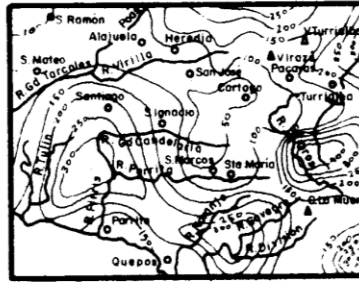
ENERO



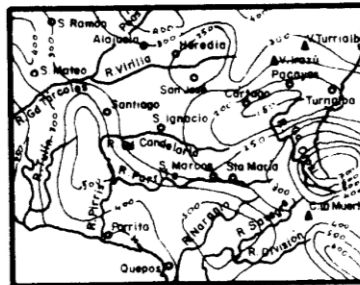
FEBRERO



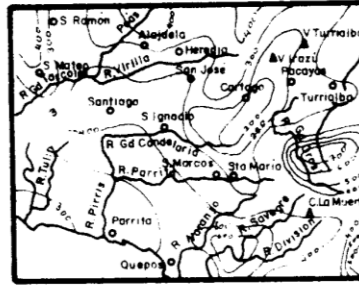
MARZO



ABRIL



MAYO

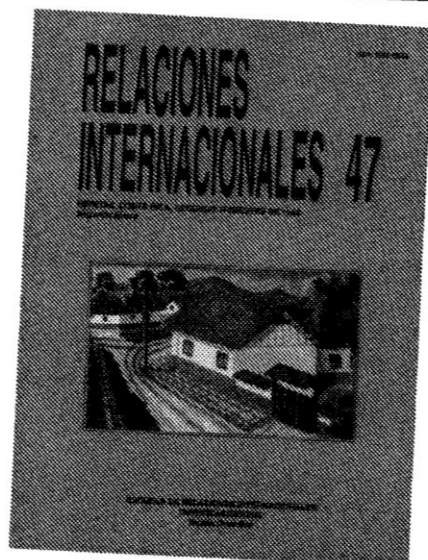


JUNIO

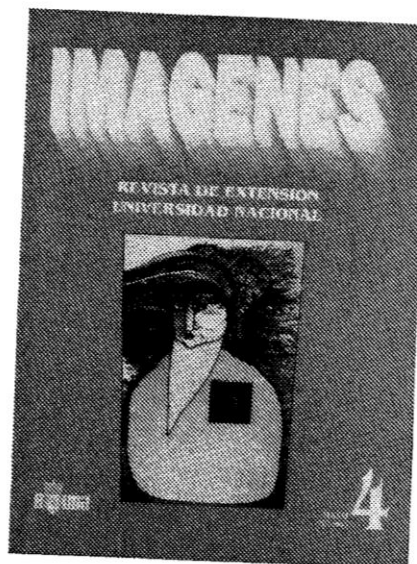
Este revista se imprimió en el mes de julio de 1996, en el Programa de Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional, bajo la dirección de Maximiliano García Villalobos, consta de un tiraje de 300 ejemplares en papel bond y cartulina barnizable.

950863—P.UNA


REVISTAS DE LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL



RELACIONES
INTERNACIONALES
Nº 47



IMAGENES
Nº 4

 Pida estas publicaciones a la Editorial de
la Universidad Nacional (EUNA)
Apartado postal 86-3000, Heredia, Costa Rica
Teléfono y fax 277-3204

Solicite nuestro catálogo vía correo electrónico a la siguiente dirección:
<http://www.una.ac.cr/euna/>