

# REFLEXIONES Y CONSIDERACIONES SOBRE LA CARTOGRAFÍA EN LA TEMÁTICA DE LAS PRECIPITACIONES

**Emilio López Lamas**

**Instituto de Meteorología. Academia de Ciencias de Cuba.**

## **RESUMEN**

A partir de la revisión de una extensa bibliografía y del estudio sistemático de los métodos cartográficos más utilizados en la representación gráfica de las precipitaciones; se reflexiona acerca de ellos, arribando a consideraciones que se sugieren deben ser utilizadas en futuros trabajos en provecho de la mejor comprensión, conocimiento y posterior utilización de la información temática de la lluvia.

## **INTRODUCCIÓN.**

Para las ciencias geográficas, los mapas constituyen su medio de expresión, en donde lo principal es la representación cartográfica.

La cartografía se utiliza fundamentalmente como método de análisis o comparativo de los fenómenos y como método ilustrativo de los aspectos estudiados a sus estudio. En dependencia del grado de utilización del método cartográfico empleado, determina en gran medida el carácter geográfico del trabajo (Salitchev, 1966).

Todo mapa geográfico se realiza destinado a satisfacer y solucionar tareas concretas a un conjunto de consumidores. Esto es lo principal, por que de aquí es que podemos fijar: la escala, las proyecciones, la composición, el contenido, los métodos de representación y otras particularidades.

Ya es costumbre ver en numerosos libros y trabajos, de que al tratar el tema de las precipitaciones, utilizan casi exclusivamente, mapas isoyéticos como forma cartográfica para representar su comportamiento a escalas muy diversas, e inclusive los libros de textos con fines docentes orientan este método como fundamental y en la mayoría como único.

El presente trabajo, no tiene la pretensión de marcar pautas a seguir en la forma acostumbrada por muchos especialistas de representar las precipitaciones mediante isolíneas, sino el de analizar la conveniencia de utilizar otros métodos cartográficos para la representación de la precipitaciones, que brindan mayores posibilidades de expresión, sobre todo, atendiendo la escala a la cual se trabaje, en provecho de la mejor comprensión, conocimiento y posterior utilización de la información.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

Para la realización de este trabajo, se consultaron materiales bibliográficos de diferentes tipos, con empleo de la cartografía temática como representación

gráfica de la precipitación, fundamentalmente en atlas especiales, regionales y nacionales; libros de texto y especializados; así como trabajos de investigación.

Se acometió el análisis del fenómeno, teniendo en cuenta, los métodos cartográficos empleados hasta entonces, para llegar a una síntesis con la proposición, a nuestro entender, de las formas de representación que expresan con mayor rigor el comportamiento y distribución de éste elemento.

## **DISCUSIÓN.**

La precipitación es el elemento meteorológico más irregular que existe, su cantidad no se refiere a un momento determinado; sino a un período arbitrario, pero fijo. El período más utilizado es el de veinticuatro horas, aunque no tiene relación con el fenómeno (Jansá, 1974).

Todo aquel que desea representar gráficamente sobre ejes cartesianos su comportamiento anual, por regla general, lo hace mediante un histograma de barras verticales, sin embargo para representar la temperatura u otra variable continua utilizará una curva, o en caso extremo, un línea quebrado. Esta diferenciación, responde a que estamos concientes de la irregularidad del fenómeno.

Pero, cuando la representación es cartográfica, se utiliza decididamente el método de isolíneas, de idéntica forma que para las demás variables.

Seguramente, esto se debe a la facilidad que ofrece este método, sin darnos cuenta de que a la vez, es simplista, y que además va en detrimento de la información que ofrece, por que: Que nos dice cuando por encima de un punto pasa una isoyeta de X valor?, si no conocemos como se distribuye en el tiempo; cuando puedo esperar ciertas cantidades para fines específicos?, estas y otras interrogantes son las que se introducen.

Las isolíneas son recomendadas para representar las variables o elementos continuos (Salitchev, 1966), por que la construcción de las isolíneas se efectúa con la aplicación del método de interpolación. La interpolación, parte de la premisa fundamental, de que las variaciones de la magnitud estudiada en el espacio entre cualquiera puntos dados con distintos valores, se sucede uniformemente (Baranski, 1962).

Existen otros métodos que con los mismos datos, brindan mucho mayor información, utilizable por numerosos usuarios.

Una variable que teóricamente puede tomar cualquier valor entre dos valores dados, se denomina una variable continua, de lo contrario es denominada variable discreta. En general, las condiciones dan lugar a datos continuos, mientras las enumeraciones y cuentas dan lugar a datos discretos. (Spiegel, 1977).

Por eso, antes de dedicarse al método de las isolíneas, es necesario analizar cuidadosamente en que medida es correcta esta premisa, en relación con el

fenómeno que estemos trabajando. Para los fenómenos que varían más o menos levemente, el error será menor; pero hay una serie de fenómenos para los cuales son características las variaciones en saltos y en relación a ellos, esta premisa resulta falsa e inaceptable (Baranski, 1962). Por que aunque las precipitaciones se consideran un elemento continuo por los valores que pueden tomar, es intermitente en su comportamiento, y esta característica la lleva intrínsecamente.

El empleo de las isolíneas, se ha generalizado tanto, que incluso, se emplean en fenómenos que no tiene continuidad, como por ejemplo: para representar los días de ocurrencia de temperatura entre diferentes valores, la distribución espacial de los días con lluvia (Jansá, 1974), aquí las isolíneas no son de utilidad (Salitchev, 1966), no tiene sentido cartográfico, además, no nos brinda una información real del fenómeno.

Hasta aquí, se ha demostrado una vez más, que la cartografía igual que la estadística, son herramientas muy eficientes de auxilio, por ello, debemos utilizarlas en la forma que nos permita obtener los mejores y más razonables resultados.

El desarrollo actual de la ciencia y la técnica, así como la necesidad de obtener mayores producciones agrícolas, solicita de la introducción de nuevas técnicas destinadas al apoyo en la solución de problemas planteados.

Veamos los métodos de representación que se sugieren:

### **Método de las Áreas:**

Permite destacar cualitativamente la región por donde se extiende un fenómeno.

Recientemente algunos autores se han acercado a éste método, dándole distintas tonalidades a los espacios comprendidos entre las líneas de igual valor, las cuales delimitan regiones donde su valor viene dado por el intervalo entre una y otra curva. Esto, no es más que una manifestación del método de isolíneas combinado con el fondo cualitativo.

Sin embargo, al aplicar éste método, en el cual se delimitan regiones, las mismas deben ser acompañadas de índices cuantitativos que expresen la magnitud total del fenómeno, por ejemplo, dentro de cada área se puede expresar el por ciento de la lluvia media registrada respecto al total anual durante la estación de verano, así como la cantidad de milímetros que representa.

Este método tiene la posibilidad de poder ser combinado con otros.

### **Método de Fondo Cualitativo:**

Es el menos utilizado en nuestra temática, brinda grandes posibilidades, ya que permite la expresión de las características cualitativas del fenómeno que se

extiende o propaga masivamente sobre la superficie (Salitchev, 1966), aunque actualmente muchos autores en el uso de la cartografía temática lo utilizan para la representación de las características cuantitativas de los objetos o fenómenos.

Este método también es conocido como “fondo de color” por el uso tan amplio que tiene el color en los mapas que se utiliza.

Permite, al igual que en el anterior, la combinación con otros métodos de representación, y a la vez brinda una vasta información sintetizada en un solo mapa, dándole un mayor carácter geográfico al resultado.

Como por ejemplo de ello, se puede utilizar como solución cartográfica la combinación el método de las áreas y el de fondo cualitativo, para lograr una zonificación, donde, de las zonas obtenemos el rango donde se encuentra el valor medio anual y de las subzonas, el comportamiento de la lluvia a través de los meses. Como vemos, la información obtenida, es mucho mayor que la ofrecida por los mapas isoyéticos y sobre todo, sabiendo de que para llegar a ambos resultados, tenemos que procesar y analizar a los mismos datos.

Este método toma aún mayor significación cuanto mayor es la diversidad geográfica del territorio objeto de estudio, tal y como se evidencia en los estudios de la provincia de Guantámano (López et al, 1987), para citar un ejemplo.

### **Escala del mapa:**

La precisión cartográfica depende, en lo fundamental, de la escala del mapa, por reflejar, por una parte, la exactitud de las mediciones y por otra parte, la dimensión de la ilustración.

Por su escala, los mapas se agrupan en: mapas de grandes escalas, los que van desde 1: 500 a 1: 10 000; de medianas escalas, que se encuentran entre 1: 25 000 y 1: 100 000, y los de pequeñas escalas, que son los menores de 1: 250 000.

En el Atlas, los mapas fundamentalmente se presentan a escala de 1: 1 000 000 o menores, pero para trabajos aplicados a la producción y/o los servicios, la necesidad del detalle obliga a utilizar escalas mayores o iguales a 1: 250 000, como ejemplo de ello, tenemos que las empresas agrícolas, forestales, etc. Utilizaban en su trabajo diario de servicio, mapas a escala 1: 25 000.

Es totalmente imposible representar una misma localidad en todas las escalas con igual exactitud, por que la escala, se define en dependencia del objetivo del trabajo. Pero, no podemos pretender, que los mapas a pequeñas escalas sirvan para trabajos de servicio y mucho menos, utilizarlos en determinar o estudiar pequeñas áreas integrantes del total expuesto. Por que aquello que para los territorios de pequeñas dimensiones es un detalle importante, para los territorios mayores que incluyen a éste, puede ser secundario o perder totalmente el valor (Salitchev, 1966).

Es por ello, que es muy importante determinar con que detalle se desea trabajar, valorando las cuestiones principales a destacar y las secundarias, que posiblemente puedan desaparecer en el caso de que la escala seleccionada obligue a una generalización y así, podamos obtener el reflejo de los deseados a la vez que contenga las estructuras típicas más importantes y notables.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

1. Solo utilizar el método cartográfico de isolíneas para describir el fenómeno de las precipitaciones en la representación de territorios a escala menor de 1: 1 000 000, como para atlas, plegables, etc.
2. Incrementar la utilización del método de áreas y el de fondo cualitativo, en combinación con otros métodos como el de diagramas para describir el fenómeno de la lluvia en territorios a escala mayor a 1: 1 000 000, para ofrecer mayor información a partir de los mismos datos.
3. Es recomendable la utilización del método de áreas y el de fondo cualitativo para los estudios de las precipitaciones, por su efectividad en territorios con diversidad geográfica.
4. Utilizar otros métodos cartográficos cuando se desee trabajar con elementos discontinuos.

### **BIBLIOGRAFÍA.**

Baranski, N. N y A. I. Preobradzhenski (1962): **Cartografía Económica**. Ed. Ministerio de Educación Superior, Univ. De la Habana, Ciudad de la Habana, 3ra. Ed, 1983, 393 pp.

Barranco, G. (1981): La distribución mensual de las precipitaciones en Cuba. (inédito).

Davitaya, F. F., I. I. Trusov (1965): **Los recursos climáticos de Cuba**. Ed. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1972, 68 pp + 9 mapas.

Instituto de Geografía (1973): **A dinámica climática e as chuvas no estado de Sao Paulo, estudio geográfico sob forma de atlas**. USP. Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo.

Instituto de Geografía (1988): **Nuevo Atlas de Cuba**. Ed. Inst. de Geografía e Inst. Geográfico de España.

Instituto de Meteorología (1988): **Atlas Climático de Cuba**. (1). Ed. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. 207 pp.

Izquierdo, A. (1968): **La lluvia, su distribución durante 1967**. Revista Voluntad Hidráulica del INRH. Mayo-Junio 1968.

Jansá, J. M. (1974): **Curso de climatología**. Ed. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 445 pp.

López, E., C. Oro, R. Montenegro, F. Goire, A. Serra (1987): **Zonificación de la provincia Guantánamo atendiendo al régimen de lluvias**, (en prensa).

López, E y C. Oro (1987): **Distribución estacional de la lluvia en la provincia de Guantánamo**, (inédito).

Millar, A.A. (1850): **Climatología, el clima y su influencia en el hombre, los animales y las plantas**. Ed. Revolucionaria, La Habana, 1967, 375 pp.

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (1979): **Atlas de Venezuela**. 2da. Ed., Caracas, Venezuela.

----- (1975): **Atlas Nacional de Panamá**.

Montiel, S. et al (19): **Geografía Económica General**. Ed. Ministerio de Educación Superior, 1982, 449 pp.

Organización Meteorológica Mundial (19 ): **Atlas climático de América del Norte y América Central. I. mapas de temperaturas y precipitaciones medias**. OMM, UNESCO, CARTOGRAPHIA.

Pettrssen, S. (1973): **Introducción a la meteorología**. Ed. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 429 pp.

Raisz, E. (1953): **Cartografía general**. Ed. Omega S. A., Barcelona, 1965, 436 pp.

Remenieras, G. (1965): **Hidrología del ingeniero**. Ed. Ciencia y Técnica, La Habana, 1968, 515 pp.

Salitchev, K. A (1966): **Cartografía**. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1979, 215 pp. + 4.

Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976): **Atlas del agua de la República Mexicana**.

Soto, G y O. Pretell (1960): **Mapas de suelos, influencia de la escala en su interpretación**. Revista Geográfica, Sociedad Geográfica de Cuba. Año XXX, No. 2 1960, La Habana, 65-73 p.

Spigel, M. R. (1961): **Teoría y problemas de estadísticas, 875 problemas resueltos**. Ed. Pueblo y Educación, 4ta. Ed., 1977, La Habana, 358 pp.

Trusov, I. I. (1965): **Las precipitaciones en la Isla de Cuba**. Ed. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, 1967, 62 pp. + 15 mapas.

Trusov, I. I., A. Izquierdo y L. R. Díaz (1983): **Características espaciales y temporales de las precipitaciones atmosféricas en Cuba**. Ed. Academia, 1983, 150 pp. + 10 mapas.