

TEMA 3

CÁLCULO DE CUANTILES

Introducción

La descripción numérica de las series de observación se realiza mediante el cálculo de parámetros de centralidad y de dispersión. Las medidas de centralidad tienen por objeto determinar el valor central en la escala de valores observados. Las más utilizadas son la media, la moda y la mediana. La media tiene en cuenta todos los valores de la serie, pero es muy sensible a los valores extremos, y su representatividad es limitada sobre todo cuando los valores extremos son importantes. Las medidas de dispersión tratan de evaluar la distribución de los valores de una serie teniendo en cuenta el conjunto de ellos o en relación a un valor central (Fernández, 1996).

Dentro de éstas se encuentran los cuantiles, que son indicadores estadísticos comunes de la distribución de probabilidades de un elemento climático (OMM, 2007). Son una medida de dispersión entre dos valores denominados cuantiles o fractiles, para los que el porcentaje de observaciones inferior al más pequeño es igual al porcentaje de observaciones superior al más grande tienen el mismo significado que la mediana, pero las cuantiles dividen las series en cuatro, cinco o diez intervalos.

Todos ellos se obtienen de las series orientadas de menor a mayor y los más importantes son: Los cuartiles (la serie se divide en cuatro partes iguales), quintiles (se distinguen cuatro quintiles que dividen la serie en cinco subconjuntos), las deciles (nueve valores que dividen la serie en diez grupos) y los

percentiles (dividen la serie en cien grupos de igual número de observaciones) (Fernández, 1996).

No existe un método aceptado universalmente para estimar valores de cuantiles de una muestra finita de datos a partir de la distribución de probabilidad. Se puede considerar la representatividad y la estabilidad de los cuantiles calculados a partir de una muestra relativamente pequeña. Esta consideración resulta especialmente importante para la precipitación, que tiene una variabilidad interanual particularmente grande (OMM, 2007).

Cálculo de Cuantiles

El rango, o lugar que corresponde en una serie ordenada a los diferentes cuantiles, se puede calcular mediante el empleo de la siguiente fórmula (Chadule, 1980, citado por Fernández, 1996), donde i es el rango de un elemento o lugar que ocupa según su valor, n el total de valores de la muestra y c la frecuencia relativa de la cuantila:

$$i = \frac{(2n * c) + 1}{2}$$

Cuando el valor de i no es un número entero, se redondea al más próximo y si el decimal es 0.5 se halla la media de los valores que ocupan los rangos anterior y posterior. Así, en una serie de 40 años el lugar que corresponde a los quintiles es Q_1 , frecuencia relativa es 0.2:

$$i = \frac{(2 * 40 * 0.20) + 1}{2} = 8.5$$

Por lo tanto el valor que se le asigna a la primera quintila será el correspondiente a la media de los valores que ocupan los lugares 8 y 9, la misma fórmula se utiliza para obtener los valores de los otros tres quintiles. Un método similar se utiliza para el cálculo de cuartiles, deciles y percentiles, este último se analizará con más detalle en el ejercicio guiado.

Ejercicio Guiado

Tendencia de lluvias extremas (percentiles)

Para calcular el valor de la precipitación extrema se utiliza la cifra que se identifica por el valor del percentil 95. Para obtener dicho valor, en una serie de datos se omiten los valores iguales a cero y se ordenan de menor a mayor, y se identifica el valor del percentil 95, a ese valor obtenido se le considera como un valor umbral y a partir de él se pueden determinar los días en los cuales se rebasa y se les considera días con lluvias extremas.

Con la serie de abajo determina el percentil 95 e indica cuantos días se consideran con eventos de lluvias extremas (la base de datos ya fue depurada y se eliminaron los días sin precipitación).

Estación	Año	Datos (mm)
16036	2001	2.5, 8.5 34, 4, 0.5, 10.5,1.2, 6.5, 0.6, 0.3, 5.5, 2, 36, 0.5, 1.5, 24.5, 7.5, 4.8, 1.6, 3.5, 15.7, 7, 20.3, 9, 27, 0.2, 10, 1.8, 5, 1.7, 1.8, 1.5, 0.5, 0.4, 9.5, 2.5, 1, 9.2, 3, 5, 4.2, 2.5, 14.5, 10, 2.2, 2.4, 8, 2, 4.6, 1.3, 2.5, 1.7, 3.5, 12.5, 1.3, 0.3, 50, 17.6, 8, 3, 0.2, 3.5, 7.5, 2, 0.2, 12, 1.2, 23.5, 12.3, 2.8, 4.5, 4.4, 15, 5.6, 2.5, 9.6, 1.5, 1.5, 3.5, 22.5, 32.5, 12.5, 28.4, 21.8, 3.5, 7.5, 2.4, 2.5, 1.8, 3, 9, 3.5, 8, 2.5, 6.3, 1.4, 6, 2.6, 0.7, 0.2, 1.7, 0.2, 4.8, 19, 7.8, 15.8, 30.7, 0.2, 6.6, 5, 1, 6.7, 3, 0.5

Paso 1. Ordenar los datos de menor a mayor

Estación	Año	Datos (mm)
16036	2001	0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3, 0.3, 0.4, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.6, 0.7, 1, 1, 1.2, 1.2, 1.3, 1.3, 1.4, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.6, 1.7, 1.7, 1.7, 1.8, 1.8, 1.8, 2, 2, 2, 2.2, 2.4, 2.4, 2.5, 2.5, 2.5, 2.5, 2.5, 2.5, 2.5, 2.6, 2.8, 3, 3, 3, 3, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 3.5, 4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.8, 5, 5, 5, 5.5, 5.6, 6, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7, 7, 7.5, 7.5, 7.5, 7.8, 8, 8, 8, 8.5, 9, 9, 9.2, 9.5, 9.6, 10, 10, 10.5, 12, 12.3, 12.5, 12.5, 14.5, 15, 15.7, 15.8, 17.6, 19, 20.3, 21.8, 22.5, 23.5, 24.5, 27, 28.4, 30.7, 32.5, 34, 36, 50

Paso 2. Obtener el dato que corresponde al percentil 95.

2.1 aplicar la fórmula

$$P_N = K(N/100)$$

En donde K es el número de datos que tenemos

Y N es el percentil que queremos encontrar, por lo tanto:

$$P_{95} = 114(95/100)$$

$$P_{95} = 114(0.95)$$

$$P_{95} = 108.3$$

Paso 3. Ubicar en la serie de datos el valor que corresponde al dato 103.

Por lo tanto el $P_{95} = 27\text{mm}$, por lo que a partir de este valor umbral, los días con más de 27mm se consideran días con lluvias extremas, es decir 6 días en el año 2001 ocurrieron eventos de lluvias extremas.

Ejercicio:

De acuerdo a la siguiente serie de datos, ubica el valor que corresponde al dato del percentil 95 y menciona cuantos días en este año se consideraron con lluvias extremas.

Estación Año Datos (mm).

16036 1970. 2.4, 2.4, 11.8, 1, 4.3, 1, 2.6, 2.6, 4.4, 7.7, 14.4, 11.3, 3, 0.2, 21.9, 2.9, 1, 11.2, 1.8, 17, 0.6, 0.6, 23, 0.3, 1.6, 1.6, 2.5, 17.7, 17.5, 1.6, 17, 6.5, 11.7, 11.7, 0.4, 0.8, 7.5, 3.5, 3.5, 1.6, 7.5, 17.2, 8.3, 8.8, 0.9, 0.9, 16.3, 5.5, 10.7, 0.9, 5.7, 5.7, 0.2, 3.2, 1.8, 3.4, 3.4, 0.7, 3.6, 0.6, 0.6, 13.3, 6.8, 4.2, 14.5, 4.6, 6.6, 6.2, 4.7, 0.3, 0.3, 5.4, 4.5, 0.4, 11, 2.2, 2.2, 15.6, 34.5, 46.7, 46.7, 1.5, 2.3, 8.2, 19.1, 19.1, 0.6, 3, 5.3, 5.3, 0.2, 0.3, 1.7, 0.8, 0.8, 4.7, 12.5, 12.5, 3.4, 3, 3, 1.6, 15.9, 15.9, 1.4, 4.8, 2.5, 1.8, 22, 25.3, 25.3, 9.7, 2.4, 16.6, 75, 75, 0.4, 21.8, 0.9, 5.8, 5.8, 8.8, 113.9, 113.9, 9.8, 1.8, 1.8, 5.9, 2.3, 1.1, 4.5, 4.5, 3.1, 0.4, 7.9, 3.8, 42.

Resultado: Valor que corresponde al percentil 95: $130.15 = 130$

$130 = 34.5\text{mm}$, por lo tanto 7 días se presentaron eventos de lluvias extremas.

Bibliografía

- ✚ Fernández, F. (1996). *“Manual de Climatología aplicada”, “Clima, medio ambiente y planificación”*. Espacios y sociedades. Serie mayor No. 2. España. 285pp.
- ✚ Organización Meteorológica Mundial. 2007. *“Función de las normales climatológicas en un clima cambiante”*. Programa mundial de datos y vigilancia del clima. Ginebra.