

## Análisis de escala simple de veinticinco años de registros de la red pluviométrica de Barcelona

Xavier Navarro<sup>1</sup>, Ricard Kirchner<sup>2,\*</sup>, Raúl Rodríguez-Solà<sup>3</sup>, M. Carmen Casas-Castillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. de Física, EPSEVG, Universitat Politècnica de Catalunya, Víctor Balaguer s/n, 08800 Vilanova i La Geltrú.

<sup>2</sup>Departamento de Física, ESEIAAT, Universitat Politècnica de Catalunya, Colom 1, 08222 Terrassa.

<sup>3</sup>Departamento de Física, ETSEIB, Universitat Politècnica de Catalunya, Avda. Diagonal 647, 08028 Barcelona.

\*e-mail: ricard.kirchner@upc.edu

El área metropolitana de Barcelona, de aproximadamente  $100 \text{ km}^2$  de extensión, dispone de una red densa de pluviómetros de balancín que se empezó a instalar en 1983, y ha ido siendo gestionada desde entonces por diferentes empresas (CLABSA, Aqualogy, y actualmente BCASA). Se dispone de los registros 5-minutales de lluvia de una veintena de pluviómetros, a lo largo de 25 años de funcionamiento desde 1994 hasta 2019. A partir de estos registros de lluvia ha sido posible realizar un análisis de escala simple específico para cada pluviómetro, con el fin de poner de manifiesto las características, ligeramente diferentes, de la precipitación recogida en cada una de las zonas del área urbana.

Las series de máximos anuales de intensidad cumplen relaciones de escala del tipo  $I_t \stackrel{dist}{\cong} \lambda^{K(q)} I_{\lambda t}$ , expresión que indica que la intensidad  $I_t$  para una cierta duración  $t$  se puede describir por la misma distribución estadística que el segundo miembro de la ecuación, en el cual  $I_{\lambda t}$  es la intensidad de lluvia para una duración diferente  $\lambda t$ , siendo  $\lambda$  la relación de escala entre ellas. El exponente  $K(q)$  es una función de escala del orden  $q$  de los momentos estadísticos: cuando puede aproximarse por una expresión lineal como  $\beta q$  se dice que la distribución está describiendo una magnitud monofractal o de escala simple; si no es así lo que se tiene es un multifractal. Existen varios estudios [1, 2] que muestran como el exponente de escala  $\beta$  suele ser un buen indicador del tipo de régimen pluviométrico, de su irregularidad. Así, cuando este exponente se calcula a partir de la agregación de registros diarios de lluvia, en los lugares en los cuáles estos registros son más regulares se obtienen valores más altos (sobre  $-0.5$ ) que en donde es más frecuente tener máximos aislados de lluvia intensa y registros irregulares (más cercanos al valor límite  $-1$ ). Para el Observatori Fabra, a 411 m de altura, se obtuvo [2] un valor del exponente  $\beta$  de  $-0.78$ , tanto para los registros del pluviómetro totalizador Hellmann como para los del pluviógrafo Jardí operando al unísono entre 1927 y 1992.

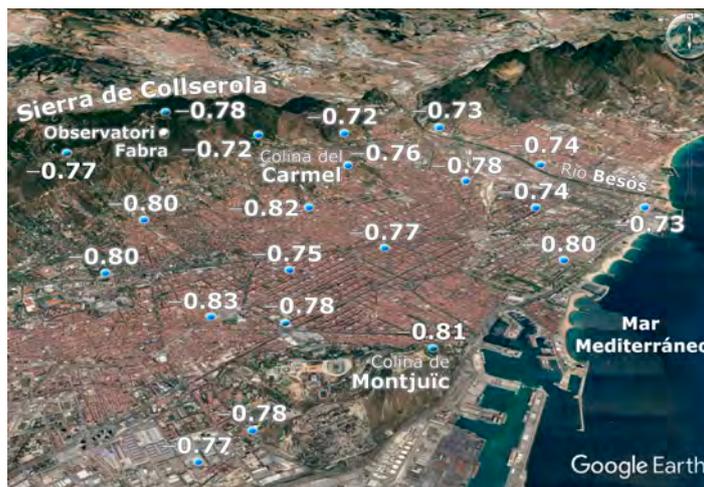


Figura 1. Valores de  $\beta$  en cada pluviómetro de la red de Barcelona.

El estudio detecta pequeñas diferencias pluviométricas entre las diferentes zonas urbanas mediante el análisis de escala simple. Se han obtenido valores de  $\beta$  para los diferentes pluviómetros entre  $-0.72$  y  $-0.83$  (Fig. 1). La distribución espacial de  $\beta$  muestra relación con características topográficas como la altura o la distancia al mar. A excepción de la zona central, en el llano de la ciudad se obtienen valores alrededor de  $-0.80$  que van aumentando hacia las afueras, en especial en la cuenca del río Besòs, con valores de  $-0.73$  y  $-0.74$ .

El estudio detecta pequeñas diferencias pluviométricas entre las diferentes zonas urbanas mediante el análisis de escala simple. Se han obtenido valores de  $\beta$  para los diferentes pluviómetros entre  $-0.72$  y  $-0.83$  (Fig. 1). La distribución espacial de  $\beta$  muestra relación con características topográficas como la altura o la distancia al mar. A excepción de la zona central, en el llano de la ciudad se obtienen valores alrededor de  $-0.80$  que van aumentando hacia las afueras, en especial en la cuenca del río Besòs, con valores de  $-0.73$  y  $-0.74$ .

[1] Casas-Castillo MC, Rodríguez-Solà R, Llabrés-Brustenga A, García-Marín AP, Estévez J, Navarro X. A Simple Scaling Analysis of Rainfall in Andalusia (Spain) under Different Precipitation Regimes. *Water* **14**, 1303 (2022). <https://doi.org/10.3390/w14081303>

[2] Rodríguez-Solà R, Casas-Castillo MC, Navarro X, Redaño Á. A study of the scaling properties of rainfall in Spain and its appropriateness to generate intensity-duration-frequency curves from daily records. *Int. J. Climatol.* **37**,770 (2017). <https://doi.org/10.1002/joc.4738>