

CARACTERIZACIÓN ENTRÓPICA DE SERIES FINANCIERAS MEDIANTE ESTRUCTURAS JERÁRQUICAS Y DIMENSIÓN FRACTAL

Ruben Alfredo Mendoza

Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación,
Argentina
ruben.mendoza@mi.unc.edu.ar

Se estudia la dinámica de series temporales financieras mediante el marco entrópico-fractal propuesto en [1] y aplicado previamente al análisis de paros de transporte urbano en [2]. La serie de retornos logarítmicos $r_t = \log(P_t/P_{t-1})$ se binariza mediante un umbral θ : $x_t = 1$ si $|r_t| > \theta$, $x_t = 0$ en otro caso. A cada ventana de $\lambda = 64$ días se le asigna una dimensión fractal D mediante el método de *box-counting*, y se define un umbral óptimo θ^* como el que maximiza la entropía de Shannon $H[\rho_\theta(D)]$ de la distribución empírica de dimensiones. Los ceros de las derivadas sucesivas de la entropía generalizada $S(D)$ delimitan cuatro regímenes de incontabilidad creciente (I–IV).

Se analizaron el S&P 500, Merval, Oro y Bitcoin (2000–2025), junto con un conjunto ampliado de 24 índices bursátiles internacionales representativos de los principales mercados desarrollados y emergentes. En los índices bursátiles, θ^* resulta sistemáticamente cercano a la desviación estándar diaria σ de los retornos ($\theta^*/\sigma \in [0,93, 1,24]$), y domina el Régimen III (máxima entropía), lo que indica que el mercado opera estructuralmente en un estado de alta incertidumbre respecto a sus patrones de volatilidad extrema. Bitcoin exhibe un comportamiento similar ($\theta^*/\sigma = 1,14$), mientras que el Oro presenta el mayor desvío observado ($\theta^*/\sigma = 1,37$) y predominio del Régimen II, coherente con su rol de activo de refugio. La evolución temporal de $\rho(D)$ permite además identificar episodios de estrés financiero (2008, 2020, entre otros) sin requerir información sobre el signo o la magnitud del precio.

Trabajo en conjunto con Jorge A. Revelli (Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, UNC / Instituto de Física Enrique Gaviola, CONICET, Argentina).

Referencias

- [1] M. E. Gaudiano, An entropical characterization for complex systems becoming out of control, *Physica A* 440 (2015), 185-199.
- [2] M. E. Gaudiano, C. M. Lucca, J. A. Revelli, Entropic analysis of public transport system strikes, *Advances in Complex Systems* 24(6) (2022), 2250002.