

Un modelo matemático predice la duración de las sequías

- Ideado por el climatólogo complutense Robert Monjo, el estudio analiza el comportamiento de todos los períodos sin lluvia desde 1979 hasta 2016 y los compara con conjuntos de Cantor.
- El descubrimiento proporciona una mejor comprensión de la duración de las sequías meteorológicas, ayudando a predecir cuándo empiezan y terminan.

Madrid, 30 de marzo de 2020.- La revista europea *Earth System Science Data*, de la plataforma científica Copernicus, ha publicado recientemente un artículo que estudia la caracterización de las sequías climáticas en el mundo. El modelo matemático, ideado por el climatólogo complutense [Robert Monjo](#), analiza el comportamiento de todos los períodos sin lluvia desde 1979 hasta 2016 y los compara con conjuntos de Cantor. Este sofisticado concepto matemático desarrollado por Georg Cantor en 1883, no se había utilizado nunca para el análisis de sequías. En el estudio han participado, además, investigadores de otras universidades, como el profesor Dominic Royé (Universidad de Santiago de Compostela) y el catedrático en Geografía Física, Javier Martin-Vide (Universidad de Barcelona).

El conjunto original de Cantor fue el primer *fractal* conocido. Un *fractal* es un objeto geométrico cuya estructura básica se repite a diferentes escalas (autosimilitud). Los hemos visto todos en la naturaleza, como por ejemplo en el Romanesco (brócoli) o en las ramas de los árboles.

Para entender los conjuntos de Cantor en climatología podemos utilizar la propia idea de Monjo, según la cual medimos la duración de los periodos secos y húmedos considerando sucesivamente las diferentes unidades de tiempo: año, trimestre, mes, semana, día, hora y hasta incluso el minuto. De esta manera, por ejemplo, si nos fijamos en un año al azar de un observatorio ideal, el cálculo del conjunto original de Cantor nos diría que, durante el cuatrimestre central no llovió nada (lo cual coincidiría con nuestra época estival). Luego, del primer cuatrimestre de año y del último (o sea 120 días cada uno), también sus 40 días centrales (o sea, 1/3 del total) serían secos. Y así, sucesivamente, lo que dará lugar a que prácticamente todo el tiempo, cuando se van subdividiendo los intervalos, sea seco. Precisamente, el conjunto de Cantor, también denominado "polvo de Cantor", tiene una expresión gráfica como de motitas aisladas, que corresponderían a las unidades lluviosas más elementales.

El trabajo de Monjo y colegas demuestra que el comportamiento de las sequías climáticas puede modelarse deformando en mayor o menor medida los huecos (periodos secos) del

conjunto original de Cantor. Por ejemplo, las sequías de las zonas semidesérticas serían las más fidedignas al conjunto de Cantor sin modificar. En el caso de España, se obtiene que la sequía suele presentar un índice medio-alto de concentración de largos periodos secos, que se distribuyen de forma bastante similar al conjunto de Cantor, pero alternados con cortos periodos húmedos. Si bien, a medida que nos desplazamos hacia el norte, encontramos rachas secas intermedias (mayor deformación del conjunto de Cantor) con interrupciones largas de periodos lluviosos.

El descubrimiento, además de proporcionar una mejor comprensión de la duración de las sequías meteorológicas, permite clasificarlas en diferentes tipos con el fin de vigilar sus posibles variaciones en el contexto del cambio climático global.

Sobre el autor principal: El Dr. Monjo es director de investigación en la Climate Research Foundation (Fundación para la Investigación del Clima) y profesor del Departamento de Álgebra, Geometría y Topología de la Universidad Complutense de Madrid.

Artículo original: Monjo, R., Royé, D., and Martin-Vide, J. (2020): Meteorological drought lacunarity around the world and its classification, *Earth Syst. Sci. Data*, 12, 741-752, DOI: 10.5194/essd-12-741-2020.

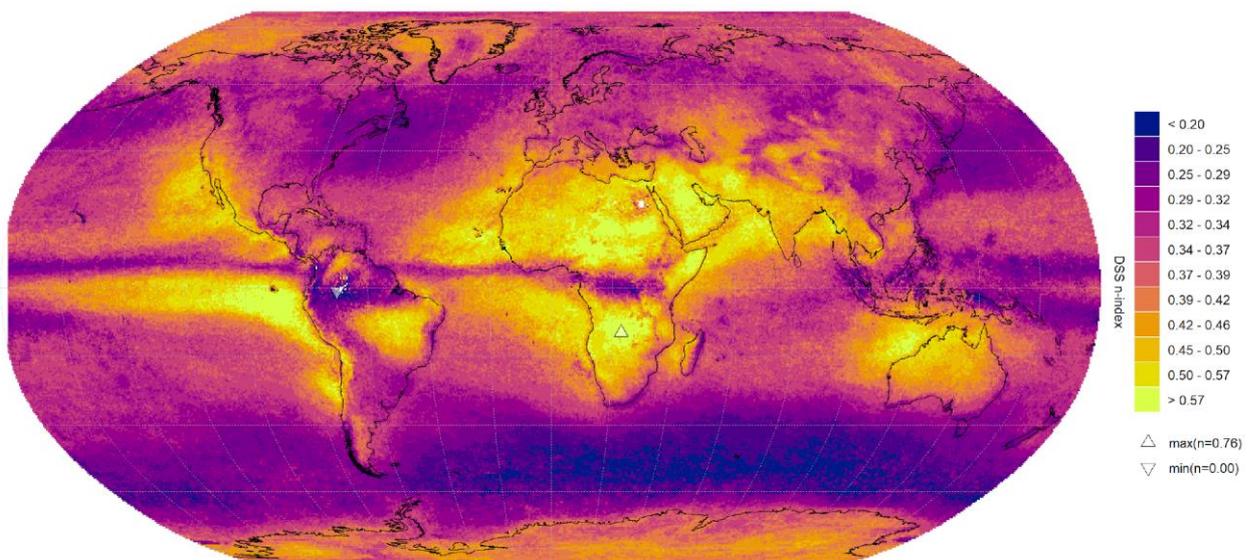


Figura 1. Distribución espacial de la dimensión fractal de las rachas secas, relacionada con el exponente basado en Conjuntos de Cantor. Figura extraída del artículo.

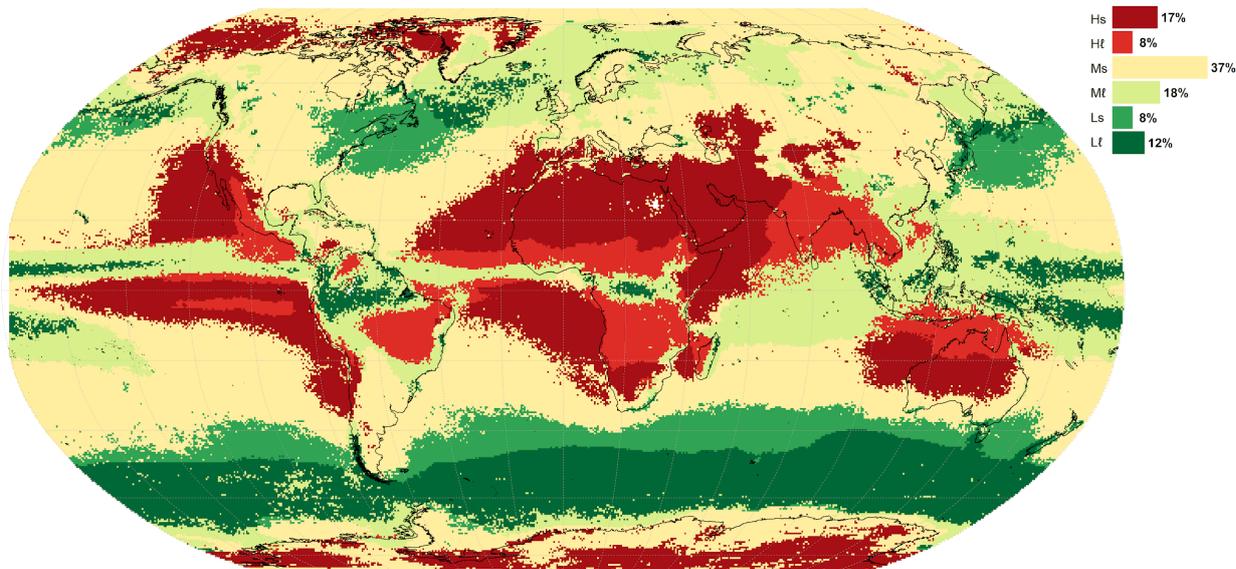


Figura 2. Clasificación climática de las sequías meteorológicas en todo el mundo: regiones con valores bajos (L), medios (M) o altos (H) de longitudes de eventos secos, alternando con eventos húmedos más largos (l) o más cortos (s). **Ejemplos tropicales de tipo Ll:** los principales núcleos de selva tropical del mundo (dentro del Amazonas, el Congo y el sudeste asiático entre otros). **Ejemplos subpolares de tipo Ll:** el Océano Austral y algunas regiones del Atlántico Norte y los océanos Pacífico Norte. **Ejemplos de tipo Hl:** las regiones de sabanas tropicales de África, México, Brasil central, India (clima monzónico), sur de China y norte de Australia. - **Ejemplos de tipo Hs:** todas las regiones desérticas alrededor del mundo, incluida la franja oriental de las áreas oceánicas tropicales. Figura extraída del artículo.