

¿Podemos predecir las sequías?

31 agosto 2021 20:18 CEST

Shutterstock / R_Tee

Autores



Dominic Royé

Investigador de Geografía Física,
Universidade de Santiago de
Compostela



Javier Martín Vide

Catedrático de Geografía Física,
Universitat de Barcelona



Robert Monjo

PDI del Departamento de Álgebra,
Geometría y Topología, Universidad
Complutense de Madrid

Una clasificación de los peligros y los desastres naturales distingue dos tipos: los intensivos y los extensivos, cuyos ejemplos prototípicos son los terremotos y las sequías respectivamente.

Las sequías, a diferencia de los terremotos, presentan una frecuencia elevada (así es en el caso de España), una duración prolongada (de varios meses o incluso años), una extensión espacial considerable y una velocidad de implantación lenta, entre otras características físicas.

Con respecto a la duración y la velocidad de implantación, realmente no sabemos con precisión cuándo se inicia una sequía. Se asume progresivamente tras semanas o meses con una precipitación inferior, en un cierto porcentaje, a la normal. Hay que indicar que en el presente artículo se habla exclusivamente de la sequía meteorológica, un déficit coyuntural de la precipitación. Existen otros tipos de sequía, como la hidrológica, la agrícola o edáfica, la socioeconómica y la ecológica.

Los efectos de la escasez de precipitación se notarán, con un cierto desfase temporal, en el agua almacenada, en la humedad del suelo, etc. Es decir, en los demás tipos de sequía.

No consuma noticias, entiéndalas.

Suscribirme al boletín

A pesar de que los daños producidos por las sequías pueden ser muy cuantiosos (incluso dando lugar, en algunos países, a hambrunas con muchas víctimas humanas), sus efectos inmediatos no cuentan con las imágenes espectaculares y casi instantáneas de los desastres intensivos, como las inundaciones o las terremotos.

Modelos para analizar y predecir sequías

Un modelo matemático, ideado por el climatólogo firmante de este artículo Robert Monjo, analiza el comportamiento de todos los periodos sin lluvia desde 1979 hasta 2016 y los compara con conjuntos de Cantor.

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



Figura 1. Ejemplo de una estructura fractal natural en el romanesco (brócoli). Dominic Royé, Author provided

El modelo proporciona una medida de la similitud entre los huecos del conjunto de Cantor y la longitud de los periodos secos (sin lluvia). Esto permite clasificar las sequías según su comportamiento y la alternancia de rachas secas con rachas húmedas, de diferente duración. Este sofisticado concepto matemático desarrollado por Georg Cantor en 1883 nunca antes se había utilizado para el análisis de sequías.

En un reciente estudio, hemos demostrado 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.

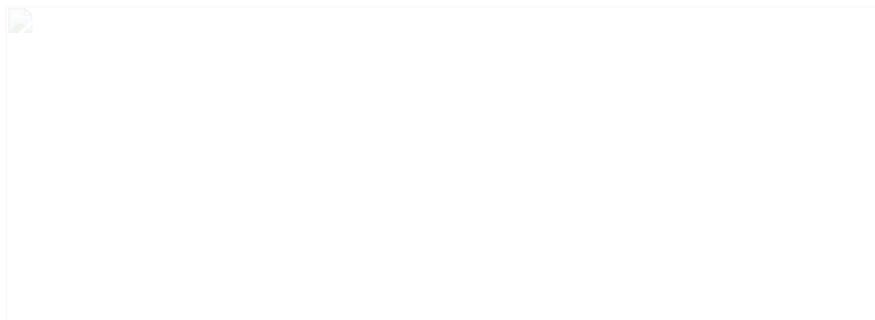




Figura 2. Distribución espacial de la dimensión fractal de las rachas secas, relacionada con el exponente basado en conjuntos de Cantor. Author provided

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. 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. En este sentido, pueden distinguirse regiones con eventos secos de duración baja, media y alta, con eventos húmedos largos o cortos.

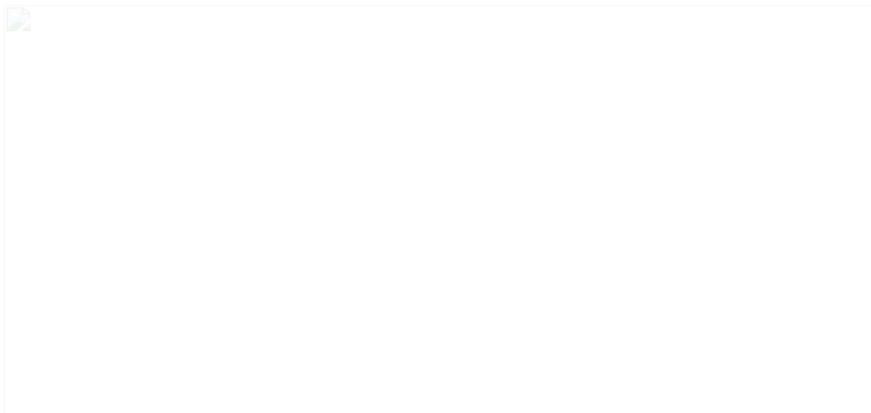


Figura 3. Clasificación climática de las sequías meteorológicas en todo el mundo: regiones con valores bajos (L), medios (M) y altos (H) de longitudes de eventos secos, alternando con eventos húmedos más largos (l) o más cortos (s). Ejemplos tropicales de tipo Ll: los principales núcleos de selva tropical 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 el 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. Author provided

Así, la herramienta facilitará un seguimiento de la evolución de la superficie global que abarca cada tipo de clima a escala multianual, observando posibles tendencias regionales.

Por otro lado, la mejor comprensión del comportamiento geométrico del clima permite trazar modelos de predicción de sequías basados en la climatología. Es decir, es posible ajustar y proyectar curvas de acumulación de rachas secas y húmedas de acuerdo con el comportamiento observado (índice basado en los conjuntos de Cantor).