



Pilas y pilas y pilas...

Es divertido cavar en la arena y hacer esculturas, pero también ha servido de inspiración para otro tema de estudio muy actual: cómo «pilas de arena» generadas por computadoras en una cuadrícula se desmoronan y cambian de forma. Los modelos de las pilas se crean mediante una regla simple como, por ejemplo: a medida que se agrega arena, las pilas que tengan cuatro granos de alto se desmoronan y transfieren los granos a las vecinas más cercanas en las cuatro direcciones cardinales. Luego, las pilas vecinas (que quizás ya tenían tres granos) pueden llegar a tener cuatro granos y se desmoronan y se transfieren a las vecinas más cercanas, que quizás se desmoronan y se transfieren a sus vecinas más cercanas y así sucesivamente. Una regla tan simple como esa puede llegar a crear patrones fractales sorprendentemente complejos, como este, que se generó de mil millones de granos. A pesar de estar basado en arena, el modelo refleja el comportamiento de muchos sistemas como redes de neuronas o fuegos forestales.

La regla sencilla de la pila de arena que lleva a un comportamiento complejo es un ejemplo de criticidad autoorganizada mediante la cual los sistemas, sin importar el punto de partida, parecen que van dirigidos a un punto superior que está en el margen entre el caos total y la constancia. Si se tiene suficiente arena, las pilas se desarrollan hacia un estado en que el promedio es poco más de dos granos por pila. El desmoronamiento no deja de ocurrir en ese punto, pero emerge un

patrón en la actividad. En un sistema más alto, a los tres granos por pila, por ejemplo, agregar un solo grano de arena, no importa donde, desata una avalancha. Los investigadores utilizan la geometría y ecuaciones diferenciales parciales para caracterizar las propiedades de sistemas que tienen criticidad autoorganizada. El conocimiento de estas propiedades ayudará a mejorar nuestro entendimiento de sistemas en campos como los mercados financieros y hasta el cosmos, y, quizás, acerca del origen de la vida también.

Para más información: “The Amazing, Autotuning Sandpile,” Jordan Ellenberg, *Nautilus*, April 2, 2015.

Traducción de Clara Leticia Cruz

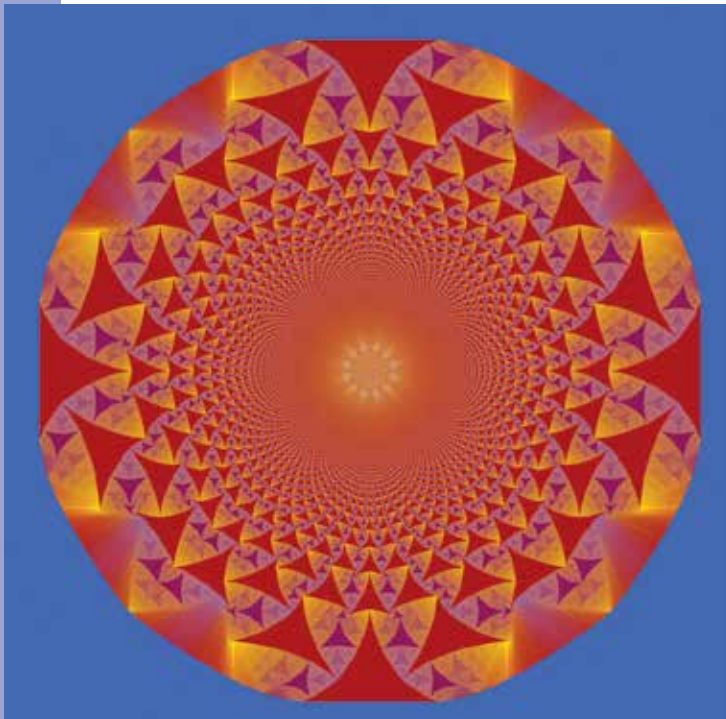


Image: Wesley Pegden.

¡Escucha!



MM/117/SP



El programa de **Mathematical Moments** promueve el aprecio y comprensión del papel que tienen las matemáticas en las ciencias, la naturaleza, la tecnología y la cultura humana.

www.ams.org/mathmoments