

Modelos matemáticos para entender un planeta complejo



Axel Osses, investigador asociado de Data Observatory, doctor en matemáticas aplicadas.

Cada 14 de marzo, conmemoramos el Día Internacional de las Matemáticas, proclamado por la UNESCO en 2019, con el propósito de relevar el rol crucial de esta disciplina en la ciencia, tecnología y la vida diaria.

El planeta en que vivimos es uno de los sistemas más complejos que conocemos. La atmósfera, los océanos, la biósfera, la litósfera y las sociedades humanas interactúan constantemente, generando procesos que van desde la circulación del clima global hasta los terremotos o la pérdida de biodiversidad. En las últimas décadas, además, la actividad humana ha introducido cambios profundos en este equilibrio, lo que hace cada vez más urgente comprender mejor el funcionamiento del sistema Tierra y su interacción con la humanidad.

Contamos hoy con una enorme cantidad de información sobre nuestro planeta. Satélites, sensores ambientales y redes geofísicas generan datos de manera continua sobre el clima, los ecosistemas o la dinámica de la corteza terrestre. Sin embargo, los datos por sí solos no explican los fenómenos. Para interpretarlos y anticipar su evolución se necesitan modelos matemáticos capaces de describir las leyes que gobiernan estos procesos.

La matemática permite traducir fenómenos naturales en ecuaciones que representan sus dinámicas fundamentales. El movimiento de la atmósfera y de los océanos, por ejemplo, se describe mediante ecuaciones que modelan el comportamiento de los fluidos; la propagación de la radiación solar se estudia con modelos de transferencia de energía; y fenómenos como terremotos o tsunamis pueden representarse mediante ecuaciones que describen la deformación de la Tierra y el movimiento del océano.

Gracias a estos modelos, los datos observados pueden integrarse en simulaciones y predicciones que ayudan a comprender mejor lo que ocurre en el planeta. La combinación entre matemática, datos y computación permite transformar grandes volúmenes de información en conocimiento útil para enfrentar desafíos como el cambio ambiental, la gestión del territorio o la prevención de riesgos naturales.

En el Día de la Matemática, vale la pena recordar que detrás de muchas de las herramientas que hoy utilizamos para entender nuestro planeta se encuentran ecuaciones y modelos que convierten datos en conocimiento, que es el desafío que precisamente abordamos en Data Observatory: impulsar las decisiones informadas por evidencia para el desarrollo científico, tecnológico y social.