



LOS MEJORES PROYECTOS EN I+D DEL CAMPUS DE LA UPC EN TERRASSA SIMULACIONES MATEMÁTICAS

El orden dentro del caos



De izquierda a derecha, Cristina Masoller, María Carme Torrent y Andrés Aragonese, científicos que han tomado parte en la investigación. CEDIDA

Un grupo de investigadores de la UPC han descubierto que, a veces, incluso dentro de los sucesos sin una aparente lógica existe una estructurada organización

TEXTO: EMILI GONZÁLEZ

El blanco y el negro. El yin y el "yang". Ser o no ser. El orden y el caos. La dualidad forma parte de la vida y un equipo de científicos de la UPC se ha propuesto desmenuzarse. En concreto son del grupo de investigación Dinámica no lineal, óptica no lineal y láseres (DONLL), y del departamento de Teoría de la señal y comunicaciones de la UPC-BarcelonaTech en Terrassa.

Junto con un científico de la Universidad de Aberdeen (en Escocia) han desarrollado un nuevo método que bien puede aplicarse sobre terremotos, la actividad de las neuronas en el cerebro o la propia mecánica de las redes sociales.

Los investigadores han logrado separar el orden del caos, e incluso afirman que dentro de secuencias ines-

tables existe a veces una cierta estructuración lógica. Por si el calor no favorece que la comprensión de las ideas demasiado abstractas encuentre un sitio en la mente, será mejor poner un ejemplo tan cotidiano como el de las redes sociales.

En Twitter, sin ir más lejos, alguien envía un primer mensaje de una forma aleatoria, sólo porque tiene algo que decir. Puede que el "tweet" inicial no genere reacciones o que, por el contrario, sí vaya seguido de una serie de respuestas, de nuevos "tweets", que en este caso dispongan de un cierto orden y estructura.

Igual ocurre con los terremotos. Cuando se produce un temblor inicial (aleatorio), a menudo se dan réplicas al primero que, por el contrario, siguen un cierto orden. De hecho, el comportamiento de la naturaleza a

veces es muy parecido al de un láser al que se le pone delante un espejo para reinyectarle su propia luz. Es la técnica de laboratorio que usaron los científicos en su proceso de trabajo.

EL FACTOR TIEMPO

En la luz de un láser pueden aparecer inestabilidades (es decir, su intensidad puede sufrir "caídas", variar). A veces sucede por causas espontáneas y que no llevan a nada más (es "ruido", para los investigadores). Por el contrario, en otras ocasiones, el "temblor" inicial del láser genera una serie de inestabilidades sucesivas que, en este caso, sí que siguen un cierto orden.

"Para empezar, nuestro objetivo era distinguir aquellos sucesos que son ruido de los que no lo son", comenta Andrés Aragonese. Igual, por ejemplo, que si estamos en un estadio de fútbol en medio de un ambiente estruendoso y percibimos, tenue, aunque presente, la melodía de una canción. Los científicos seleccionaron primero el grano de la paja, se quedaron con la música y desecharon el ruido, es decir, los gritos y las conversaciones del público.

"Si nos centramos sólo en los sucesos que no son ruido, entonces podemos encontrar patrones de comportamiento dentro de ellos", explica Ara-

gonese. Y añade: "En el láser hemos descubierto que cuando hay un suceso que genera inestabilidades, si éstas siguen un cierto orden, es decir, en el caso de que no sean ruido, están más juntas en el tiempo que si se producen de una forma desestructurada".

A partir de su trabajo, los expertos también esperan conocer más acerca de los mecanismos que rigen las redes sociales

goneses. Y añade: "En el láser hemos descubierto que cuando hay un suceso que genera inestabilidades, si éstas siguen un cierto orden, es decir, en el caso de que no sean ruido, están más juntas en el tiempo que si se producen de una forma desestructurada".

En la práctica, este descubrimiento puede tener importancia al predecir cuándo habrá una réplica de un terremoto y con qué frecuencia de tiempo podemos esperar un nuevo temblor. Ésta será más corta en el caso de que los seísmos sigan un cierto orden. De hecho, el método que han creado los investigadores les permite saber qué sucesos son tan sólo ruido y cuáles están organizados.

LA APLICACIÓN NEURONAL

El mecanismo acuñado por los científicos también cuenta con una derivada en el cerebro. Y es que el comportamiento de las neuronas, sus respuestas eléctricas, tienen una estructura muy parecida a las inestabilidades del láser empleado en el estudio.

"Por tanto, si somos capaces de separar los sucesos aleatorios que se dan en las neuronas, el ruido, de aquellos que siguen un orden, podemos encontrar patrones de comportamiento neuronal que nos servirán para entender mejor la actividad en el cerebro", afirma el investigador.

"Uno de los objetivos actuales de nuestro trabajo es desarrollar un modelo que reproduzca el comportamiento que tiene el láser y luego ver si nos sirve para aplicar el esquema sobre las redes sociales", indica Aragonese. El científico asegura que "una de las ideas es saber si en Twitter somos capaces de detectar patrones en los diálogos para saber cuándo va a empezar una conversación larga, que siga un orden y tenga interés, y cuándo habrá una que sea ruido y, en consecuencia, resulte poco importante para la sociedad."

Un trabajo con eco internacional

> El estudio conjunto que han elaborado los expertos de la UPC y un investigador de la Universidad de Aberdeen, en Escocia, se publicó en el número de mayo de 2013 de la revista "Scientific Reports", una prestigiosa cabecera en línea que forma parte de la editora británica Nature Publishing Group. Es la misma que edita "Nature", toda una institución dentro del ámbito científico, que vio la luz en el año 1869. Aparte de Andrés Aragonese, el equipo de expertos que han desarrollado el estudio está formado por María Carme Torrent y Cristina Masoller, del grupo de investigación dinámica no lineal, óptica no lineal y láseres (DONLL), además de por Jordi Tiana-Alsina, del departamento de Teoría de la señal y comunicaciones (ambos de la UPC). Nicolás Rubido ha intervenido por parte de la Universidad escocesa de Aberdeen.