

UNED, investigación

Hacia las ciudades inteligentes

El grupo de Física Estadística avanza el estudio de sincronización en redes complejas fluctuantes

¿Qué es una red compleja? Una red compleja es el Metro de Madrid, el cerebro o el metabolismo humano, la red de distribución energética, o una red social como Facebook o Twitter. Estas redes complejas están en el centro de campo de estudio de muchas disciplinas como las matemáticas, la física, la ingeniería, la biología, etc. La interacción entre todas ellas permitirá avanzar hacia las futuras ciudades inteligentes. Miembros del grupo de investigación de **Física Estadística** de la UNED están trabajando en áreas como análisis de sistemas sociales y redes neuronales, problemas de transporte o información cuántica. “Un ejemplo de la aplicación de nuestros resultados sería el desarrollo de las futuras ciudades inteligentes. Unas ciudades en las que, con la ayuda de la Tecnología de la Información, la sincronización del suministro de energía, de las comunicaciones, de la gestión de residuos o el riego, aportará a nuestra convivencia urbana”, explica **Elka Koroutcheva**, profesora de Física Fundamental de la UNED.



El grupo de **Física Estadística** del Departamento de Física Fundamental de la UNED estudia, precisamente, los estímulos que sirven para transformar la funcionalidad y el diseño de las redes complejas. “Nuestro grupo, formado por **Javier Rodríguez-Laguna** y **Manuel Jiménez Martín**, conjuntamente con científicos líderes en el campo, como **Wolfgang Kinzel** de la Universidad de Wurzburg (Alemania) y **Otti D’Huys** de la Universidad de Aston (Reino Unido) hemos investigado recientemente el comportamiento de redes complejas fluctuantes, compuestas por muchas unidades caóticas, que están en continua interacción intercambiando señales con cierto retardo con el fin de entender el proceso de sincronización entre las unidades y las condiciones para ello”, señala **Elka Koroutcheva**.

Los autores de este estudio ya han podido demostrar cómo las propiedades de sincronización en dichos sistemas dependen de tres escalas de tiempo: “la escala de tiempo interno de la dinámica de las unidades; el retardo en las interacciones y la escala temporal en el cual la red cambia, diseñando una estrategia de red *efectiva*, que aporta una metodología avanzada en el análisis de este tipo de sistemas”, afirma la profesora **Koroutcheva**.

Recientemente, el grupo de investigación de Física Estadística de la UNED ha sido anfitrión de los profesores Kinzel y D’Huys que, durante su estancia en Madrid a raíz del Congreso ECC15 (Experimental chaos and complexity conference) participaron en una jornada de trabajo. “Ha sido una magnífica oportunidad para conocer los últimos avances en el área como la complejidad en el funcionamiento del cerebro humano y su cuantificación, analizando la actividad cerebral espontánea en términos de entropía, presentado por el grupo de **María Sánchez-Vives** del Instituto de Investigaciones Biomedicas August Pi i Sunyer, ICREA, Barcelona o la movilidad urbana expresada a través de leyes de escala, presentada por **Marc Barthelemy** del Instituto de Física Teórica, CEA, Paris”, concluye **Elka Koroutcheva**.

[Publicaciones recientes del equipo en Physical Review](#)

[Publicaciones recientes del equipo en el arXiv](#)

[MATRICULA ABIERTA EN LA UNED](#)