

El curso cuenta con la colaboración de la Fundación BBVA

Los sistemas biológicos investigados como nanomáquinas a partir de la física, la ingeniería o la informática, en la XXIII Escuela Internacional de Verano 'Nicolás Cabrera'

- Catorce expertos internacionales de diversos ámbitos se reúnen durante esta semana en el campus de Miraflores para intercambiar sus experiencias y ofrecérselas a 25 estudiantes llegados de 8 países
- Tras la revolución que supuso la biología molecular el actual salto cualitativo consiste en comprender cómo se ensamblan las moléculas para convertirse en nanomáquinas y hacerlo usando herramientas de la física, la informática o la ingeniería

Madrid, 14 de julio de 2016.- La vigésimo tercera edición de la Escuela Internacional de Verano organizada por el Instituto Nicolás Cabrera con la colaboración de la Fundación BBVA, se centra este año en la física aplicada a los sistemas biológicos, con el lema "De las nanomáquinas biomoleculares a los tejidos y organismos".

Catorce expertos internacionales de los más variados ámbitos se reúnen durante toda esta semana en Miraflores para intercambiar sus experiencias y ofrecérselas a los 25 estudiantes llegados de 8 países (España, Alemania, Reino Unido, India, China, Rusia, Irán y Holanda).

Uno de los coordinadores del curso es el bioingeniero Víctor Muñoz, profesor del Centro Nacional de Biotecnología del CSIC y del Campus de Excelencia UAM+CSIC, puesto que compagina con su trabajo en el nuevo campus de la Universidad de California en Merced, donde dirige el recientemente creado Centro de máquinas biomoleculares y celulares financiado por la National Science Foundation.

Muñoz explica que en realidad el enfoque multidisciplinar del curso simplemente refleja la complejidad de la Biología: "Se rige por las leyes de la Física, usa los materiales de la Química y produce fenómenos y comportamientos tan complejos que no se dan en ningún otro área".

Hace más de 50 años se vivió la revolución de la biología molecular, que con su explosión posterior permitió identificar un completo catálogo de moléculas biológicas, en su mayoría proteínas, que participan en los procesos biológicos. Pero faltaba comprender cómo se ensamblan para convertirse en

nanomáquinas que desempeñan distintas funciones y cómo se organizan y coordinan entre sí para dar lugar a las células y, a partir de estas, los tejidos y, eventualmente, organismos completos. “Lo que sabemos –explica Muñoz- es que en todos estos niveles el comportamiento es estocástico pero a la vez extremadamente eficiente; es decir, a partir de relativamente pocos elementos que se organizan de forma aparentemente aleatoria se desencadenan comportamientos complejos y altamente coordinados que dan lugar a la vida. Para estudiar esto no basta con la biología molecular y la química porque se trata de entender cómo esos elementos se comunican y coordinan interactuando para producir fenómenos tan complejos”.

Según Muñoz, la base del comportamiento de los componentes biológicos en cada una de esas escalas, desde las moléculas a los tejidos, es similar a la de las redes sociales porque para pasar de una célula a un organismo se requiere lo mismo que para lograr viralizar un contenido: comunicar y provocar reacciones en cadena.

Para dar el salto cualitativo en la comprensión de estos fenómenos se han incorporado nuevas herramientas, algunas conceptuales provenientes de la física estadística, que se empiezan a aplicar también en estudios sociológicos; y otras metodológicas, aplicando la física y la ingeniería para desarrollar métodos experimentales que permiten estudiar moléculas a nivel individual e incluso poder manipularlas. “Volviendo al símil de las redes sociales, se trata de poder analizar el contenido de cada post en concreto y comprobar cuál ha sido la evolución global del fenómeno hasta viralizarse”.

Si la biología molecular permitió identificar los componentes, con estas nuevas herramientas se puede tanto estudiar sus fluctuaciones a nivel individual como su comportamiento cuando se organizan en complejas redes de interacciones que dan lugar a fenómenos colectivos. En última instancia, el objetivo es resolver la paradoja creada por la secuenciación de genomas cuando reveló que el ser humano tiene apenas cinco veces más genes que la bacteria más básica, “con lo que su complejidad debe de emerger por necesidad de interacciones más sofisticadas entre componentes más que de un aumento masivo del número de componentes”.

En cuanto al enfoque multidisciplinar del curso, su coordinador señala que “el problema práctico es que el gran desarrollo científico de las últimas décadas nos ha llevado a un grado de especialización tan alto que ha resultado a su vez en cierto aislamiento. El objetivo de esta escuela ha sido reunir a especialistas de muy alto nivel que afrontan problemas biológicos a diferentes escalas, de las moléculas a los organismos, con esta nueva perspectiva y utilizando diferentes herramientas con el fin de que intercambien sus diferentes aproximaciones a la hora de estudiar la complejidad de los sistemas biológicos. Para ello hemos reunido a expertos que proceden de la biología, tanto de la genética molecular como del desarrollo; de la física, ya sea centrada en redes y patrones o en la física-química y la biofísica molecular, de la ingeniería, del campo computacional o de la biotecnología”.

Entre los ponentes del curso se encuentra Jordi García-Ojalvo, de la Universidad Pompeu Fabra, que estudia los nuevos paradigmas de los circuitos genéticos, algo esencial para la investigación de enfermedades neurodegenerativas o el cáncer; o Devarajan Thirumalai, de la Universidad de Texas en Austin, que ha sido pionero en el estudio de múltiples procesos biológicos con abordajes de la física teórica y computacional.

Ejemplos de la interdisciplinariedad del curso son también Jané Kondev y George Lorimer. Kondev es un físico que utiliza métodos estadísticos para entender los principios que gobiernan tanto el funcionamiento de redes genéticas como el tamaño de las células y sus organelos, lo que, según Muñoz, "nos acerca a la capacidad de realizar pura ingeniería biológica y por tanto requerirá todo un desarrollo ético en torno a las posibilidades que se abran". Lorimer, es por el otro lado un bioquímico clásico que se ha reconvertido para abordar el funcionamiento estocástico de las máquinas moleculares.

Fundación **BBVA**

Para más información, póngase en contacto con el Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Fundación BBVA (91 374 52 10 y 91 374 81 73 o comunicacion@bbva.es) o consulte la web www.bbva.es