

Un acercamiento a la fecundación desde los sistemas complejos.

Gustavo Martínez Mekler

Instituto de Ciencias Físicas y Centro de Ciencias de la Complejidad, UNAM

Uno de los procesos fundamentales para la vida es la fecundación. Esta plática se centra en un estudio de la fecundación marina externa, en particular el caso de los erizos de mar. Para que se dé la fertilización se requiere del encuentro entre espermatozoides y huevos. Uno de los mecanismos para este encuentro es la quimiotaxis, la cual se presenta cuando el nado del espermatozoide es guiado por compuestos químicos provenientes del entorno del huevo. Para lograr un mayor entendimiento de la quimiotaxis se desarrollan modelos teórico-experimentales. producto de una investigación interdisciplinaria, que liga la natación del espermatozoide a redes de señalización bioquímicas de fluctuaciones de calcio en los flagelos, las cuales son disparadas por estímulos de compuestos provenientes del huevo.

El enfoque de biología de sistemas permite descubrir comportamientos colectivos que emergen de la dinámica de redes complejas de interacción. Con los modelos se predicen alteraciones en la motilidad del espermatozoide de por la acción de drogas y bloqueadores de canales de membrana del flagelo, que posteriormente se corroboraron con experimentos. Así mismo, se pone de manifiesto la necesidad de considerar la acción de canales previamente ignorados, uno de los cuales está ligado en mamíferos al desarrollo de contraceptivos masculinos. La investigación bajo la perspectiva de los sistemas complejos, apunta a que la vida se desarrolla en un régimen dinámico crítico donde robustez y capacidad de evolución pueden coexistir en condiciones óptimas. Este resultado es de relevancia evolutiva. El caso de la fecundación en mamíferos se comenta al final.

En la presentación de este trabajo trans-disciplinario se hace énfasis sobre la relevancia de conceptos y herramientas de variedad de áreas del conocimiento científico, tales como la química, bioquímica, física estadística, mecánica y dinámica no-lineal, esto para la comprensión de comportamientos biológicos. Además, se muestra la complementariedad entre estudios basados en modelos discretos, semi-continuos, continuos, locales y extendidos.

Semblanza Dr. Gustavo Martínez Mekler

Físico por la facultad de Ciencias de la UNAM, Maestría en Ciencias, MSc (Matemáticas) de la Universidad de Warwick y Doctorado en Ciencias, PhD (Física) por parte de la Universidad de Manchester, Inglaterra, Primer año de Ingeniería Química, UIA, CDMX.

Actualmente Investigador del Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Miembro Fundador del Consejo Académico del Centro de Ciencias de la Complejidad

Previamente: Investigador visitante de la Universidad de Florencia, Instituto Nacional de Física Nuclear de Italia, Departamento de Física e Instituto Beckman de Estudios Avanzados en Ciencia y Tecnología de la Universidad de Urbana-Champaign, Illinois Departamento de Física. Becario Fulbright, del Consejo Británico y de la UNAM.

Fundador y jefe del Departamento de Sistemas Complejos, Instituto de Física, UNAM, Director del Centro Internacional de Ciencias.

Área de Trabajo: Física Estadística (Fenómenos Críticos, Materia Condensada, Polímeros), Sistemas Dinámicos (Dinámica no-lineal, discreta, continua, estocástica, Sincronización y Caos), Sistemas Complejos (Formación de Patrones en Reacciones Químicas, Sismos, Vulcanología y Biología de Sistemas: Inmunología, Origen de la Vida, Evolución Ecológica, Biología del Desarrollo, Fecundación, VIH)