

Los modelos matemáticos ayudan a entender el comportamiento de los sistemas biológicos

Carmen Pin, DVM, PhD
Principal Scientist
Clinical Pharmacology, ADME, and AI (CPAA)
AstraZeneca, Cambridge, UK

El auge de la modelización matemática de procesos biológicos en investigación es el resultado de la estrecha colaboración entre científicos experimentales y teóricos. Los beneficios son mutuos, mientras los modelos matemáticos permiten descifrar leyes que rigen sistemas biológicos complejos y/o dinámicos, los procesos biológicos estimulan el desarrollo y análisis de modelos teóricos. Como ejemplo, la teoría del caos supuso el inicio de nuevas líneas de investigación dentro del análisis matemático al tiempo que desveló una nueva dinámica de comportamiento, desconocida hasta entonces, en procesos biológicos, tales como el crecimiento de poblaciones o la evolución de epidemias, así como en otros muchos sistemas de naturaleza variada. Otros ejemplos que ilustran las ventajas de la integración experimental y teórica incluyen avances en la comprensión de la propagación de impulsos nerviosos, de la organización de los nichos de células madre o de ritmos circadianos. Hay que resaltar que no todas las aplicaciones de la modelación matemática a la investigación incluyen modelos orientados hacia el conocimiento de los mecanismos responsables de los procesos que observamos. Las curvas dosis-respuesta, orientadas hacia la predicción, son esenciales para el desarrollo de nuevos fármacos. Otro ejemplo son los modelos predominantemente empíricos en el campo de la microbiología predictiva, que han dado lugar a importantes avances en la cuantificación del riesgo microbiano en alimentos. En este sentido, el modelado de la actividad microbiana en alimentos refleja como los modelos, la capacidad de cálculo y la tecnología alimentaria han evolucionado conjuntamente desde estimaciones sencillas asociadas a modelos logarítmico-lineales de destrucción térmica, al uso de modelos de redes y métodos numéricos para cuantificar riesgos a lo largo de la cadena alimentaria “from farm to fork”.