



Matemáticas que Salvan Vidas y Protegen el Medio Ambiente

Jorge Mauricio Ruiz Vera

jmruizv@unal.edu.co

Departamento de Matemáticas.
Universidad Nacional de Colombia

Resumen

Las matemáticas aplicadas trascienden los números y ecuaciones para convertirse en herramientas poderosas que mejoran nuestra calidad de vida y protegen nuestro entorno. Esta ponencia presenta algunos resultados de proyectos de investigación que buscan aplicar herramientas matemáticas a desafíos contemporáneos.

En el ámbito de la salud, compartiremos el desarrollo de un modelo matemático para la administración personalizada de insulina en pacientes diabéticos. A través de técnicas de control óptimo y ecuaciones diferenciales no lineales, este sistema busca predecir los niveles de glucosa y proponer estrategias de tratamiento individualizadas, lo que podría contribuir al desarrollo de dispositivos médicos más eficientes.

También discutiremos el análisis matemático de la interacción entre las células T CD4+ y el virus del SIDA bajo terapias antirretrovirales combinadas. Este modelo permite estudiar la dinámica de la infección, evaluar la efectividad de tratamientos actuales e identificar posibles áreas de mejora terapéutica.

En farmacología, examinaremos cómo las ecuaciones diferenciales estocásticas pueden ayudar a capturar la variabilidad en la degradación de fármacos. A diferencia de modelos determinísticos tradicionales, estos modelos intentan incorporar factores como edad, peso y genética, buscando proporcionar predicciones más cercanas a la realidad.

Desde la perspectiva ambiental, mostraremos simulaciones numéricas del transporte de biotoxinas causantes de la ciguatera en San Andrés, Colombia. Este modelo depredador-presa estudia la dinámica de ensamblajes ecológicos marinos y el fenómeno de bioacumulación, con el propósito de contribuir al conocimiento de esta enfermedad que afecta a las comunidades pesqueras.

Adicionalmente, comentaremos algunos resultados en otras áreas como procesamiento de imágenes, verificación de firmas manuscritas, identificación de coeficientes físicos de materiales, mostrando cómo las matemáticas aplicadas pueden abordar diversos problemas multidisciplinarios que buscan aportar soluciones a nuestra sociedad.