

ESTRATEGIAS DE CONTROL ÓPTIMO PARA LA DINÁMICA EPIDÉMICA: INTEGRACIÓN DE MODELOS SIR Y LOTKA–VOLTERRA

Rocío Balderrama

Universidad de Buenos Aires - IMAS, Argentina
rbalde@dm.uba.ar

En este trabajo estudiamos un modelo de control óptimo para enfermedades transmitidas por vectores, integrando la dinámica epidemiológica clásica tipo SIR-SI con interacciones depredador–presa de tipo Lotka–Volterra. El modelo describe la transmisión entre humanos y mosquitos, incorporando además una población de depredadores naturales de mosquitos como mecanismo de control biológico.

Estudiamos la dinámica del problema sin control y, a diferencia de modelos previos, se permite el crecimiento no acotado de la población de vectores, lo cual genera un escenario más realista pero matemáticamente más desafiante para el análisis de estabilidad.

En cuanto al problema de control óptimo, consideramos que la introducción de depredadores está penalizada por costos cuadráticos o lineales, y se recompensa la preservación de individuos susceptibles al final del horizonte de estudio. Mediante el Principio del Máximo de Pontryagin caracterizamos las estrategias óptimas, que pueden adoptar forma continua o tipo “bang-bang” según los parámetros del costo.

Finalmente, presentamos simulaciones numéricas que ilustran cómo el control biológico puede reducir significativamente la prevalencia de la enfermedad.

Trabajo en conjunto con Ignacio Ceresa Dussel (UBA-IMAS) y Constanza Sánchez Fernández de la Vega (UBA-IC-CONICET).