

Biología Matemática I

Profesores: Ignacio Barradas Bribiesca barradas@cimat.mx
Marcos A. Capistrán marcos@cimat.mx

Objetivo: El propósito del curso es formular y analizar modelos deterministas y estocásticos de dinámica de poblaciones en diferentes niveles de organización biológica. Cada tema estará gobernado por preguntas que conducen a la formulación del modelo y la discusión de resultados en términos de cantidades de interés.

Prerequisitos: Algebra lineal, cálculo, elementos de probabilidad y estadística

Programación: Python, matlab, octave, R, etc.

Temario:

1. Dinámica de poblaciones
 - Modelos de crecimiento de poblaciones
 - Sistemas Lotka-Volterra
 - Competición, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo
2. Dinámica de enfermedades infecciosas
 - Modelo SEIR
 - Enfermedades transmitidas por vectores
 - Ecuación de renovación y tiempo de residencia
 - Número reproductivo básico y número de remplazo
 - Latencia y tiempo de generación
 - Tasa de ataque, inmunidad de rebaño y vacunación
3. Dinámica viral
 - Modelos de replicación viral
 - Respuesta inmune
 - Periodo eclipse y escape inmune
4. Cinética bioquímica
 - Ley de acción de masas
 - Cinética de enzimas
 - Inhibición competitiva
 - Cooperación

Bibliografía:

- Muller, J. and Kuttler, C., 2015. Methods and models in mathematical biology. Deterministic and Stochastic Approaches.

- Murray, J.D., 2007. Mathematical biology: I. An introduction (Vol. 17). Springer Science & Business Media.
- Brauer, F., Driessche, P.D. and Wu, J., 2008. Lecture notes in mathematical epidemiology. Berlin, Germany: Springer.

Lecturas recomendadas: Habrá una carpeta de dropbox con lecturas recomendadas.

Evaluación:

- Habrá tareas quincenales. Habrá tres exámenes parciales (las fechas son negociables).