

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN BIOMATEMÁTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Modelos Biomatemáticos
NÚMERO TOTAL DE HORAS :	60
NÚMERO DE CREDITOS:	4

OBJETIVO GENERAL

Estudiar los modelos clásicos de la Biomatemática, incluyendo algunos resultados recientes en las distintas áreas de la Biomatemática como lo son: la Ecología, la Epidemiología y la Fisiología humana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Exponer modelos Biomatemáticos que muestran cómo la variación espacial influye en el movimiento, la distribución y la persistencia de especies.
2. Introducir al estudiante en la teoría básica de las ecuaciones diferenciales parciales.

CONTENIDO:

UNIDAD I: PROCESOS DISCRETOS EN LA BIOLOGÍA

Ecuaciones en diferencia lineales. Modelos biológicos que usan ecuaciones en diferencias. Propagación anual de plantas. Modelo de manejo de pesca. Ecuaciones en diferencia no lineales: Ecuación logística. Dependencia de la densidad en una población. Sistemas Hospedero – Parasitoide. El modelo Nicholson – Bailey . Un modelo de interacción Planta – Herbívoro.

UNIDAD II: PROCESOS CONTINUOS EN LA BIOLOGÍA

Introducción a los modelos continuos. Crecimiento de microorganismos. Crecimiento bacterial en un termostato. Modelos con retardo en ecología, epidemiología y fisiología. Modelado de la cinética de la Glucosa – Insulina. Modelos Presa – Predador: Sistemas Lotka – Volterra. Modelos de competición: Principio de exclusión competitiva . Modelado en epidemiología.

UNIDAD III: EVENTOS MOLECULARES

Cinética de Michaelis – Menten. Reacciones cooperativas y la respuesta sigmoidal . Modelo molecular para el desarrollo celular Umbral – Gobernado. Modelos en electro fisiología del corazón (Formalismo de Hodgking- Huxley; FitzHugh -

Nagumo). Modelado del control de la secreción de testosterona. Modelo de Fields – Noyes.

UNIDAD IV: TEMAS DE MODELADO MATEMÁTICO (OPCIONAL)

Problemas de control óptimo en epidemiología y ecología. Modelado de procesos estocásticos epidémicos y ecológicos.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y EVALUACIÓN

El curso se desarrolla a partir de clases presenciales de 4 horas semanales y se complementa con la solución de lecturas y exposiciones en clase. La evaluación comprende 3 notas de exámenes parciales y una complementaria correspondiente al desarrollo un artículo donde se propone y analiza un modelo específico. Todas las notas valiendo el mismo porcentaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Edelstein-Keshet, L. 2005. Mathematical Models in Biology. SIAM.
2. Murray, J. D. 2003. Mathematical Biology, II: Spatial Models and Biomedical Applications. Springer –Verlag, New York.
3. Okubo, A., Levin, S.A. 2001. Diffusion and Ecological Problems. Springer – Verlag, New York.
4. Brauer, F., Castillo-Chávez, C. 2001. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Springer –Verlag, New York.