



Universidad Autónoma de Sinaloa
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Programa de asignatura:

Actividades Interdisciplinarias I

Materia: Actividades Interdisciplinarias I

Área: Matemáticas Aplicadas

Semestre: VII

Créditos: 8

Hrs/Sem: 4

Objetivo:

- Que el alumno se inicie en la construcción, análisis e interpretación de modelos matemáticos mediante el estudio del crecimiento de poblaciones biológicas.
- Que perciba que además de la Física, en otras disciplinas, tales como la Biología, la Economía, la Demografía, entre otras, el uso de modelos matemáticos permite una mayor comprensión de esas disciplinas.

Contenido:

1. Modelos determinísticos de crecimiento de poblaciones en tiempo discreto basados en ecuaciones en diferencias lineales

- 1.1. Modelos basados en ecuaciones en diferencias lineales de primer orden
 - 1.1.1. División celular
 - 1.1.2. Otros ejemplos de poblaciones sin traslape de generaciones
- 1.2. Modelos basados en ecuaciones en diferencias lineales de r-ésimo orden
 - 1.2.1. Revisión de aspectos teóricos de las ecuaciones en diferencias lineales de r-ésimo orden
 - 1.2.2. Crecimiento de una población de plantas anuales
 - 1.2.3. Otros ejemplos

2. Modelos determinísticos de crecimiento de poblaciones en tiempo discreto basados en ecuaciones en diferencias no lineales

- 2.1. Revisión de aspectos teóricos de las ecuaciones en diferencias no lineales
 - 2.1.1. Estados de equilibrio, estabilidad y parámetros críticos
 - 2.1.2. Análisis de la ecuación en diferencias logística
 - 2.1.3. Sistemas de ecuaciones en diferencias no lineales
- 2.2. Modelos de crecimiento de poblaciones con tasa de crecimiento dependiente de la densidad
 - 2.2.1. Modelo de Varley, Gradwell y Hassell

- 2.2.2. Otros modelos de crecimiento de una especie
- 2.2.3. Modelos de huésped – parásito

3. Modelos determinísticos de crecimiento de una población en tiempo continuo basados en ecuaciones diferenciales

- 3.1. Modelo de Malthus
- 3.2. Modelo Logístico
- 3.3. Análisis cualitativo de modelos de crecimiento de una población
- 3.4. Otros modelos de crecimiento de una población

4. Ecuaciones diferenciales no lineales y estabilidad

- 4.1. Sistemas autónomos
- 4.2. El plano fase
- 4.3. Estabilidad
- 4.4. segundo método de Liapounov
- 4.5. Soluciones periódicas y ciclos límite

5. Modelos determinísticos de interacción de poblaciones en tiempo continuo basados en ecuaciones diferenciales

- 5.1. Modelos depredador-presa
- 5.2. Modelos de competencia de poblaciones
- 5.3. Modelos de comunidades de múltiples especies y el criterio de Routh-Hurwitz
- 5.4. Otros modelos

Bibliografía:

- *Mathematical Models in Biology.*
Edelstein-Keshet, L.
McGraw-Hill
- *Introduction to Theoretical Ecology*
Yodzis, P.
Harper & Row Publisher: New York.
- *Mathematical Methods of Population Biology.*
Hoppensteadt, F. C.
Cambridge University Press: Cambridge
- *Models in Ecology.*
Smith, M. J.
Cambridge University Press: Cambridge.
- *Differential Equations and Their Applications, 3rd. edition.*
Braun, M.
Spring-Verlag: New York.
- *Essential Mathematical Biology.*
Britton, N. F.
Spring-Verlag: New York.

- *Mathematical Models in Biology: An Introduction.*
Allman, E. S., and Rhoden, J. A.
Cambridge University Press: Cambridge.
- *Mathematical Biology I.*
Murray, J. D.
Spring-Verlag: New York.
- *Mathematical Biology II.*
Murray, J. D.
Spring-Verlag: New York.