



**Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"**

**División de Agronomía  
Departamento de Botánica**



## **PROGRAMA ANALÍTICO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS**

### **I. FECHAS**

Fecha de elaboración: Julio, 2007  
Fecha de actualización: Diciembre, 2007  
Junio, 2015

### **II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Materia: **Sistemas Biológicos**  
Clave: **BOT-416**  
Departamento que la imparte: **BOTÁNICA**  
Número de horas teoría: **3**  
Número de horas práctica: **2**  
Número de créditos: **8**  
Carreras a las que se imparte: **Ingeniero en Agrobiología**  
Prerrequisitos: **Calculo Diferencial y Diseños Experimentales**

### **III. OBJETIVO GENERAL**

Aprender los principios de la dinámica de sistemas biológicos a través de modelos de ecuaciones de diferencias y ecuaciones diferenciales.

### **IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Al final del curso el estudiante es capaz de:

- Analizar e interpretar gráficamente en su conjunto el modelo de ecuación de diferencia o el modelo de ecuación diferencial, las funciones solución del crecimiento, el ritmo o tasas de crecimiento.
- Comprender el concepto de balance de energía para un sistema.
- Resolver la ecuación de balance de energía de plantas en sus estados estables y transitorios.
- Usar software especializado para resolver problemas que involucren dinámica de sistemas
- Búsqueda base de datos especializados en datos ambientales y biológicos
- Análisis de datos con el enfoque de dinámica de sistemas

### **V. TEMARIO**

### **CRONOGRAMA horas**

#### **I INTRODUCCION**

**5**

- 1.1 Los seres vivos como sistemas biológicos
- 1.2 Campo de Estudio
- 1.3 Importancia científica y económica

#### **II SISTEMAS BIOLÓGICOS**

**10**

- 2.1 Teoría de los sistemas
- 2.2 Termodinámica

- 2.3 Energía
  - 2.3.1 1ª Ley
  - 2.3.3 2ª Ley

**III INDIVIDUO-POBLACION 10**

- 3.1 Poblaciones
- 3.2 Modelo empírico (Función Tabla)
- 3.3 Modelos ciclo de vida
- 3.4 Modelos lineales del ritmo de crecimiento
- 3.5 Modelo logístico

**IV BIO-AMBIENTE 10**

- 4.1 Seres vivos y ambiente
- 4.2 Balance de energía
- 4.3 Planta

**V BIO-REACTIVO 10**

- 5.1 Bioquímica
  - 5.1.1 Cinética de reacciones

**VI. PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

Exposición de clase por parte del docente, desarrollo de temas y exposición del mismo por parte del alumno, solución de problemas matemáticos inherentes al curso, uso de software para la solución de problemas de sistemas biológicos, reportes escritos sobre la solución de los problemas.

**VII. EVALUACIÓN**

Exámenes parciales (4):	70%
Actividades extra clases:	30%
Calificación final:	100%

**VIII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Apellido y nombre del autor: J.D. Murray
Título y subtítulo: Mathematical Biology: an Introduction
Lugar de la edición (ciudad, país): Seattle, USA
Nombre de la editorial: Springer-Verlag
Número de la edición: 1ª
Año: 2001
Apellido y nombre del autor: Ventana Systems, Inc
Título y subtítulo: Vensim User Guide
Lugar de la edición (ciudad, país): USA
Página Web: <a href="http://www.vensim.com/documentation/">http://www.vensim.com/documentation/</a>
Número de la edición:
Año: 2007

**IX. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Apellido y nombre del autor: Keen and James D. Spain
Título y subtítulo: Computer simulation in biology: A BASIC introduction
Lugar de la edición (ciudad, país): USA
Nombre de la editorial: John Wiley & Sons Inc

Número de la edición: 2ª
Año: 1992

#### X. LISTADO DE PRÁCTICAS

Práctica	Tiempo (h)
1. Problema especial I	3
2. Problema especial II	3
3. Problema especial III	3
4. Problema especial IV	3
5. Introducción al uso del Software Vensim Ple	3
6. Solución de problemas de sistemas usando Vensim Ple	3
7. Solución de problemas de sistemas usando Vensim Ple	3
8. Solución de problemas de sistemas usando Vensim Ple	3
9. Bases y búsqueda de datos ambientales	3
10. Bases y búsqueda de datos biológicos	3

#### DISTRIBUCIÓN DE HORAS SEGÚN SISTEMA DE CREDITOS EN PROGRAMAS ANALÍTICOS, CARTAS DESCRIPTIVAS Y MANUALES DE PRÁCTICA

	HORAS	SEMANAS POR SEMESTRE	TOTAL DE HORAS A DISTRIBUIRSE		
			P.ANALIT.	C.DESCRIP T.	M.DE PRACT.
HORAS TEORIA	3	15	45	45	
HORAS PRACTICA	2	15	30	30	30
TRABAJOS DEL ALUMNO	4	15		60	
TOTAL DE HORAS			75	135	30

#### XI. PROGRAMA ELABORADO POR:

M.C. Fidel Maximiano Peña Ramos

#### XII. PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

Coordinación del Área de  
Integrantes:

M.C. Fidel Maximiano Peña Ramos

Dr. Miguel Ángel Pérez Rodríguez

Dr. Antonio Juárez Maldonado

**XIII. REGISTRADO EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CURRICULAR.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"



**XIV. PROGRAMA REVISADO POR LA ACADEMIA DEPARTAMENTAL DE BOTÁNICA**

DEPTO. DE DESARROLLO  
CURRICULAR

**Vo.Bo.**

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la de Dra. Silvia Yudith Martínez Amador.

Dra. Silvia Yudith Martínez Amador  
**Coordinadora de Academia del Depto.  
de Botánica**

sello

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO



DEPTO. DE BOTANICA

Fecha: 17 de septiembre del 2015