



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**LICENCIATURA EN ECOLOGÍA**

**Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial**

**Programa de estudios de la asignatura**



**Modelos Matemáticos en Ecología II**

<b>Clave</b>	<b>Semestre</b> 2	<b>Créditos</b> 9	<b>Duración</b>	12 semanas		
			<b>Campo de conocimiento</b>	Matemáticas		
			<b>Etapas</b>	Básica		
<b>Modalidad</b>	<b>Curso ( ) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( x )</b>		<b>Tipo</b>	<b>T ( ) P ( ) T/P ( x )</b>		
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( x )</b>	<b>Optativo ( )</b>	<b>Horas</b>			
			<b>Semana</b>		<b>Semestre</b>	
			<b>Teóricas</b>	4	<b>Teóricas</b>	48
			<b>Prácticas</b>	4	<b>Prácticas</b>	48
			<b>Total</b>	8	<b>Total</b>	96

**Seriación**

**Ninguna ( )**

**Obligatoria ( X )**

<b>Asignatura antecedente</b>	Modelos Matemáticos en Ecología I
<b>Asignatura subsecuente</b>	Ninguna
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

**Objetivo general:**

Reconocer y simular modelos ecológicos.

**Objetivos específicos:**

1. Reconocer los principios y procedimientos básicos en el modelaje ecológico.
2. Determinar los alcances de los modelos matemáticos en relación a problemas ecológicos.

3. Determinar analíticamente los alcances de los modelos simples y de los modelos complejos en sistemas naturales.
4. Reconocer los cambios, avances y ventajas de utilizar modelos matemáticos para explicar procesos ecológicos.

#### Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modelos deterministas basados en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos logísticos de interacciones	8	8
2	Análisis de los modelos con un comportamiento periódico	8	8
3	Introducción a la teoría de probabilidad	8	8
4	Modelos que aplican la teoría de probabilidad	8	8
5	Modelos logísticos	8	8
6	Introducción a los modelos estocásticos	8	8
<b>Subtotal</b>		48	48
<b>Total</b>		96	

#### Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Modelos deterministas basados en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: modelos logísticos de interacciones 1.1 Modelo simple depredador-presa. 1.2 Equilibrio de modelos de múltiples poblaciones. 1.3 Linearización y estabilidad. 1.4 Variaciones del modelo. 1.5 Modelo simple de competencia: Lotka-Volterra. 1.6 Variaciones del modelo. 1.7 Otros modelos de interacciones. 1.7.1 Modelos de mutualismo. 1.7.2 Modelos de interacciones huésped-parásito.
2	Análisis de los modelos con un comportamiento periódico 2.1 Dinámica periódica. 2.2 Asignaciones de compuestos. 2.3 Bifurcaciones de Hopf. 2.4 Constantes de movimiento. 2.5 Conclusiones.
3	Introducción a la teoría de probabilidad 3.1 Introducción a la probabilidad. 3.2 Probabilidades condicionales y teorema de Bayes. 3.3 Distribuciones de probabilidad discretas. 3.4 Distribuciones de probabilidad continuas.
4	Modelos que aplican la teoría de probabilidad 4.1 Modelos de evolución molecular. 4.2 Distribuciones de probabilidad en genética y frecuencia de genes en las

	poblaciones.	
5	Modelos logísticos 5.1 Ecuaciones diferenciales y teoría de probabilidad.	
6	Introducción a los modelos estocásticos 6.1 Cadenas de Markov. 6.2 Procesos de nacimiento y muerte. 6.3 Procesos de difusión. 6.4 Técnicas de simulación de variables aleatorias.	
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Evaluación del aprendizaje</b>
Exposición	( x )	Exámenes parciales ( x )
Trabajo en equipo	( x )	Examen final ( x )
Lecturas	( )	Trabajos y tareas ( x )
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema ( x )
Prácticas (taller o laboratorio)	( x )	Participación en clase ( )
Prácticas de campo	( )	Asistencia ( )
Aprendizaje por proyectos	( )	Rúbricas ( )
Aprendizaje basado en problemas	( x )	Portafolios ( x )
Casos de enseñanza	( )	Listas de cotejo ( )
Otras (especificar)		Otras (especificar) ( x ) Reporte de prácticas
<b>Perfil profesiográfico</b>		
Título o grado	Profesionistas con formación en Biología y Matemáticas Aplicadas.	
Experiencia docente	Experiencia docente de al menos un año en nivel licenciatura y/o posgrado.	
Otra característica	De preferencia con estudios de posgrado.	
<b>Bibliografía básica</b>		
Allman, E.S. & Rhodes, J.A. (2004). Mathematical models in biology: an introduction. New York: Cambridge University Press.		
Legendre, P. & Legendre, L. (2012). Numerical ecology. Development in environmental modelling, Vol. 24. Netherlands: Elsevier, Ámsterdam.		
Otto, S.P. & Day, T. (2011). A biologist's guide to mathematical modeling in ecology and evolution. Princeton: Princeton University.		
Pastor, J. (2011). Mathematical ecology of populations and ecosystems. Wiley-Blackwell.		
Rockwood, L. (2015). Introduction to population ecology (2nd Edition). Wiley-Blackwell.		
Segel, L.A. & Edelstein-Keshet, L. (2013). A Primer in mathematical models in biology. Philadelphia: SIAM.		
<b>Bibliografía complementaria</b>		
Bolker, B. (2008). Ecological models and data in R. New Jersey: New Jersey: Princeton University Press		
Britton, N. (2003). Essential mathematical biology. Berlin: Springer – Verlag.		
Edwards, AM, Auger-Méthé, M (2019). Some guidance on using mathematical notation in ecology. Methods in Ecology and Evolution 10: 92– 99. <a href="https://doi.org/10.1111/2041-">https://doi.org/10.1111/2041-</a>		

210X.13105.

Stevens, M. H. (2009). A Primer of Ecology with R. New York: Springer.