



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura

Biología matemática

Clave 1407	Semestre 4°	Créditos 8	Bloque	Conocimientos esenciales		
			Campo de conocimiento			
			Etapa			
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab. () Sem. ()		Tipo	T ()	P ()	T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo () Obligatorio E () Optativo E ()			Horas		
	Semana		Semestre			
Teóricas		3	Teóricas		48	
Prácticas		2	Prácticas		32	
Total		5	Total		80	

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:



El alumno analizará las técnicas matemáticas más comunes utilizadas en el modelaje de fenómenos biológicos para proponer representaciones matemáticas simples de problemas de interés general.

Objetivos específicos:

El alumno:

1. Conocerá las funciones más utilizadas en la explicación y modelado matemáticos de procesos biológicos, sus aplicaciones y ventajas.
2. Aplicará las nociones matemáticas necesarias para el modelado matemático de procesos biológicos.

Índice temático			
	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al modelado matemático	4	0
2	Limites	11	8
3	Derivadas	11	8
4	Ecuaciones diferenciales	11	8
5	Modelaje matemático de procesos biológicos	11	8
Total		48	32

Contenido temático	
	Tema y subtemas
1	<p>Introducción al modelado matemático</p> <p>1.1 Lenguaje matemático como expresión de la realidad.</p> <p>1.2 Importancia del modelo matemático en la explicación, predicción y manipulación de fenómenos biológicos.</p> <p>1.3 Definición de relación y función matemáticas.</p> <p>1.4 Tipos de modelos comunes en Biología.</p>
2	<p>Limites</p> <p>2.1 Noción y definición de límite.</p> <p>2.2 Limites que se indeterminan.</p> <p>2.3 Limites cuando "$x \rightarrow 0$" y "$x \rightarrow \infty$".</p> <p>2.4 Limites $(1+1/x)^x$ cuando "$x \rightarrow \infty$" y $(1+x)^{1/x}$ cuando "$x \rightarrow 0$".</p> <p>2.5 Aplicaciones de los límites a fenómenos biológicos.</p>
3	<p>Derivadas</p> <p>3.1 Razón de cambio promedio.</p> <p>3.2 Razón de cambio instantáneo, definición e interpretación de la derivada.</p> <p>3.3 Métodos de derivación.</p> <p>3.4 Derivadas de orden superior.</p> <p>3.5 Aplicaciones de las derivadas a fenómenos biológicos.</p>
4	<p>Ecuaciones diferenciales</p> <p>4.1 Área bajo la curva y la definición de integral.</p> <p>4.2 Relación entre la derivada y la integral.</p> <p>4.3 "teorema central del cálculo".</p> <p>4.4 Métodos de integración.</p> <p>4.5 Aplicaciones de la integral a fenómenos biológicos.</p>



5	Modelaje matemático de procesos biológicos 5.1 Definición y caracterización de las ecuaciones diferenciales. 5.2 Solución particular y general de las ecuaciones diferenciales. 5.3 Uso de las ecuaciones diferenciales en problemas microbiológicos. 5.4 Uso de las ecuaciones diferenciales en problemas fisiológicos y anatómicos. 5.5 Uso de las ecuaciones diferenciales en problemas ecológicos y evolutivos.
----------	---

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	()
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	()
Práctica de campo		Asistencia	()
Otras (especificar): la investigación será de índole bibliográfica.		Otras (especificar):	
Perfil profesiográfico			
Título o grado	Licenciatura en Biología o áreas afines.		
Experiencia docente	Comprobable o curso de inducción a la docencia.		
Otra característica	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.		

Bibliografía básica:

- BATSCHULET, E. *Introduction to Mathematics for Life Scientists*. 3th Ed. Springer Verlag, New York, USA, 2008.
- GASCUEL, O. *Mathematics of Evolution and Phylogeny*. Oxford University Press, 2005.
- MISRA, J. C. (Editor) *Biomathematics modeling and simulation*. World Scientific Publishing Co. 2006.
- MURRAY, J. D. *Mathematical Biology: I. An Introduction*. 3rd Ed. Berlin /Heidelberg Springer Verlag, 2002.
- MURRAY, J. D. *Mathematical Biology: II. Spatial Models and Biomedical Applications*. 3rd Ed. Berlin, Springer Verlag, 2003.

Bibliografía complementaria:

- CUESTAS, E. Biomatemática. *Experiencia Médica*, vol. 29, núm. 2, 2011, pp. 62-66.
- JUNGCK, J. R. Ten equations that changed biology: Mathematics in problem-solving biology curricula. *Bioscience*, Vol. 23, No. 1, 1997, pp. 11-36.
- RASSKIN-GUTMAN, D. Nuevos horizontes de la Biología teórica. *Ludus Vitalis*, vol. XVI, No. 30, 2008, pp. 229-232.
- ROBEVA, R. & LAUBENBACHER, R. Mathematical Biology Education: Beyond Calculus. *Science*, Vol. 325, 2009, pp. 542-543.
- VELASCO, J. X. El gene, la forma, el virus y la idea: una perspectiva personal de la Biología matemática. *Miscelánea Matemática*, núm. 32, 2000, pp. 5-18.