



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES**  
**UNIDAD MÉRIDA**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN**  
**CIENCIAS AMBIENTALES**  
**Programa de la asignatura**

Escudo de  
Escuela o  
Facultad

### Modelación Matemática

<b>Clave:</b>	<b>Semestre:</b> 3º	<b>Campo de conocimiento:</b> Métodos Analíticos	<b>No. Créditos:</b> 6
<b>Carácter:</b> Obligatoria		<b>Horas</b>	<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo:</b> Teórico-Práctica		<b>Teoría:</b>	<b>Horas al semestre</b>
		8	
<b>Modalidad:</b> Curso		<b>Duración del programa:</b> 4 semanas	

**Seriación:** No ( ) S i ( X ) Obligatoria ( ) Indicativa ( X )

Asignatura antecedente: Métodos de Investigación Social para las Ciencias Ambientales

Asignatura subsecuente: Modelación Estadística

**Objetivo general:**

Describir las estrategias básicas de modelaje numérico más frecuentes en ciencias ambientales, emplearlas en el análisis de problemas socioambientales, y crear modelos matemáticos simples de los sistemas sociales y ambientales.

**Objetivos específicos:**

1. Aplicar el concepto de función a diversos procesos ambientales, mediante la comprensión de las principales propiedades de las funciones.
2. Aplicar los conceptos del álgebra lineal a diversos procesos ambientales, mediante la comprensión de las principales propiedades de dichas funciones.
3. Aplicar los conceptos de derivación e integración a diversos procesos ambientales, mediante la comprensión de las principales propiedades de la derivada y la integral.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Primera forma de representar a la naturaleza: modelos determinísticos	10	6
2	Introducción al álgebra matricial	6	6
3	Medición de las tasas de cambio en la naturaleza: introducción al cálculo diferencial e integral	16	16
<b>Total de horas:</b>		32	28
<b>Suma total de horas:</b>		60	

**Contenido Temático**

Unidad	Temas y subtemas
1	Primera forma de representar a la naturaleza: modelos determinísticos 1.1 Funciones básicas y su representación en el plano cartesiano (recta, parábola, cónicas, curva normal). 1.2 Funciones complementarias y su representación en el plano cartesiano y en tres dimensiones (trigonometría plana, periódicas (sen, cos, tan)). 1.3 La línea recta como modelo "universal"; transformaciones logarítmicas y exponenciales. 1.4 Modelación de sistemas sociales y ambientales mediante funciones.
2	Introducción al álgebra matricial 2.1 Sistemas lineales. 2.2 Operaciones matriciales elementales. 2.3 Determinantes, inversas. 2.4 Valores y vectores propios. 2.5 Modelación de sistemas sociales y ambientales mediante modelos matriciales.
3	Medición de las tasas de cambio en la naturaleza: introducción al cálculo diferencial e integral 3.1 Sucesiones. 3.2 Continuidad y límites. 3.3 Derivación. 3.4 Integración. 3.5 Modelación de sistemas sociales y ambientales mediante cálculo diferencial e integral.

**Bibliografía básica:**

Granville, W.A. (1980). *Cálculo diferencial e integral*. México: Limusa.  
 Gutierrez, J.L. y Sánchez-Garduño, F. (1998). *Matemáticas para las ciencias naturales*. México: Sociedad Matemática Mexicana.  
 Kirk, A. (2016). *Data visualisation*. Los Angeles: Sage Publications.  
 Scheiner, S. y Gurevitch, J. (2001). *Design and analysis of ecological experiments*. Oxford New York: Oxford University Press.  
 Sokal, R.R. y Rohlf, F.J.. (1995). *Biometry*. New York: W. H. Freeman.  
 Whitlock, M. y Schluter, D. (2015). *The analysis of biological data*. Greenwood Village, Colorado: Roberts and Company Publishers.

**Bibliografía complementaria:**

Abbott, P. y Neill, H. (1998). *Teach yourself calculus*. EEUU: NTC Publishing Group.  
 Courant, R. y John, F. (1999). *Introduction to calculus and analysis*. Vol.1. EEUU: Springer-Verlag.  
 Ellis, R. y Gulick, D. (2001). *Calculus with analytic geometry: Student solution manual*. (5ª ed.). EEUU: Harcourt Brace College Publishers.  
 Oman, R. y Oman, D.M. (1998). *Calculus for the utterly confused*. EEUU: McGraw-Hill Companies.

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	( )
Trabajo de investigación	( )
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	( )
Otras: _____	( )

**Mecanismos de evaluación del aprendizaje:**

Exámenes parciales	(X)
Examen final escrito	( )
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Participación en clase	( )
Asistencia	( )
Seminario	( )
Diálogo, foro de discusión, debate	( )
Ensayos, resúmenes, síntesis, reportes	( )
Estudios de caso	(X)

	Exposición audiovisual ( ) Interacción con objetos de aprendizaje (lecturas, audios, documentales, etc.) ( ) Práctica de campo ( ) Práctica de laboratorio ( ) Talleres ( ) Dramatizaciones ( ) Proyecto de investigación ( ) Portafolio de evidencias ( ) Solución de problemas ( ) Trabajo colaborativo ( ) Otras: _____
<p><b>Perfil profesiográfico:</b>          Profesionales en matemáticas, física, química, ingeniería, biología, geografía, con experiencia docente de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado. Conocimiento y experiencia en la aplicación de modelos matemáticos a sistemas biológicos, ecológicos, sociales o ambientales.</p>	