



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



MATERIA: INTRODUCCIÓN AL MODELADO MATEMÁTICO

DATOS GENERALES:

Descripción:	En sus inicios, la ciencia consistía en una cuidadosa observación y experimentación, con un enfoque en la recolección de hechos. Sin embargo, como dijo elocuentemente el matemático, filósofo y científico francés Henri Poincaré, esto no es suficiente para que la ciencia funcione. El cálculo y las matemáticas basadas en el cálculo se desarrollaron para satisfacer las necesidades matemáticas de la física, y sigue siendo una práctica estándar usar la física para motivar las matemáticas basadas en el cálculo. El modelado matemático como los tendones que conectan el músculo de las matemáticas con los huesos de la ciencia.
Seriación y Correlación:	Subsecuentes: Álgebra Elemental
	Consecuentes: Cálculo.
Objetivo:	Que el estudiante entienda la bases del modelado matemático a partir de repasar cálculo elemental con datos empíricos y que a su vez se involucre con un software computacional como Mathematica, R, Python, etc.
Objetivos específicos:	1. Comprender el enfoque del modelado matemático. 2. Repasar brevemente los temas de cálculo como la derivada e integral. 3. Utilizar un software científico. 4. Desarrollar las habilidades de programación.
Horas totales del curso:	(96) horas presenciales + (64) horas de autoestudio=160 horas totales
Créditos:	9

REVISIONES Y ACTUALIZACIONES:

Líneas de investigación:	Etapa formativa
Autores o Revisores:	Dr. Alejandro Puga Candelas
Fecha de actualización por academia:	8 de agosto de 2022
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	

PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE:

Disciplina profesional:	Doctorado en Ciencias
-------------------------	-----------------------



Experiencia docente:	Experiencia profesional docente mínima de dos años en Complejidad y en programación preferentemente en Mathematica o Python.
----------------------	--

ÍNDICE TEMÁTICO:

TEMA:	SUBTEMA
Cálculo y Modelado 1 Un breve resumen de cálculo	1.1 Trabajar con parámetros 1.1.1 Parámetros de escala 1.1.2 Parámetros no lineales 1.1.3 Bifurcaciones 1.2 Tasas de Cambio y la Derivada 1.2.1 Tasa de cambio para una función de tiempo discreto 1.2.2 Tasa de cambio para una función de tiempo continuo 1.2.3 La derivada 1.2.4 Pendiente de una tangente a un gráfico 1.3 Cálculo de derivados 1.3.1 Dos notaciones 1.3.2 Fórmulas de derivadas elementales 1.3.3 Reglas Generales de Derivadas 1.3.4 Derivadas parciales 1.4 Comportamiento local y aproximación lineal 1.4.1 Líneas tangentes 1.4.2 Locales extremos 1.4.3 Aproximación lineal 1.5 Optimización 1.5.1 El teorema del valor marginal 1.6 Tarifas relacionadas 1.6.1 Ecuaciones diferenciales 1.6.2 La regla de la cadena 1.7 Acumulación e integral definida 1.7.1 Estimación del volumen total a partir de datos de caudal 1.7.2 La integral definida 1.7.3 Aplicaciones de la integral definida 1.8 Propiedades de la integral definida 1.8.1 El teorema fundamental del cálculo 1.8.2 Cálculo de integrales definidas con el teorema fundamental



2 Modelado Matemático	2.1 Matemáticas en Biología 2.1.1 Datos biológicos 2.1.2 Patrones generales en un mundo aleatorio 2.1.3 Determinación de relaciones 2.2 Conceptos básicos de modelado 2.2.1 Modelado mecanicista y empírico 2.2.2 Objetivos del modelado matemático 2.2.3 Las visiones estrecha y amplia de los modelos matemáticos 2.2.4 Exactitud, precisión e interpretación de los resultados 2.3 Modelado empírico I: ajuste de modelos lineales a datos 2.3.1 El método básico de mínimos cuadrados lineales ($y=mx$) 2.3.2 Adaptación del método al modelo lineal general 2.3.3 Supuestos implícitos de mínimos cuadrados 2.4 Modelado empírico II: ajuste de modelos semilineales a datos 2.4.1 Ajuste del modelo exponencial por mínimos cuadrados lineales 2.4.2 Ajuste de mínimos cuadrados lineales para el modelo de función de potencia $y = A x^p$
-----------------------	---

BIBLIOGRAFIA

Principal:	1. Glenn Ledder, <i>Mathematics for the Life Sciences Calculus, Modeling, Probability, and Dynamical Systems</i> , Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2010
Enlaces digitales:	
Complementaria:	1. Cualquier libro de Cálculo



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



PLANEACIÓN EDUCACIONAL:

Competencias generales:	1. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. 2. Capacidad de investigación. 3. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. 4. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 5. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 6. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 7. Desarrollar habilidades de programación. 8. Adquirir hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
Competencias específicas:	1. Plantear, analizar, y resolver problemas físicos, tanto teóricos como computacionales. 2. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la computación. 3. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos de cálculo. 4. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones. 5. Utilizar o elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos. 6. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades específicas.



CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO:

CONOCIMIENTO:	HABILIDADES:	VALORES:
Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y nuevo principios modelado. Conocer y saber aplicar las técnicas novedosas de la computación. Las metodologías básicas para la indagación y el descubrimiento en procesos de investigación.	Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. Operar, programar códigos para modelar sistemas físicos, biológicos. Adquirir habilidades sobre los procesos de aprendizaje y autorregularlos para desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo.	Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia. Mostrar tolerancia en su entorno social, aceptando la diversidad cultural, étnica y humana. Desarrollar un mayor interés por aquellos problemas cuya solución sea de beneficio social y el medio ambiente

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:	Estrategias de aprendizaje:
● El docente explicará la teoría y presentará ejemplos en las clases presenciales o virtuales. ● El docente presentará los procedimientos y métodos típicos para la Física-computacional. ● Motivar a los estudiantes para trabajar de manera individual y en equipo. ● Sesiones de trabajo de programación individual o grupal ● Discusión de preguntas y problemas en clase.	● El alumno asistirá al menos a un 80% de las clases principales o virtuales impartidas. ● El alumno asistirá al menos a un 80% de las clases prácticas impartidas. ● El estudiante trabajará en forma individual o por equipo en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. ● El estudiante desarrollará mapas conceptuales y mentales de los temas revisados



	• El estudiante contestará preguntas o resolverá códigos individualmente para exponer en clase y discutir con sus compañeros. • Asistirá a asesorías para resolver dudas
--	--

PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Criterio de evaluación:	Porcentaje:
Tareas y trabajos de investigación	40%
Exposiciones	10%
Participación en clase	10%
Proyecto Final	40%