

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Modelado de sistemas biológicos</b>	Clave:	<b>NELI05050</b>
-------------------------------------	--	--------	------------------

Fecha de aprobación:	30/05/2011	Elaboró:	Arturo González Vega José Torres Arenas
Fecha de actualización:	25/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>5</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje									
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica	X	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar		Área de Profundización	X	Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio		Seminario		
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva		Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Todas las materias de matemáticas del área básica, sistemas lineales y bioestadística.

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
La materia de Modelado de sistemas biológicos contribuye a las competencias específicas metodológicas de la siguiente manera: C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina. C4. Describe y explicar fenómenos biológicos y fisiológicos, ligados a procesos tecnológicos en términos de

conceptos, principios y teorías físico-matemáticas.  
 M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.  
 M3. Verifica y evalúa el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.

Contextualización en el plan de estudios:

Esta materia tiene como propósito el ofrecer herramientas matemáticas y computacionales que permitan, mediante la simulación hacer modelación de sistemas biológicos no lineales y probablemente grandes. Con este conocimiento se podrá generar modelos para procesos fisiológicos y biológicos. Esta materia se recomienda que sea cursada después de haber cursado y aprobado: todas las materias de matemáticas del área básica, sistemas lineales y bioestadística.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Comprender las herramientas de simulación para el estudio del modelado de sistemas biológicos.
- Análisis, distinción, estudio del comportamiento y simulación computacional de sistemas no lineales.
- Análisis, distinción, estudio del comportamiento y simulación computacional de sistemas compartamentales.
- Revisión del concepto de análisis de sensibilidad y estabilidad de sistemas no lineales.
- Revisión de estudios de grandes modelos.
- Revisión de las técnicas de ajuste de modelos a datos experimentales.
- Revisión y búsqueda de ejemplos de aplicación para la modelación biológica.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Introducción al modelado por simulación. Sistemas no lineales
- II. Sistemas lineales compartamentales
- III. Análisis de Sensibilidad y estabilidad
- IV. Experimentos de radioetiquetado con sistemas lineales
- V. Estudio de grandes modelos
- VI. Ajuste de modelos a datos experimentales
- VII. Aplicaciones (dinámica poblacional, Propagación de enfermedades, Cinética de sistemas bioquímicos, Genética, Formación de patrones, Crecimiento tumoral)

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
Elaboración de un cuaderno individual foliado para tareas. Exposición del tema Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.	<b>Recursos didácticos:</b> Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, red <b>Materiales didácticos:</b> Cuaderno de problemas.

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio	<b>EVALUACIÓN:</b> Será continua y permanente y se llevará a cabo en 2 momentos: <b>Formativa:</b> Participación en clase, tareas, participación grupal en sesiones de solución de problemas. <b>Sumaria:</b> exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación, co-evaluación.  El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

	<p>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</p> <table> <tr> <td>Revisión de cuaderno de problemas</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Participación individual</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Resultados de exámenes escritos</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>Autoevaluación y coevaluación</td> <td>5%</td> </tr> </table>	Revisión de cuaderno de problemas	30%	Participación individual	10%	Resultados de exámenes escritos	55%	Autoevaluación y coevaluación	5%
Revisión de cuaderno de problemas	30%								
Participación individual	10%								
Resultados de exámenes escritos	55%								
Autoevaluación y coevaluación	5%								

Fuentes de información	
<p><b>Bibliográficas:</b></p> <p><b>BÁSICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Modeling Biological Systems: Principles and Applications, James W. Haefner . Springer; 2nd edition Springer</li> </ol> <p><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introduction to Biomedical Engineering, Second Edition, John Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph Bronzino. Academic Press, 2nd ed.</li> <li>Systems Biology: A Textbook, Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald, Hans Lehrach, Ralf Herwig. Wiley-VCH.</li> <li>Para aplicaciones ver: Essential mathematical biology. Nicholas F Britton Springer</li> </ol>	<p><b>Otras:</b></p> <p>- Muchas páginas web que abordan el tema de modelación biológica.</p>