

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b> Clave: 08MSU0017H</p> <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGIA</b> CLAVE: 08USU0637Y</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b></p> <p style="text-align: center;"><b><i>PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS</i></b></p>	<table border="0"> <tr> <td><b>DES:</b></td> <td>AGROPECUARIA</td> </tr> <tr> <td><b>Programa(s)</b></td> <td>DOCTOR IN</td> </tr> <tr> <td><b>Educativo(s):</b></td> <td>PHILOSOPHIA</td> </tr> <tr> <td><b>Tipo de materia:</b></td> <td>ESTADÍSTICAS</td> </tr> <tr> <td><b>Clave de la materia:</b></td> <td>EE-609</td> </tr> <tr> <td><b>Semestre:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Área en plan de estudios:</b></td> <td>ESTADÍSTICA</td> </tr> <tr> <td><b>Créditos</b></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><b>Total de horas por semana:</b></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><b>Total de horas semestre:</b></td> <td>64</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de actualización:</b></td> <td>ENERO 2013</td> </tr> <tr> <td><b>Frecuencia con que se ofrece:</b></td> <td>SEGÚN DEMANDA</td> </tr> </table>	<b>DES:</b>	AGROPECUARIA	<b>Programa(s)</b>	DOCTOR IN	<b>Educativo(s):</b>	PHILOSOPHIA	<b>Tipo de materia:</b>	ESTADÍSTICAS	<b>Clave de la materia:</b>	EE-609	<b>Semestre:</b>		<b>Área en plan de estudios:</b>	ESTADÍSTICA	<b>Créditos</b>	8	<b>Total de horas por semana:</b>	4	<b>Total de horas semestre:</b>	64	<b>Fecha de actualización:</b>	ENERO 2013	<b>Frecuencia con que se ofrece:</b>	SEGÚN DEMANDA
<b>DES:</b>	AGROPECUARIA																								
<b>Programa(s)</b>	DOCTOR IN																								
<b>Educativo(s):</b>	PHILOSOPHIA																								
<b>Tipo de materia:</b>	ESTADÍSTICAS																								
<b>Clave de la materia:</b>	EE-609																								
<b>Semestre:</b>																									
<b>Área en plan de estudios:</b>	ESTADÍSTICA																								
<b>Créditos</b>	8																								
<b>Total de horas por semana:</b>	4																								
<b>Total de horas semestre:</b>	64																								
<b>Fecha de actualización:</b>	ENERO 2013																								
<b>Frecuencia con que se ofrece:</b>	SEGÚN DEMANDA																								

**Descripción:**

En principio, el curso muestra los principios para la representación de un proceso en la cual se identifiquen los componentes del sistema y se establezcan las interrelaciones entre ellos que determinan la funcionalidad, el límite, las propiedades y la importancia del sistema. En su segunda parte, el curso muestra las bases para la construcción de modelos que expliquen la funcionalidad entre los componentes del sistema. Se abordan modelos estocásticos y determinísticos, estáticos y dinámicos, de tiempo continuo o discreto, desarrollando las distintas etapas que se deben seguir para llegar a su construcción. Finalmente, se estudian los principios de la simulación para la imitación de la operación del sistema actual sobre el tiempo. Entonces, el desarrollo histórico artificial del sistema puede generarse, observarse y alterarse según la necesidad y, las conclusiones acerca de las características del sistema actual se pueden inferir.

**Propósito:**

**General:**

Desarrollar en el alumno los dominios de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan representar un sistema de producción identificando sus componentes y estableciendo las relaciones funcionales entre ellos; para luego, construir un modelo útil que describa la parte esencial del comportamiento del sistema de interés con la idea de evaluar diferentes condiciones experimentales del sistema a través de la simulación para generar información que permita tomar decisiones sobre los parámetros del sistema.

**Específicos:**

- 1) Obtener una representación simplificada de algún aspecto de interés en sistemas de producción.
- 2) Experimentar, a través del modelado y simulación, con sistemas (reales o propuestos) en casos en los que de otra manera esto no sería práctico, o muy costoso o incluso imposible.

<b>COMPETENCIAS</b> (Tipo, nombre y componentes de la competencia)	<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
<b>GENÉRICAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis del conocimiento</li> </ul>	A. Principios básicos de la simulación 1. Importancia de la simulación en investigación científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece la importancia y utilidad del modelado y simulación para evaluar aspectos de interés en sistemas</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación del conocimiento</li> <li>• Enseñanza</li> <li>• Gestión de la investigación y/o desarrollo tecnológico</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Casos en que se hace necesaria la simulación</li> <li>3. Situaciones en que no se recomienda la simulación</li> <li>4. Maneras de estudiar un sistema             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Experimentar con el sistema</li> </ol> </li> <li>5. b) Experimentar con un modelo del sistema</li> </ol>	<p>de producción que no pueden ser evaluados a través de la experimentación real.</p>
	<p>B. Representación del aspecto de interés de un sistema de producción</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Definición estructural</li> <li>3. Definición funcional</li> <li>4. Límites del sistema</li> <li>5. Propiedades del sistema             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sinergia, entropía, equilibrio homeostático</li> </ol> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y describe los componentes de un sistema de interés; y define las interrelaciones entre ellos al identificar las respuestas ante los valores en las entradas.</li> <li>•</li> </ul>
	<p>C. Modelado de los componentes del sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de modelo</li> <li>2. Aspectos que determinan su importancia</li> <li>3. Interacción modelo, observador y sistema real</li> <li>4. Modelos mentales y formales</li> <li>5. Niveles de abstracción             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dominio de comportamiento</li> <li>b. Dominio estructural</li> <li>c. Dominio físico</li> </ol> </li> <li>6. Modelos icónicos y abstractos</li> <li>7. Tipos de modelos de simulación</li> <li>8. (Estocásticos-determinísticos, estáticos-dinámicos, tiempo continuo-discreto)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica, en concordancia con la representación del sistema, las variables exógenas controlables y no controlables, y lista las variables endógenas de estado y de salida; de acuerdo con el modelo de simulación planteado.</li> <li>•</li> </ul>
	<p>D. Métodos de simulación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Probabilística (variables aleatorias)             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Algoritmos de placement&amp;routing, de mapping, entre otros</li> </ol> </li> <li>2. Simulación de Montecarlo             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Generación de números pseudoaleatorios</li> <li>b. Funciones de distribución de probabilidad</li> <li>c. Regla de muestreo</li> <li>d. Estimación de error</li> <li>e. Técnicas de reducción de varianza</li> </ol> </li> <li>3. Simulación annealing</li> <li>4. Algoritmos genéticos</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende y aplica la simulación a problemas con contenido de naturaleza probabilística generando números aleatorios como valores de variables para producir soluciones aproximadas del sistema real.</li> <li>• Simula el proceso de adaptación de las especies considerando la evolución de los individuos de la población base tomando en cuenta el efecto aleatorio de las mutaciones y el efecto de la reproducción de los padres más adaptados; características que generan individuos mejor adaptados al medio.</li> </ul>

	5. Análisis de sensibilidad	
	<p>E. Aplicaciones prácticas de la simulación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelos de simulación hidrológicos</li> <li>2. Modelos de simulación ambientales</li> <li>3. Modelos de simulación hidrogeológicos</li> <li>4. Modelos de simulación atmosféricos</li> <li>5. Modelos de simulación agrícolas</li> <li>6. Modelos de simulación marinos</li> <li>7. Modelos de simulación en nutrición</li> <li>8. Entre otros</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca, analiza y comprende modelos de simulación publicados con aplicación en distintas áreas del conocimiento para presentarlos y discutirlos en el grupo.</li> </ul>
UNIDAD TEMÁTICA	METODOLOGÍA (estrategias, secuencias, recursos didácticos)	TIEMPO ESTIMADO
<b>A</b>	Presentación del tema por el maestro, desarrollo en casa de un conjunto de ejercicios por el estudiante, revisión por el maestro y discusión en grupo de las respuestas a los ejercicios de tarea.	12
<b>B, C y D</b>	Presentación de los temas por el maestro, desarrollo en casa de un conjunto de ejercicios por el estudiante, revisión por el maestro y discusión en grupo de las respuestas a los ejercicios de tarea, presentación de casos en el grupo por los estudiantes.	36
<b>E</b>	Presentación por el estudiante, ante el grupo, de un modelo de simulación práctico ya desarrollado y aplicado en cualquier área del conocimiento donde se discutirá la representación del sistema con sus componentes e interrelaciones entre ellos, el modelo de simulación planteado y el método de simulación seguido. Para el caso de estudio, se puede seleccionar un modelo ya publicado, o en su caso, proponer uno de acuerdo al interés del estudiante.	16
EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1) Desarrollo de los ejercicios a resolver de manera independiente en cada uno de los temas.		1) Capacidad del estudiante para desarrollar e interpretar los resultados de los ejercicios
2) Participación en las discusiones grupales sobre los ejercicios y temas presentados.		2) Habilidad del estudiante para justificar y cuestionar los conceptos y la aplicación de las técnicas analizadas. Actitud positiva y responsable hacia la expresión de las ideas de los compañeros.
3) Resultado en los exámenes parciales aplicados durante el curso.		3) Calificación promedio mínima de 8.0 (ocho punto cero) en los exámenes parciales.

4) Documento y presentación ante el grupo del estudio de caso seleccionado por el estudiante	4) Capacidad de análisis y síntesis para el desarrollo y elaboración de ensayos técnico-científicos que sean coherentes y sustantivos. Capacidad para el autoaprendizaje y el trabajo independiente.
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía/Lecturas por unidad)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios e instrumentos)
<p>D. Ríos, S. Ríos y J. Martín.2000. Simulación. Métodos y Aplicación.</p> <p>Sheldon M. Roos. 1999. Simulación. 2a. Edición.</p> <p>J. Barceló. 1996. Simulación de sistemas discretos.</p> <p>Cárdenas, B.L.E., García, D.E., García, R.H. 2006. Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson.</p> <p>www.Miliarium.com</p> <p>www.biosdev.blogspot.mx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de los aprendizajes se basará en los productos generados por el estudiante y su presentación verbal y escrita.</li> <li>• Se aplicarán tres exámenes ordinarios escritos con un valor del 50% de la calificación final del curso.</li> <li>• El estudiante desarrollará en forma independiente ejercicios (laboratorios) durante el curso que tendrán un valor del 20% de la calificación final del curso.</li> <li>• El estudiante desarrollará y presentará al final del curso un estudio de caso de su elección donde muestre sus habilidades para analizar modelos de simulación propuestos y para establecer inferencias en casos particulares. La evaluación de este trabajo tendrá un valor del 20% de la calificación final.</li> <li>• La participación en las discusiones de grupo será considerada con un 10% de la calificación final.</li> </ul>

### Cronograma del Avance Programático

#### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
A	X	X	X														
B, C y D				X	X	X	X	X	X	X	X	X					
E													X	X	X	X	