

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Ensenada; Facultad de Ciencias Administrativas, Mexicali; Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Administrativas y Sociales, Tecate; y Facultad de Contaduría y Administración, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Licenciado en Inteligencia de Negocios
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Modelado Computacional
- 5. Clave:** 39086
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Ricardo Fernando Rosales Cisneros
Manuel Castañón-Puga
Guadalupe Abigail Arreguin Silva
Rigoberto Martínez Clark

Vo.Bo. de subdirectores de las Unidades Académicas

Adelaida Figueroa Villanueva
Angélica Reyes Mendoza
Esperanza Manrique Rojas
Jesús Antonio Padilla Sánchez

Fecha: 12 de noviembre de 2020

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo, pertenece a la etapa terminal y corresponde al área de conocimiento Ciencia de Datos, proporciona las metodologías para el diseño de modelos de simulación, lo que permite identificar tanto los mecanismos como la emergencia de comportamientos de un sistema real a través de la construcción de un modelo y simulación de sus procesos y así lograr una explicación al comportamiento emergente que se observa a partir de la interacción de los componentes del sistema.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comprobar el comportamiento de un sistema discreto, a través de la construcción de un modelo computacional, describir los procesos y sus componentes, y la simulación de escenarios, para lograr una explicación al comportamiento emergente que se observa a partir de la interacción de los componentes del sistema, de forma metódica, organizada y objetiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Un modelo computacional basado en las metodologías de diseño, que describa los procesos y componentes de un sistema discreto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de simulación

Competencia:

Distinguir los elementos fundamentales de simulación, mediante el análisis de sus elementos, alcance y procedimiento, para identificar su correcta aplicación en el desarrollo de modelos, con responsabilidad y pensamiento crítico.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1. Conceptos básicos de simulación
- 1.2. Antecedentes de la simulación social
- 1.3. Simulación social y sistemas complejos
 - 1.3.1. ¿Qué es simulación?
 - 1.3.2. La historia de la simulación de ciencias sociales
 - 1.3.3. Simulando sociedades humanas

UNIDAD II. Metodología de simulación

Competencia:

Aplicar las metodologías de simulación, mediante la identificación y recolección de datos, para el desarrollo y descripción de un modelo, con actitud imparcial, honesta y autocrítica.

Contenido:

Duración: 12 horas

2.1. Teoría

2.1.1. Analisis del Fenomeno de Estudio

2.1.2. Abstracción

2.2. Modelado

2.2.1. Análisis del Modelo

2.2.2. Diseño del Modelo

2.2.3. Desarrollo del Modelo

2.3. Simulación

2.3.1. Ejecución y análisis de resultados

2.4. Descripción del modelo

2.4.1. Protocolo ODD “*Overview, Design concepts and Details*”

UNIDAD III. Modelado y simulación

Competencia:

Distinguir los tipos de modelos de simulación, a través del estudio de sus características y clasificación, con la finalidad de seleccionar el pertinente para la descripción del fenómeno a estudiar, con actitud colaborativa, crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 14 horas

- 3.1. Microsimulación
 - 3.1.1. Microsimulación Estática
 - 3.1.2. Microsimulación Dinámica
 - 3.1.3. Microsimulación Longitudinal
- 3.2. Autómatas celulares
 - 3.2.1. El Juego de la Vida (The Game of Life)
 - 3.2.2. Other cellular automata models
 - 3.2.3. Extensions to the basic model
 - 3.2.4. Software de simulación
- 3.3. Dinámica de sistemas
- 3.4. Modelado Basado en Agentes
 - 3.4.1. Porque el Modelado Basado en Agentes?
 - 3.4.2. Qué es el Modelado Basado en Agentes?
 - 3.4.3. Creando Modelos Simples Basado en Agente
 - 3.4.4. Explorando and Extendiendo Modelado Basado en Agente
- 3.5. Sistemas multi-agente
 - 3.5.1. Sistemas de redes

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Introducción a la simulación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Identifica y selecciona el entorno simulación 3. Abre el software y explora el entorno. 4. Realiza los pasos para simular el modelo. 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
UNIDAD II				
2	Análisis del fenómeno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Busca diferentes fenómenos (naturales, sociales, artificiales) 3. Analiza y selecciona el fenómeno. 4. Describe el fenómeno. 5. Captura la información. 6. Entrega reporte de práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
3	Identificación los componentes de un fenómeno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Identifica los componentes de un fenómeno. 3. Identifica las relaciones entre los componentes del fenómeno. 4. Representación del fenómeno en el software. 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
4	Diseño de un modelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Identifica los componentes del 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software 	2 horas

		<p>modelo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Diseño del modelo en el software. 4. Entrega reporte de práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos bibliográficos 	
5	Desarrollo de un modelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Desarrolla el modelo. 3. Compara el modelo. 4. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
6	Simulación del modelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Simula el modelo. 3. Compara el resultado de la simulación. 4. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
7	Aplicación del concepto ODD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Aplica el concepto ODD en el modelo. 3. Simula el modelo y compara el resultado. 4. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	2 horas
UNIDAD III				
8	Microsimulación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Analiza las características de la microsimulación. 3. Implementa la microsimulación 4. Compara el resultado de la microsimulación. 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	3 horas
9	Autómatas celulares	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Analiza las características de los autómatas celulares. 3. Implementa los autómatas celulares. 4. Compara el resultado de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	3 horas

		<p>autómatas celulares.</p> <p>5. Entrega reporte de práctica.</p>		
10	Dinámica de sistemas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Analiza las características de la dinámica de sistemas. 3. Implementa la dinámica de sistemas. 4. Compara el resultado de la la dinámica de sistemas. 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	3 horas
11	Modelado basado en agentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Analiza las características del modelado basado en agentes. 3. Implementar el modelado basado en agentes 4. Compara el resultado del modelado basado en agentes 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	4 horas
12	Sistemas multi-agente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Analiza las características de los sistemas multi-agente. 3. Implementa los sistemas multi-agente. 4. Compara el resultado de los sistemas multi-agente. 5. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software • Recursos bibliográficos 	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición por parte del profesor
- Explicar y ejemplificar la utilización de modelos aplicados
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en estudios de caso

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición por parte del alumno
- Resolución de problemas en clase
- Ejercicios extraclase
- Participación activa durante clases
- Trabajo en equipo
- Realización de prácticas
- Resolución de exámenes
- Elaboración de proyecto final

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	30%
- Tareas	10%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Modelo computacional	40%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Gilbert, N. Troitzsch., K.G. (2005). *Simulation for the Social Scientist* (2nd ed.). Open University Press. [clásica]
- Wilensky, U., y Rand, W. (2015). *Introduction to Agent-Based: Modeling natural, social, and engineered complex Systems with NetLogo*. MIT. Press. [clásica]
- Winsberg, E. (2010). *Science in the Age of Computer Simulation*. University Of Chicago Press. [clásica]

Complementarias

- Binmad, R., y Li, M. (2017). Improving the efficiency of an online marketplace by incorporating forgiveness mechanisms. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, 17(1), 1-20.
- Cioffi-Revilla., C. (2014). *Introduction to Computational Social Science: Principles and Applications* (4th ed.). Springer. [clásica]
- He, Z., Huang, D., Fang, J., y Wang, B. (2020). Stakeholder conflict amplification of large-scale engineering projects in China: an evolutionary game model on complex networks. *Complexity*, 2020 (6), 1-17.
- Innocenti, E., Detotto, C., Idda, C., Parker, D. C., y Prunetti, D. (2020). An iterative process to construct an interdisciplinary ABM using MR POTATOHEAD: An application to Housing Market Models in touristic areas. *Ecological Complexity*, 44, 100882.
- Kim, I., Arnhold, S., Ahn, S., Le, Q. B., Kim, S. J., Park, S. J., y Koellner, T. (2019). Land use change and ecosystem services in mountainous watersheds: Predicting the consequences of environmental policies with cellular automata and hydrological modeling. *Environmental Modelling & Software*, 122, 103982.
- Lestari, D. P., Sabri, A., Handhika, T., Sari, I., y Fahrurozi, A. (2020, May). The simulation of evacuation from multistorey building using NetLogo. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 854,012060.
- London, J. O.; Sheikh, N. J. 2020. Innovation in African-American high-tech enterprises: a multi-agent approach, *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4): 3101-3121.

Lv, X., Li, N., Xu, X. and Yang, Y. (2020), "Understanding the emergence and development of online travel agencies: a dynamic evaluation and simulation approach", *Internet Research*, Vol. 30 No. 6, pp. 1783-1810

Marvuglia, A., Koppelaar, R., y Rugani, B. (2020). The effect of green roofs on the reduction of mortality due to heatwaves: Results from the application of a spatial microsimulation model to four European cities. *Ecological Modelling*, 438, 109351.

Sulis, E., Terna, P., Di Leva, A., Boella, G., y Boccuzzi, A. (2020). Agent-oriented decision support system for business processes management with genetic algorithm optimization: an application in healthcare. *Journal of Medical Systems*, 44(9), 1-7.

Yin, X., Xu, X. & Chen, X. (2020). Risk mechanisms of large group emergency decision-making based on multi-agent simulation. *Nat Hazards* 103, 1009–1034.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Modelado Computacional debe contar con título de Licenciado en Informática, Ingeniero en Computación, Licenciado en Sistemas Computacionales, Licenciado en Ciencias Computacionales, Licenciado en Inteligencia de Negocios, o maestría en área afín. Con experiencia mínima de tres años en la docencia y profesional. Ser proactivo, analítico, que fomente el trabajo en equipo y la investigación.