

**PLAN GLOBAL
SIMULACION DE SISTEMAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

■ Nombre de la materia:	Simulación de Sistemas
■ Código:	2010019
■ Grupo:	1,2
■ Carga horaria:	4 teóricas
■ Materias con las que se relaciona:	Teoría de Grafos, Estadística I, Estadística II, Investigación Operativa I, Investigación Operativa II, Taller de Simulación de Sistemas, Sistemas de Información I, Sistemas de Información II
■ Docente:	Lic. Henry Frank Villarroel Tapia
■ Teléfono:	4233719 - 76938823
■ Correo Electrónico:	<i>acarras@fcyt.umss.edu.bo</i>

II. JUSTIFICACIÓN

En Ciencias de la Computación persiste la dualidad de la potencia de las computadoras y las herramientas analíticas; en este caso particulares: simulación de sistemas, que como disciplina le permite al hombre comprender diversos fenómenos, ya sean estos de tipo económico, industrial, tecnológico, social, biológico, etc. La Simulación es una de las herramientas mas poderosas para analizar dominios y entornos que son difíciles de entender o afrontar proyectos cuyos costos de materialización son costosos y/o riesgosos. En este sentido, es una herramienta que cuando aplicada a una situación problema genera resultados muy útiles para apoyar la toma de decisiones.

Es importantísimo que un formado en carreras de Ciencias de la Computación tenga la capacidad de desarrollar aplicaciones de simulación, siendo que la misma es una de las herramientas de análisis más poderosas. Este tipo de software es muy útil para quienes se dedican al diseño y a la operación de procesos o sistemas complejos. El concepto de Simulación es intuitivamente atractivo; pues, le permite al usuario experimentar con sistemas (reales o propuestos), en casos en los que de otra manera esto sería imposible o impráctico. Los ingenieros de sistemas e informáticos no solo deben conocer ésta técnica sino que deberían ser capaces de implementar herramientas de este tipo, para apoyo en la toma de decisiones cuando prevalezcan condiciones de incertidumbre.

III. OBJETIVOS

Al finalizar el curso el alumno:

- Podrá identificar cuando se encuentra frente a un problema que requiere aplicar técnicas de simulación para su análisis o solución de manera adecuada.
- Será capaz de analizar problemas que requieran la aplicación de elementos teóricos de simulación como parte de la solución, usando para ello métodos y técnicas estudiadas en el curso de forma conveniente.
- Será capaz de diseñar e implementar los diferentes algoritmos de simulación que se hayan analizado en clases de manera correcta.
- Tendrá los conocimientos teóricos elementales para desarrollar algoritmos que sean útiles para solucionar problemas con un mínimo de probabilidad de error.
- Tendrá la práctica y conocimientos necesarios para proponer soluciones de tipo analítico a problemas de simulación complejas de manera adecuada.
- Experimentará la experiencia de trabajar en grupos para el desarrollo de ejercicios de simulación durante el semestre.
- Habrá logrado experimentar el uso de lenguajes de programación en la resolución de problemas teóricos de simulación.
- El desarrollo de ejercicios teóricos y algorítmicos de simulación en grupos de trabajo (conformado por alumnos) durante el semestre lo capacita para:
 - Hacer definición o análisis del problema a representar de forma esquemática.
 - Elección de la metodología y técnicas teóricas a usar en la solución de un problema de simulación.
 - Aplicación de fundamentos teóricos a situación problema.
 - Implementación del algoritmo de simulación.

IV. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE SIMULACIÓN

Objetivo de la Unidad

- Explicará adecuadamente con sus propias palabras la importancia de la simulación de sistemas en la actualidad.
- Identificará con precisión áreas de aplicación en las cuales actualmente el uso de la simulación de sistemas se extiende rápidamente.
- Tendrá la capacidad de esbozar con precisión cuales son las etapas que conforman el desarrollo de un proyecto de simulación.

Contenido

1. INTRODUCCION A LA SIMULACION
 - 1.1. Definición de Simulación.
 - 1.2. Etapas para realizar un estudio de Simulación.
 - 1.3. Factores a considerar en el desarrollo del modelo de Simulación.
 - 1.3.1. Generación de variables aleatorias no uniformes.
 - 1.3.2. Lenguajes de programación.
 - 1.3.3. Condiciones iniciales.
 - 1.3.4. Tamaño de la muestra.
 - 1.3.5. Diseño de Experimentos.
 - 1.4. Ventajas y desventajas en el uso de simulación.
 - 1.5. Ejemplos de usos de simulación.

UNIDAD 2: GENERACIÓN DE NÚMEROS PSEUDOALEATORIOS

Objetivos de la Unidad

- Formulara con certeza elementos matemáticos que permitan generar números pseudo aleatorios.
- Tendrá la capacidad de utilizar adecuadamente los generadores congruenciales lineales y producir números pseudo aleatorios.
- Podrá identificar con precisión el generador congruencial mixto, aditivo, multiplicativo, Mac Laren y Marsaglia.
- Estará en condición de programar a través de un lenguaje de programación las diferentes funciones utilizadas para generar números pseudo aleatorios sin que el programa resultante falle y provea de un buen periodo.

Contenido:

2. GENERACION DE NUMEROS PSEUDOALEATORIOS

- 2.1. Generadores congruenciales lineales.
 - 2.1.1. Método Congruencial mixto.
 - 2.1.2. Método Congruencial multiplicativo.
 - 2.1.3. Método Congruencial aditivo (Fibonacci).
 - 2.1.4. Método de Mac Laren y Marsaglia.

UNIDAD 3: PRUEBAS ESTADISTICAS DE LOS NUMEROS PSEUDOLAEATORIOS

Objetivo de la Unidad

- Tendrá la capacidad de precisar correctamente los fundamentos de las diferentes pruebas estadísticas que existen para evaluar la estocasticidad de los números pseudo aleatorios.
- Enumerará y describirá con precisión cada uno de las siguientes pruebas estadísticas: prueba de los promedios, prueba de la Chi – Cuadrada, distancia, series, Kolmogorov – Smirnov, poker y corridas.
- Estará capacitado para evaluar la aleatoriedad de los números pseudo aleatorios a través de pruebas estadísticas.

Contenido:

3. PRUEBAS ESTADISTICAS DE LOS NUMEROS PSEUDOALEATORIOS

- 3.1. Prueba de los promedios (Normal).
- 3.2. Prueba de las frecuencias (Chi - Cuadrada).
- 3.3. Prueba de la distancia.
 - 3.3.1. Números pseudo aleatorios considerados como dígitos.
 - 3.3.2. Números pseudo aleatorios considerados como números reales.
- 3.4. Prueba de series.
- 3.5. Prueba de Kolmogorov – Smirnov.
- 3.6. Prueba del Poker.
- 3.7. Prueba de las corridas.
 - 3.7.1. Prueba de las corridas arriba y abajo del promedio.
 - 3.7.2. Prueba de las corridas arriba y abajo.

UNIDAD 4: GENERACION DE VARIABLES ALEATORIAS NO - UNIFORMES

Objetivo de la Unidad

- Será capaz de reconocer de manera precisa los diferentes tipos de variables que participan en un modelo de simulación estocástico.
- Podrá determinar como los números pseudo aleatorios pueden seguir una determinada distribución de probabilidad de manera adecuada.
- Tendrá la capacidad para construir, validar y reproducir variables aleatorias no uniformes de forma conveniente.

Contenido:

4. GENERACION DE VARIABLES ALEATORIAS NO – UNIFORMES

- 4.1. Método de la transformada inversa.
- 4.2. Método de rechazo.
- 4.3. Método de composición.
- 4.4. Procedimientos especiales

UNIDAD 5: APLICACIONES DE SIMULACION

Objetivo de la Unidad

- Será capaz de discutir acerca del papel que los modelos de simulación juegan en el análisis y estudio de diferentes problemas.
- Podrá aplicar modelos de simulación para realizar análisis de sistemas, diseño de sistemas, síntesis de sistemas y entrenamiento con gran precisión.
- Podrá simular sistemas que aun no existen, tales como inventarios, transporte, juegos, etc. de manera adecuada.
- Los resultados que surgieren de evaluar sus modelos podrán ser utilizados en apoyo a la toma de decisiones con un buen grado de exactitud.

Contenido:

5. APLICACIONES DE SIMULACION

- 5.1. Simulación de juegos al azar.
- 5.2. Simulación de un camión transportador.
- 5.3. Simulación para estimar el numero de PI.
- 5.4. Simulación de un sistema de inventario.
- 5.5. Simulación de colas.
- 5.6. Simulación impulsada por eventos.

UNIDAD 6: TRANSFORMADA INVERSA DE LAPLACE

Objetivo de la Unidad

- Hallar la transformada inversa de Laplace de una función y la aplicará a ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.
- Desarrollara destrezas en la aplicación de los diferentes teoremas relativos.

Contenido

- 6.1 Definición de Transformada inversa de Laplace
- 6.2 Algunas fórmulas importantes y teoremas relativos
- 6.3 Métodos para hallar la transformada inversa de Laplace
- 6.4 Aplicaciones a ecuaciones diferenciales

V. METODOLOGIAS

1. Exposición Dialogada. Presentación de conceptos y argumentación.
2. Desarrollo en pizarra.
3. Estudio bibliográfico
4. Grupos de discusión.

VI. CRONOGRAMA O DURACIÓN EN PERIODOS ACADÉMICOS POR UNIDAD

UNIDAD	DURACIÓN (HORAS ACADEMICAS)	DURACIÓN EN SEMANA
Fundamentos de Simulación	12	3
Generación de Números Pseudoaleatorios	12	3
Pruebas Estadísticas de los Números Pseudoaleatorios	20	5
Generación de Variables Aleatorias No Uniformes	20	5
Aplicaciones de Simulación	16	4

VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica.- Mediante pruebas objetivas estructuradas reconociendo la situación real de los estudiantes frente al hecho educativo.
- Evaluación formativa.- Haciendo uso de pruebas informales, elaboración de trabajos prácticos evaluables, cuestionarios al final de cada capítulo, interrogatorio.
- Evaluación sumativa.- Pruebas objetivas que incluyan muestras proporcionales de todos los objetivos propios de la materia de simulación de sistemas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Texto base:

- COSS Bu , Raul. “Simulación, un enfoque practico”. LIMUSA S.A. Segunda Edición, 2000.
- ROSS M, Sheldon. “Simulación”. Prentice-Hall Internacional. Segunda Edición, 1999.

Bibliografía complementaria:

- SCHMIDT, J.W. TAYLOR, R.E. “Análisis y simulación de sistemas industriales”. Trillas. Primera Edición, 1979.
- LAW, A.M., KELTON, W.D., "Simulation Modeling and Analysis". McGraw-Hill. Tercera Edición. 1991.