

Fecha: Febrero de 2026

PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

SEMESTRE: IX

ASIGNATURA: SIMULACIÓN POR COMPUTADOR

CÓDIGO: 8106102

NÚMERO DE CRÉDITOS: Cuatro (4)

PRESENTACIÓN

Como parte integral del curso de Ingeniería de Sistemas y Computación en el área de ciencias computacionales, la asignatura Simulación por Computador se implementa como un espacio académico en el que el estudiante desarrolla competencias para plantear modelos matemáticos y estadísticos capaces de representar el comportamiento de sistemas específicos y, mediante implementación algorítmica en lenguajes de programación, ejecutar estudios sistemáticos del fenómeno modelado con el objetivo de analizar dinámicas complejas y proponer mejoras fundamentadas en resultados de simulación.

El curso se estructura en torno a dos componentes fundamentales. Primero, la construcción de datos de entrada confiables mediante el estudio de números pseudoaleatorios: su conceptualización teórica, métodos de generación y protocolos de validación estadística. Esta competencia es esencial dado que la calidad de los datos de entrada determina directamente la confiabilidad de los resultados de simulación.

Segundo, el estudio integral de modelos de simulación como abstracciones formales de sistemas reales. El curso aborda múltiples paradigmas de modelado: simulación discreta para sistemas basados en eventos, simulación continua para dinámicas de sistemas, y simulación basada en agentes para fenómenos complejos emergentes. Complementariamente, se desarrollan metodologías de validación de modelos y análisis de incertidumbre para asegurar que los resultados de simulación tengan valor predictivo y analítico en contextos de toma de decisiones.

JUSTIFICACIÓN

En contextos organizacionales contemporáneos, la optimización de procesos constituye una actividad crítica para generar valor competitivo. Sin embargo, implementar cambios en sistemas reales conlleva riesgos significativos y costos operacionales que pueden comprometer actividades centrales del negocio. La simulación asistida por computador emerge como una solución viable que permite formular, evaluar y validar escenarios alternativos en ambiente controlado, reduciendo exponencialmente el impacto sobre el sistema real. Esta capacidad de experimentación segura facilita la toma de decisiones informada y mejora fundamentada en análisis sistemático antes de implementar cambios operacionales.

Desde una perspectiva académica e investigativa, la simulación constituye una herramienta transversal de gran alcance. Los modelos de simulación posibilitan el estudio de sistemas en dominios diversos, desde fenómenos naturales hasta procesos socioeconómicos, permitiendo tanto el análisis de sistemas existentes como el desarrollo innovador de nuevos modelos. Esta versatilidad la convierte en un área de confluencia natural entre ciencias computacionales y matemáticas, ampliando significativamente las posibilidades de investigación.

Por estas razones, dominar competencias en simulación proporciona al estudiante herramientas diferenciadoras tanto en ámbito laboral como en trayectorias investigativas, posicionándolo ventajosamente frente a desafíos de optimización y análisis de sistemas complejos.

COMPETENCIAS

Genera números pseudoaleatorios mediante técnicas estadísticas y matemáticas para garantizar la confiabilidad de datos de entrada en programas de simulación.

Desarrolla modelos de simulación con números pseudoaleatorios que reproduzcan el comportamiento de sistemas complejos y faciliten la evaluación de alternativas en contextos de toma de decisiones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Implementa sistemas de simulación completos que integren números pseudoaleatorios validados y modelos matemáticos coherentes, demostrando capacidad para analizar fenómenos de sistemas reales y proporcionar análisis aplicables a la solución de problemas organizacionales y científicos.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este ítem, se tendrán en cuenta las siguientes metodologías de aplicación:

Métodos base:

Aprendizaje basado en problemas: Con la aplicación de esta metodología se busca que los estudiantes, con la guía del docente, encuentren soluciones a problemáticas relativas a los lenguajes formales, en función del diseño y selección de soluciones informáticas para casos específicos planteados desde la misma clase, soportadas en un proceso de descubrimiento de los saberes que faciliten la estructuración de una respuesta adecuada a la situación planteada.

Para el desarrollo ABP se usará el esquema propuesto por Morales y Landa en 2004:

1. Leer y Analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el Problema
7. Obtener Información
8. Presentar resultados

Hay que notar para este particular que este proceso se realiza de forma iterativa. Esa así que desde el punto ocho puede volverse al uno para una segunda aproximación a la solución

Métodos de apoyo:

Aprendizaje colaborativo: Dentro de la planeación metodológica, se contempla el trabajo en pequeños grupos para la implementación de ABP. Es así que este componente se desarrollará de forma colaborativa, en aras de propiciar habilidades individuales y grupales, teniendo en cuenta la construcción de escenarios interactivos que generen, tanto el conocimiento, como la responsabilidad de su adquisición en los estudiantes (*Prescott, 1993*)



INVESTIGACIÓN

El estudiante podrá vincularse a los grupos de investigación del programa dentro de la escuela para iniciarse en procesos de formación como semillero de investigación en aspectos relativos a la simulación de sistemas, particularmente en el dominio del modelado computacional y análisis de fenómenos complejos.

Adicionalmente, el estudiante tiene la posibilidad de desarrollar proyectos de grado que centren su investigación en temas específicos de esta área, contribuyendo a la generación de documentos académicos propios del campo, tales como artículos de investigación o ponencias. Estos trabajos podrán ser presentados y sustentados en eventos académicos especializados, consolidando así su formación investigativa y aportando al avance del conocimiento en simulación de sistemas y modelado computacional.

MEDIOS AUDIOVISUALES

Para el desarrollo de las clases se tendrán en cuenta los siguientes:

- Video Proyector
- Laboratorio de Computadores (aula de sistemas)
- Aplicaciones propias del proceso de simulación por computador.

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Dentro de los criterios a evaluar se tendrán en cuenta los siguientes:

- Desarrollo de Prácticas de Laboratorio
- Control de lecturas
- Participación en las sesiones
- Desarrollo de talleres en grupo
- Exposiciones de los temas relativos a la asignatura
- Actividades relacionadas con el proyecto a realizar

Además de las demás que se consideren necesarias para la implementación de los temas de clase, teniendo en cuenta la siguiente porcentual para cada parcial del curso:

Tabla: Porcentajes de calificación Colectiva: primer y segundo 50%

| Ítem | Valor Porcentual |
|--------------------------|------------------|
| Talleres | 30% |
| Exposiciones | 10% |
| Proyectos/Sustentaciones | 20% |
| Total | 60% |

Fuente: El Autor

Es de notar que los talleres implican actividades que pueden realizarse dentro o fuera del salón de clases, y en general cualquier trabajo que sea aplicable en el contexto de la asignatura.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Para este particular se pueden observar los porcentajes en la siguiente tabla:

Tabla: Porcentajes de calificación Individual: primer y segundo 50%

| Ítem | Valor Porcentual |
|--------------|------------------|
| Evaluaciones | 40% |
| Total | 40% |

Fuente: El Autor

CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

Unidad 1: Introducción a la simulación por computador

- Definiciones y fundamentos de Simulación por Computador
- Tipologías de los modelos de simulación.
- Introducción a los números pseudoaleatorios (Definiciones y Propiedades)
- Métodos de generación de números pseudoaleatorios.
- Pruebas para la validación de números pseudoaleatorios.

Unidad 2: Simulación Discreta

- Adquisición y procesamiento de datos para simulación.
- Modelado y simulación de sistemas discretos
- Definiciones y Fundamentos de la Simulación Discreta
- Caminatas aleatorias
- Método Montecarlo.
- Líneas de espera.
- Procesos Markovianos de Tiempo discreto

Unidad 3: Simulación Continua

- Introducción a los sistemas continuos
- Modelado y simulación de sistemas dinámicos.
- Retroalimentación y bucles de realimentación.
- Simulación de políticas y toma de decisiones.
- Series temporales

Unidad 4: Simulación basada en Agentes e Introducción a la validación de modelos

- Conceptos básicos de agentes y sistemas multiagentes.
- Características, propiedades y tipos de agentes.
- Modelado de agentes y su entorno.
- Validación de modelos de simulación.
- Métodos de validación
- Análisis de incertidumbre en modelos de simulación.

LECTURAS MÍNIMAS

[Simulación: Conceptos y programación](#)

Autor: Rafael Alberto Moreno Parra, Universidad Libre - Cali, 2012. 81 páginas

Licencia: Creative Commons CC – BY

[Beyond Lean: Simulation in Practice](#)

Autor: Charles R. Standridge, Padnos College of Engineering and Computing, Grand Valley State University. 2013. 323 páginas

Licencia: Creative Commons CC: BY - NC - SA

[Una introducción amable a la teoría de colas](#)

Autor: Pablo Serrano Yáñez-Mingot, José Alberto Hernández Gutiérrez. Departamento de Ingeniería Telemática - Universidad Carlos III de Madrid. 2017. 184 páginas, Licencia: Creative Commons. CC - BY - NC - SA

BIBLIOGRAFÍA

Libros físicos:

R. C. Bú, Simulación: un enfoque práctico. Editorial Limusa, 1994. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=75602&rs=3168562&hitno=1>

V. M. A. Burbano, M. A. Valvidieso, L. A. Salcedo, Simulación con modelos aleatorios: conocimiento estadístico-probabilístico y simulación. - Primera edición, Editorial UPTC, Tunja [Boyacá, Colombia], 2014. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=354712&rs=3168564&hitno=11>

L. Machain, Simulación de modelos financieros. - Primera edición, Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A., 2016. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=365275&rs=3168569&hitno=33>

E. G. Dunna, H. G. Reyes, L. E. C. Barrón, Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson Educación (2006). Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=281158&rs=3168569&hitno=75>

A.C. Sole, Simulación y control de procesos por ordenador, Marcombo, 1987. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=69647&rs=3168569&hitno=81>

J.D.F. Ledesma, Simulación y optimización industrial, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2012. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=377366&rs=3168569&hitno=87>

Libros digitales

A. Jiménez, Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra 2015. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2566/?il=5975>

A. Creus Solé, Simulación y control de procesos por ordenador 2da Edición. Marcombo 2007. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2540/visor/17216>

Artículos:

M. A. Khazeei Tabari, H. Khoshhal, A. Tafazoli, M. Khandan, A. Bagheri, Applying computer simulations in battling with COVID-19, using pre-analyzed molecular and chemical data to face the pandemic, Informatics in Medicine Unlocked, Volume 21, 2020, 100458, ISSN 2352-9148, <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100458>. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S2352914820306080>

M. Bučková, R. Skokan, M. Fusko, R. Hodoň, Designing of logistics systems with using of computer simulation and emulation, Transportation Research Procedia, Volume 40, 2019, Pages 978-985, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.137>. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S2352146519303059>

F. J. Boge, How to infer explanations from computer simulations, Studies in History and Philosophy of Science Part A, Volume 82, 2020, Pages 25-33, ISSN 0039-3681, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2019.12.003>. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S0039368119301888>

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: ASEGURAMIENTO Y GESTIÓN DE LA CALIDAD ACADÉMICA
PROCEDIMIENTO: FORMULACIÓN O ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO ACADÉMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS ACADÉMICOS
FORMATO: CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS PROGRAMAS DE PREGRADO



Código: D- AGCA-P02-F02

Versión: 01

Página 6 de 5

| |
|--|
| |
|--|

Nombre del docente responsable: Alex Puertas González