

Guía docente de la asignatura

**Simulación de Sistemas  
(Especialidad Computación y  
Sistemas Inteligentes) (29611AE)**

Fecha de aprobación: 14/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Informática	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Complementos de Computación y Sistemas Inteligentes	<b>Materia</b>	Programación de Juegos				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Simulación de sistemas discretos
- Simulación de sistemas continuos
- Simulación de sistemas híbridos
- Métodos de Monte Carlo
- Generadores de datos

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- CT02 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### Objetivos formativos particulares

- Conocer las principales características de la simulación como herramienta de modelado y resolución de problemas.
- Conocer y saber aplicar la metodología usada en el desarrollo de proyectos de simulación.
- Comprender la necesidad de utilizar mecanismos (pseudo)aleatorios para modelizar y simular fenómenos y procesos reales.
- Conocer las principales técnicas de construcción de generadores de números pseudoaleatorios, como herramienta básica para la construcción de generadores de datos más complejos.
- Conocer y saber aplicar las principales técnicas para la construcción de generadores de datos para variables continuas y discretas.
- Comprender las diferencias entre modelos de simulación de Monte Carlo, discretos y continuos.
- Conocer los mecanismos de gestión del tiempo empleados en modelos de simulación dinámicos.
- Conocer y saber utilizar herramientas de modelización de sistemas discretos.
- Conocer los componentes y la estructura de un programa de simulación dinámico y discreto.
- Conocer los componentes y la estructura de un programa de simulación dinámico y continuo.
- Conocer los tipos de interacciones entre subsistemas discretos y continuos, para la construcción de modelos de simulación híbridos.
- Conocer los componentes y la estructura de un programa de simulación de Monte Carlo.
- Comprender la importancia de un análisis apropiado de los resultados obtenidos mediante un modelo de simulación.
- Conocer y saber aplicar las principales técnicas para el análisis de las salidas y la experimentación con modelos de simulación.

### Objetivos formativos de carácter general

- Ser capaz de tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- Ser capaz de evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.
- Ser capaz de adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Tema 1: Introducción a los Modelos de Simulación



- Simulación como modelización de sistemas.
- Clasificación de sistemas y de modelos de simulación.
- Ventajas e inconvenientes de la simulación.
- Aplicaciones: Diseño, análisis, optimización, control de sistemas.

#### Tema 2: Etapas en el Desarrollo de un Proyecto de Simulación

- Formulación del problema. Recopilación y análisis de datos.
- Desarrollo del modelo. Verificación y validación.
- Análisis de las salidas. Experimentación y optimización.

#### Tema 3: Modelos de Simulación Estáticos. Métodos de Monte Carlo

- Experimentación dirigida por muestras.
- Generadores de números pseudoaleatorios.
- Generación de variables discretas: método de tablas de búsqueda.
- Generación de variables continuas: métodos de inversión, rechazo y composición.

#### Tema 4: Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos

- Mecanismos de avance del tiempo: métodos de incremento fijo e incremento variable de tiempo.
- Componentes y organización de un modelo de simulación discreto.
- Técnicas de modelización: Grafos de sucesos.

#### Tema 5: Análisis de las Salidas. Experimentación y Optimización con Modelos de Simulación Discretos

- Análisis de las salidas.
- Evaluación de modelos alternativos.
- Técnicas de optimización.

#### Tema 6: Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos

- Conceptos básicos sobre simulación continua de sistemas.
- Estructura de los programas de simulación continua.
- Métodos de integración.

#### Tema 7: Modelos de Simulación Híbridos

- Tipos de interacciones entre componentes discretos y continuos.
- Esquemas de control para modelos de simulación híbridos.

### PRÁCTICO

#### Prácticas de Laboratorio:

- Práctica 1: Diferentes Modelos de Simulación (Monte Carlo, discretos, continuos).
- Práctica 2: Modelos de Monte Carlo. Generadores de datos.
- Práctica 3: Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos.
- Práctica 4: Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos.

#### Seminarios:



- Seminario 1: Aplicaciones de la simulación.
- Seminario 2: Construcción de generadores de datos.
- Seminario 3: Construcción de grafos de sucesos.
- Seminario 4: Herramientas software para simulación.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Law y W. Kelton, Simulation Models and Analysis, tercera edición, McGraw-Hill (2000).
- S.V. Hoover y R.F. Perry, Simulation. A Problem Solving Approach, Addison-Wesley (1989).
- D. Matko, R. Karba, B. Zupancic, Simulation and Modelling of Continuous Systems, Prentice-Hall (1992).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Banks y J.S. Carson, Discrete-event System Simulation, Prentice-Hall (1984).
- W. Kreutzer, System Simulation, Programming Styles and Languages, Addison-Wesley (1986).
- J. A. Payne, Introduction to Simulation. Programming Techniques and Methods of Analysis, McGraw-Hill (1982).
- M. Pidd, Computer simulation in Management Science, Tercera edición, Wiley (1992).

## ENLACES RECOMENDADOS

- [ARGESIM \(Working Group Simulation News\)](#)
- [The Society for Modeling and Simulation – International](#)
- [ACM SIGSIM \(Grupo de la ACM sobre simulación\)](#)
- [Random numbers generation](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección Magistral (Clases Teóricas-Expositivas)
- MD02 – Actividades Prácticas (Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos, Desarrollo de Proyectos, Prácticas en Laboratorio, Taller de Programación, Aula de Informática, Prácticas de Campo).

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA



- Para la parte teórica se realizará un examen final, y eventuales entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque es del 50%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos. La ponderación de este bloque es del 50%.
- La calificación global corresponderá a la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a la parte teórica y la parte práctica.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Para la convocatoria extraordinaria consecutiva a la ordinaria, el método de evaluación será el mismo, y los alumnos podrán optar por conservar la valoración obtenida en la parte teórica o práctica de la convocatoria ordinaria.
- Para el resto de convocatorias extraordinarias no se conservará ninguna calificación de convocatorias anteriores, y la calificación será la obtenida en un único examen de contenido teórico-práctico.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final, para aquellos alumnos que la hayan solicitado y les haya sido concedida, se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. Dicha prueba consistirá en un examen escrito (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación de la asignatura.
- La asistencia a las clases prácticas no será obligatoria, exceptuando las sesiones en las que se programen pruebas de evaluación. En cualquier caso, la asistencia y participación activa en clase se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación de la asignatura.

