

Curso Académico: ( 2021 / 2022 )

Fecha de revisión: 04-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Estadística

Coordinador/a: CASCOS FERNANDEZ, IGNACIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 2

#### REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Antes de iniciar la asignatura de Simulación, se recomienda que el estudiante haya superado Probabilidad. Sería recomendable que también hubiera superado Estadística y Procesos Estocásticos.

#### OBJETIVOS

CG1. Que los estudiantes sean capaces de demostrar conocimiento y comprensión de conceptos de matemáticas, estadística y computación y aplicarlos a la resolución de problemas en ciencia e ingeniería con capacidad de análisis y síntesis

CG4. Que los estudiantes demuestren que pueden analizar e interpretar las soluciones obtenidas con ayuda de la informática de los problemas asociados a modelos matemáticos del mundo real, discriminando los comportamientos más relevantes para cada aplicación.

CG5. Que los estudiantes puedan sintetizar las conclusiones obtenidas del análisis de modelos matemáticos provenientes de aplicaciones del mundo real y comunicarlas de forma verbal y escrita en inglés, de manera clara, convincente y en un lenguaje accesible para un público general.

CG6. Que los estudiantes sepan buscar y utilizar los recursos bibliográficos, en soporte físico o digital, necesarios para plantear y resolver matemática y computacionalmente problemas aplicados que surjan en entornos nuevos, poco conocidos o con información insuficiente

CE1. Que los estudiantes hayan demostrado que conocen y comprenden el lenguaje matemático y el razonamiento abstracto-riguroso y aplicarlos para enunciar y demostrar resultados precisos en diversas áreas de las matemáticas.

CE8. Que los estudiantes sean capaces de discretizar mediante técnicas de interpolación y aproximación modelos matemáticos que describan problemas del mundo real, para resolverlos numéricamente de manera directa o iterativa, e interpretar las soluciones obtenidas.

CE22. Que los estudiantes hayan demostrado que comprenden el concepto de fenómeno aleatorio, y que pueden aplicar los principios básicos del cálculo de probabilidades y la inferencia estadística reconociendo su aplicabilidad a problemas reales.

CE23. Que los estudiantes hayan demostrado que comprenden los conceptos de procesos estocásticos y la teoría de colas para modelar procesos del mundo real así como poder simularlos en un computador.

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la matemática aplicada y computación con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.

#### DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Números aleatorios (técnicas Monte Carlo)
  - 1.1 Repaso de probabilidad e inferencia
  - 1.2 Técnicas de validación estadística
  - 1.3 Generación de números (pseudo)aleatorios
  - 1.4 Aproximación de probabilidades y volúmenes
  - 1.5 Integración Monte Carlo
2. Simulación de variables y vectores aleatorios
  - 2.1 Método de la transformada inversa
  - 2.2 Técnicas de aceptación-rechazo
  - 2.3 Método de composición
  - 2.4 Distribuciones multivariantes
  - 2.5 Distribución normal multivariante
3. Simulación por sucesos discretos
  - 3.1 Procesos de Poisson
  - 3.2 Procesos Gaussianos
  - 3.3 Sistemas de colas (simple y múltiple)

- 3.4 Modelo de inventario
- 3.5 Modelo de seguros
- 3.6 Problema de reparación
- 3.7 Ejercicio de una opción financiera
- 4. Reducción de la varianza
  - 4.1 Variables antitéticas
  - 4.2 Variables de control
  - 4.3 Muestreo estratificado
  - 4.4 Muestreo por importancia
- 5. MCM
  - 5.1 Cadenas de Markov
  - 5.2 Metropolis-Hastings
  - 5.3 Muestreo de Gibbs
- 6. Introducción al bootstrap
  - 6.1 El principio bootstrap
  - 6.2 Estimación de los errores estándar
  - 6.3 Bootstrap paramétrico
  - 6.4 Intervalos de confianza bootstrap
  - 6.5 Contrastes de hipótesis bootstrap

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases teórico-prácticas: Presentación de conceptos, desarrollo de la teoría, ejemplos y resolución de problemas: 21 horas presenciales
- Prácticas de ordenador: 4 horas presenciales
- Trabajo del alumno fuera del aula: 49 horas no presenciales
- Sesiones de evaluación (exámenes de evaluación continua y examen final): 5 horas presenciales
- Preparación específica de la evaluación: 4 horas no presenciales

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1.EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración será el 40% de la nota final.

SE2.EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración será el 60% de la nota final.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	40
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Christian P. Robert, George Casella Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer, 2010
- Sheldon M. Ross Simulation, Academic Press, 2013 (5th ed)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bradley Efron, Robert Tibshirani An introduction to the bootstrap, Chapman & Hall, 1993