



Nombre del curso:
Estadística para Simulación
Código: MSS003

Teoría: 3	Práctica: 0	Laboratorio: 0	Unidades Créditos: 3
Breve Descripción del Curso			

Una fase muy importante de la simulación consiste en realizar experimentos con un modelo de un sistema que posee una o más variables estocásticas o aleatorias a lo largo del tiempo. Este curso pretende dar respuesta a varias cuestiones relacionadas con esta tarea como: ¿Cómo modelizar estas variables? ¿Cuál es el alcance de la información que se deriva de estos modelos aleatorios? ¿Cómo se puede usar el computador para analizar los datos de entrada o salida de una simulación?

Objetivos del curso:

El curso hace énfasis en los métodos estadísticos computacionales y en el uso del software estadístico apropiado para manejar grandes cantidades de información. El enfoque del curso es pragmático: los conceptos son presentados pero no se hace énfasis en el tratamiento matemático riguroso de los mismos sino en el procesamiento e interpretación de los datos.

Específicamente los objetivos de este curso son:

1. Aprender algunas de las herramientas de estadística computacional más usadas en la simulación: Métodos de Monte-Carlo, Generación de V.A, Análisis de Datos.
2. Repasar algunos de los conceptos fundamentales de la estadística
3. Aprender R, una de las herramientas computacionales comúnmente usadas para cálculo estadístico y análisis de datos.

Requisitos para tomar el curso:

Prelaciones: ninguna (se requieren conocimientos básicos de funciones, probabilidades y cálculo diferencial, pero en el curso se hará una revisión del material relevante).

Relación con otras asignaturas: es una de las materias base del primer semestre y se aconseja tomarla antes de las del segundo ciclo.

Bibliografía

- Albert Jim y María Rizzo. 2012. *R by example*. Springer
- Jones Owen, Robert Maillardet, and Andrew Robinson. 2009. *Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R*. Chapman and Hall/CRC.
- Law A. M. and W. D. Kelton. 1982. *Simulation Modelling and Analysis*. McGraw-Hill Book Co.,
- R Development Core Team. 2008. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0.
- Rizzo, María. 2008. *Statistical Computing with R*. Chapman & Hall/CRC,

Contenido del Curso

Unidad I: Introducción al curso y al lenguaje R. El objetivo de esta unidad es introducir al estudiante en el uso del lenguaje R. Los tópicos cubiertos incluyen:

- El ambiente de trabajo en R
- Estructuras de datos en R: Vectores, arreglos, marco de datos, listas.
- Funciones en R.
- Lectura de datos
- Gráficos.
- Como instalar nuevos paquetes
- Programación básica en R

Unidad II: Repaso de Estadística. El objetivo de esta unidad es revisar rápidamente algunos de los principales conceptos de estadística que se cubren en los cursos de estadística de primer nivel e ilustrar el uso del R como herramienta estadística. Los tópicos cubiertos incluyen:

- Variables aleatorias. Función de densidad y de probabilidad acumulada. Propiedades y momentos
- Variables aleatorias continuas y discretas: las más comunes
- Inferencia estadística. Distribuciones muestrales, teoremas fundamentales
- Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis
- Estadísticos y sus métodos de estimación

Unidad III: Métodos para la generación de variables aleatorias. En esta unidad se revisan varios de los enfoques generales para simular variables aleatorias. Específicamente los tópicos cubiertos son:

- El método de la transformada inversa
- El método de aceptación y rechazo
- Métodos de transformación
- Simulación de sumas y mezclas de variables aleatorias
- Simulación de procesos estocásticos

Unidad IV: Visualización de datos. En esta unidad se revisan varios métodos de visualización de datos que pueden resultar útiles en el análisis de datos de entrada o salida de una simulación y como paso previo a otros análisis. Entre los tópicos cubiertos se encuentran:

- Librerías o paquetes gráficos en R.
- Visualización de varios paneles
- Gráficos de superficies y dispersión de puntos en 3D.
- Gráficos de Contorno
- Otras representaciones 2D de los datos
- Enfoques alternativos de visualización.

Unidad V: Métodos de Monte Carlo. En esta unidad se aprende las bases del método de Monte Carlo y varias de sus aplicaciones en la estadística. Específicamente se revisarán los temas siguientes:

- Integración de Monte Carlo
- Reducción de la varianza y variables antitéticas
- Métodos de y Monte Carlo en inferencia: estimación y prueba de hipótesis
- Pruebas de Permutación

Unidad VI: Bootstrap y Jackknife. En esta unidad se introducen los métodos de remuestreo (bootstrap) y jackknife y varias de sus aplicaciones. Los temas considerados son:

- Bootstrap
- Jackknife
- Intervalos de confianza usando bootstrap
- Pruebas de permutación

Unidad VII: Otros tópicos: Una pequeña introducción a otros tópicos como optimización, simulación de cadenas de Markov Monte Carlo, estimación de densidad u otro.

Dr. Kay Andrés Tucci Kellerer

Coordinador del Programa

Teléfono: 0274 2403002; 2401288; pgmsim@ula.ve