

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 30-03-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: CUERNO REJADO, RODOLFO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

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

Álgebra Lineal; Probabilidad I y II; Programación I y II.

**OBJETIVOS**

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Aplicar los fundamentos teóricos de las técnicas de recogida, almacenamiento, tratamiento y visualización de información, especialmente para grandes volúmenes de datos, como base para el desarrollo y adaptación de dichas técnicas a problemas concretos.
- Identificar las técnicas de análisis de datos más adecuadas para cada problema y saber aplicarlas para el análisis, diseño y solución de los mismos.
- Obtener soluciones prácticas y eficientes para problemas de tratamiento de grandes volúmenes de datos, tanto individualmente como en equipo.
- Sintetizar las conclusiones obtenidas de estos análisis y presentarlas de manera clara y convincente en un entorno bilingüe (español e inglés) tanto por escrito como oralmente.
- Ser capaz de generar nuevas ideas (creatividad) y de anticipar nuevas situaciones, en los contextos del análisis de datos y de la toma de decisiones.
- Utilizar habilidades para el trabajo en equipo y para relacionarse con otros de forma autónoma.
- Saber diseñar sistemas para el procesamiento de los datos, desde la obtención y filtrado inicial de los mismos, su análisis estadístico, hasta la presentación de los resultados finales
- Aplicar los principios básicos y fundamentales de la teoría de redes para poder aplicarlos al estudio de diferentes datos, modelización de los mismos y predicción de su comportamiento a través de variables extraídas de dicha modelización como red.
- Saber diseñar visualizaciones de grandes bases de datos que den lugar al descubrimiento, interpretación y acceso a dichos datos.
- Identificar la oportunidad de utilizar la teoría de redes y la visualización de datos para resolver problemas reales.
- Conocimientos básicos y fundamentales de la ciencia de redes.
- Comprensión de las técnicas básicas de la ciencia de redes.
- Utilización de forma práctica de estas técnicas básicas en problemas reales.
- Conocimientos básicos de las técnicas de visualización de datos.
- Capacidad para utilizar técnicas de visualización para explicar y resolver problemas reales.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

- 1 - Grafos
  - 1.1 - Teoría de grafos, introducción histórica y ejemplos
  - 1.2 - Grafos dirigidos y pesados; grafos bipartitos; matriz de adyacencia
  - 1.3 - Grado, grado medio y distribución de grado
  - 1.4 - Conceptos topológicos en grafos: distancia, camino mínimo, diámetro

- 1.5 - Métricas de centralidad; cliques, motifs y comunidades
- 1.6 - Tipos de redes: aleatorias, pequeño mundo, sin escala

## 2 - Redes sociales

- 2.1 - Definición y contexto
- 2.2 - Propiedades locales y globales de las redes sociales
- 2.3 - Diferencia entre las redes sociales y otras redes
- 2.4 - Mecanismos sociales
- 2.5 - Aplicaciones de las redes sociales

## 3 - Análisis de grafos / Análisis de redes sociales

- 3.1 - Creación de un grafo
- 3.2 - Análisis de un grafo
- 3.3 - Simulación de un grafo
- 3.4 - Test estadísticos de un grafo
- 3.5 - Ejemplos prácticos

## 4. Ejemplos prácticos de análisis de grafos

- 4.1 Predicción de links: aplicación a la recomendación de amigos
- 4.2 Modelos epidémicos en grafos
- 4.3 Construcción, análisis y visualización de redes de información

## 5. Introducción a la visualización de datos

- 5.1 Tipos de datos y fuentes de datos
- 5.2 Principales herramientas para visualización
- 5.3 Técnicas de reducción de datos
- 5.4 Visualización de datos estáticos y dinámicos
- 5.5 Datos de grafos
- 5.6 Ejemplos prácticos

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

La asignatura se imparte en aulas y salas de ordenadores. Entre otras, se utilizan las siguientes herramientas en la metodología docente:

- Clases magistrales para la presentación, desarrollo y análisis de conocimientos sobre los cuales el estudiante es evaluado.
- Realización de ejercicios prácticos (problemas, trabajos) de manera individual y en grupo.
- Tutorías individuales y en grupo.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

Evaluación continua: Participación en clase y trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso: 40%

Examen final: 60%

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A-L Barabasi Network science, Cambridge University Press, 2016
- E. Tufte The Visual Display of Quantitative Information, Graphic Press, 2001
- Rafe Donahue Fundamental Statistical Concepts in Presenting Data,  
[http://biostat.mc.vanderbilt.edu/wiki/pub/Main/RafeDonahue/fscipdpfcbg\\_currentversion.pdf](http://biostat.mc.vanderbilt.edu/wiki/pub/Main/RafeDonahue/fscipdpfcbg_currentversion.pdf), 2011

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alberto Cairo The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication, New Riders, 2016

- Douglas A. Luke A User's Guide to Network Analysis in R, Springer, 2015
- Maarten van Steen Graph Theory and Complex Networks: An Introduction, ISBN: 978-90-815406-1-2, 2010
- Nathan Yau Visualize This, John Wiley & Sons, 2011