

MAT-264: Teoría de Grafos

Identificación

Asignatura:	Teoría de Grafos
Sigla:	MAT-264
Area Curricular:	Modelización
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Séptimo Semestre, Ciclo Intermedio
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-134
Carreras destinatarias:	Matemática y Carreras de FCPN

Antecedentes

El interés por la Teoría de Grafos y sus aplicaciones ha venido creciendo con rapidez en las últimas seis décadas. Ello se explica en parte por que dicha teoría se ha convertido en una importante herramienta matemática para disciplinas tan dispares como la lingüística, la psicología, la química, la biología, la genética y la economía, entre otras. Además, por sí misma, la Teoría de Grafos es una valiosa disciplina matemática cuya amplitud y profundidad de resultados hacen que pueda considerarse a la par con todas las otras ramas de la matemática pura. Colmada de ideas elegantes e innovadoras, la Teoría de Grafos presenta conexiones esclarecedoras con varias otras áreas de la matemática como son la Teoría de Optimización, Teoría de Grupos, Algebra de matrices, Teoría de Probabilidad, Lógica y Teoría de Nudos.

Objetivos

Describir la terminología y conceptos de la teoría de grafos como una formalización de estructuras de vértices unidas por aristas. Analizar y demostrar propiedades intrínsecas y desarrollar ejemplos y problemas de aplicación. Clasificar y representar los grafos especiales.

Competencias

Conoce y emplea con propiedad terminología y conceptos propios de la Teoría de Grafos. Conoce y aplica los teoremas principales de la Teoría de Grafos. Investiga inductivamente propiedades y/o características nuevas en grafos. Propone conjeturas y contraejemplos pertinentes. Resuelve con solvencia problemas referidos a grafos aplicando su dominio de la teoría. Detecta y representa apropiadamente situaciones del mundo real empleando grafos.

Programa Sintético

Conceptos Fundamentales. Árboles y Conectividad. Grafos eulerianos y hamiltonianos. Emparejamiento y Factorización. Grafos planares e inmersión. Teorema Cromática de Grafos. Grafos Orientados.

Contenidos analíticos

- Conceptos Fundamentales:* 1.1 Terminología, 1.2 Grafos conexos, 1.3 Distancia en grafos, 1.4 Grafos isomorfos, 1.5 Grafos comunes, 1.6 Operaciones con grafos, 1.7 Multigrafos y digrafos.
- Árboles y Conectividad:* 2.1 Vértices de corte, puentes y bloques, 2.2 Árboles, 2.3 Conectividad y aristoconectividad, 2.4 Teoremas de Menger y Whitney.
- Grafos eulerianos y hamiltonianos:* 3.1 Grafos eulerianos, 3.2 Digrafos de Bruijn, 3.3 Grafos hamiltonianos.
- Emparejamiento y Factorización:* 4.1 Emparejamiento, 4.2 Independencia en grafos, 4.3 Factores y factorización.
- Grafos planares e inmersión:* 5.1 Grafos planares, 5.2 La identidad de Euler, 5.3 Grafos planares y grafos no planares, 5.4 Teorema de Kuratowsky.

6. *Teoría Cromática de Grafos*: 6.1 Mapas, Coloreado de mapas, 6.2 Coloreado de vértices, aplicaciones, 6.3 Coloreado de aristas, aplicaciones, 6.4 Teorema de Vizing, 6.5 Polinomios Cromáticos.
7. *Grafos Orientados*: 7.1 Definiciones, 7.2 Grafos orientados eulerianos, 7.3 Torneos, 7.4 Flujos en redes, 7.5 El Teorema de corte mínimo y flujo máximo.

Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicos (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo*, *deductivo*, *analógico* y *heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio*, *dialogado*, *programado* y *demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos*, *teoremas* y *métodos* en la *demostración* o *resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1		2			3			4			5			6			7		

Bibliografía

- [1] Gary Chartrand & Ping Zhang, *Chromatic Graph Theory*, CRC Press, USA, 2009
- [2] Reinhart Diestel, *Graph Theory*, Springer Verlag, New York, 2000
- [3] Bela Bollobas, *Modern Graph Theory*, Springer Verlag, New York, 1998
- [4] Arthur Benjamin, Gary Chartrand & Ping Zhang, *The Fascinating World of Graph Theory*, Ed. Princeton University Press, USA, 2015
- [5] Robin J. Wilson, *Introducción a la Teoría de Grafos*, Ed. Alianza Editorial, Madrid, 1983.
- [6] Robin J. Wilson, Joan M. Aldous, *Graphs and Applications*, Springer Verlag, Londres, 2000
- [7] Jonathan L. Gross, Jay Yellen, *Graph Theory and its applications*, Ed. Chapman&Hall CRC, 2005