



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección General de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"

**Nivel:** Terciario

**Carrera:** Profesorado en Matemática

**Trayecto / ejes:** disciplinar

**Instancia curricular:** Teoría de Grafos (Seminario) A

**Cursada:** cuatrimestral (1° Cuatrimestre)

**Carga horaria:** 5 horas cátedra semanales

**Profesora:** Dra. Cecilia Crespo Crespo

**Año:** 2011

### Objetivos

Que el alumno:

- Comprenda y maneje los conceptos y problemas básicos de la teoría de grafos.
- Comprenda y aplique los métodos utilizados en las demostraciones de algunos resultados en teoría de grafos.
- Reconozca los grafos como herramienta de modelización de problemas.
- Aplique los conceptos y algoritmos de teoría de grafos a la resolución de problemas.
- Relacione la teoría de grafos con problemas de otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.
- Explore aplicaciones de la teoría de grafos al aula.

### Contenidos:

- Grafos. Definiciones relativas a grafos orientados y no orientados o digrafos. Aristas y vértices. Adyacencia. Cadenas y ciclos. Vértices asilados, bucles, aristas paralelas y antiparalelas. Caminos y circuitos. Grados de los vértices. Propiedades. Grafos simples. Problemas de accesibilidad, detección de circuitos. Grafos conexos y no conexos. Grafos fuertemente conexos y no fuertemente conexos.
- Grafos de Euler y Hamilton. Definiciones y propiedades. Problema del cartero chino. Eulerización de un grafo. Problemas NP.
- Representaciones. Matrices de incidencia, adyacencia y latina. Aplicaciones. Matriz de conexiones. Significados y propiedades.
- Árboles y arborescencias. Distintas definiciones de árboles. Equivalencias. Representaciones de árboles binarios y no binarios. Árboles generadores mínimos. Algoritmos para hallar árboles generadores mínimos. Numeración de un árbol. Número cíclico y árboles maximales.
- Caminos mínimos en un grafo. Algoritmos de BFS, Dijkstra y Ford. Aplicabilidad.
- Redes. Flujo en redes. Flujo maximal y corte minimal. Algoritmos para hallar optimizar el flujo de una red. Transporte. Aplicaciones.
- Isomorfismos de grafos. Su importancia. Homeomorfismos de grafos. Planaridad. Grafos planos. Propiedades y aplicaciones.
- Coloreo de un grafo. Resultados sobre coloración. Teorema de los cuatro colores. Su importancia en la matemática.

**Modalidad de trabajo:**

Las actividades se desarrollarán utilizando las modalidades de clase teórica y de aula taller.

**Trabajos prácticos:**

Se entregarán a los alumnos trabajos prácticos que ellos deberán trabajar y analizar para realizar posteriormente las consultas que consideren necesarias.

**Régimen de aprobación de la materia:**

- Por tratarse de un seminario, esta instancia curricular será evaluada a través de la realización de los trabajos prácticos y trabajo en clase y una evaluación final que consistirá en la presentación y defensa de un trabajo de investigación relacionado con las temáticas de teoría de grafos, en el que el alumno demuestre su solvencia en los contenidos abordados en el seminario, precisión y claridad en la formulación de conceptos y deducciones, capacidad de investigación y elaboración de conclusiones e inferencias a partir de los conceptos estudiados.

**Bibliografía específica:**

- Alberto, M. y otros (2002). *Elementos de Matemática Discreta. Con aplicaciones a las ciencias de la computación*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.
- COMAP (1999). *Las matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid, España: Addison Wesley Iberoamericana.
- Crespo Crespo, C. (2001). Cruzando puentes, pintando mapas,... Una introducción a la teoría de grafos. En G. Beitía, (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Volumen 14. México: Iberoamérica. (pp. 89-92). ISBN 970-625-299-1
- Euler, L. (1736). Los siete puentes de Königsberg. En *Sigma, el mundo de la Matemática*. (1969) comp. Newman, J. Vol. 4 (pp. 164-171) Barcelona, España: Grijalbo.
- Grimaldi, R. (1997). *Matemáticas discreta y combinatoria*. Madrid, España: Addison Wesley Iberoamericana.
- Johnsonbaugh, R. (1988). *Matemáticas Discretas*. México D.F., México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Ore, Oystein (1981). *Grafos y sus aplicaciones*. España: DLS-Euler, Editores.
- Toranzos, F.A. (1976). *Introducción a la teoría de grafos*. Washington, EEUU.: OEA.

**Bibliografía complementaria**

- Abellanas, M. y Lodaes, D. (1990). *Análisis de algoritmos y teoría de grafos*. Madrid, España: Ra-ma Editorial.
- Arriola, H. y otros (2001). *Matemática Discreta a través de una instrucción didáctica*. Buenos Aires: UTN.
- Castro Chadid, I. (1988). *Leonard Euler*. Santafé de Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Christophides, N. (1975). *Graph Theor.* y Londres: Academic Press.
- Even, S. (1980). *Graph Algorithms*. EEUU: Computer Science Press.
- Horgan, J. (1993). La muerte de la demostración. En *Investigación y ciencia* 207. (pp. 70-77) - Prensa Científica.
- Pérez, J. (1997). *Introducción a la Matemática Discreta y Algoritmos*. Buenos Aires, Argentina: ITBA.
- Scheinerman, Edward (2001). *Matemáticas Discretas*. México: Thomson Learning.

Dra. Cecilia Crespo Crespo