



## Magíster en Gestión de Operaciones

### **IN78L MODELOS Y ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN DISCRETA** (10 UD)

|            |                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REQUISITOS | IN34A ó MA37A, AD                                                                                                             |
| CARÁCTER   | Electivo de los Programas de Magíster y Doctorado en Gestión de Operaciones y de las Carreras de Ingeniería Civil Industrial. |
| PROFESORES | Guillermo Durán - Pablo Rey                                                                                                   |
| SEMESTRE   | Primavera 2003                                                                                                                |
| HORARIO    | 2.4 2.5                                                                                                                       |

#### **OBJETIVOS:**

**General:** Profundizar el conocimiento de modelos y algoritmos para problemas de optimización discreta. En particular, grafos y sus algoritmos y técnicas de programación entera.

#### **Específicos:**

- Profundizar el conocimiento de teoría de grafos y algoritmos
- Profundizar el conocimiento de modelos de programación entera.
- Profundizar el conocimiento de programación lineal y entera.
- Introducir técnicas heurísticas para la solución práctica de problemas de optimización combinatorial.
- Conocer y aplicar herramientas computacionales para resolver problemas de optimización combinatorial.

### **ACTIVIDADES:**

- Cátedra: una clase de dos módulos por semana.
- Horarios de Consulta.

### **CONTENIDOS:**

1. Introducción a la teoría de grafos y algoritmos (6 semanas):
  - Problemas clásicos, sus respectivos algoritmos y aplicaciones:
    - ciclos eulerianos y hamiltonianos;
    - coloreo de grafos;
    - planaridad;
    - flujo máximo en redes;
    - caminos mínimos;
    - árbol generador mínimo;
    - matchings;
    - conjunto independiente.
2. Programación entera (6 semanas):
  - Modelos clásicos:
    - problema de la mochila;
    - problema del vendedor viajero;
    - problemas de cubrimiento, partición y empaquetamiento de conjuntos; problemas de localización;
    - problema del árbol de Steiner mínimo.
  - Introducción a la teoría poliedral. Planos de corte (generales y poliedrales). Algoritmos Branch-and-Cut.
  - Otras técnicas:
    - Relajación Lagrangeana.
    - Generación de columnas. Algoritmos Branch-and-Price.
    - Heurísticas (heurísticas golosas, búsqueda local, Simulated Annealing, búsqueda tabú y otras).
3. Teoría de complejidad (2 semanas):
  - Clases P y NP. Problemas NP-Completo.

### **EVALUACIONES:**

- Listados de ejercicios entregados de tarea.
- Examen
- Tareas computacionales.

### **CRITERIO DE APROBACIÓN:**

Se deberá tener nota de tareas y nota de examen ambas, 4,0 o superior. La nota final se calcula de la siguiente manera:

$$0,75 \text{ NT} + 0,25 \text{ NE}$$

donde

NT : nota de tareas,  
NE : nota del examen.

La nota de tareas se calcula como:

$$(2/3) * (\text{Nota Ejercicios}) + (1/3) * (\text{Nota Tareas Computacionales}).$$

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., Orlin, J. B. (1993): *Network Flows - Theory, Algorithms, and Applications*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D. (199): *Programación lineal y flujo en redes*. 2<sup>nd</sup> ed., México: Limusa : Noriega
- Bondy, J.A., Murty, U.S.R. (1977): *Graph theory with applications*. MacMillan Press, London.
- Cook, W., Cunningham, W., Pulleyblank, W., Schrijver, A. (1998): *Combinatorial optimization*. Wiley-Interscience, New York.
- Ferreira, C. E.; Wakabayashi, Y. (1996): *Combinatória Polidrica e Planos-de-Corte Faciais*. Instituto de Computação - UNICAMP, Campinas.
- Harary, F. (1969): *Graph theory*. Addison-Wesley, Reading.
- Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Rinnooy Kan, A. H. G., Shmoys, D. (eds.) (1992): *The Traveling Salesman Problem : a guided tour to Combinatorial Optimization*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Nemhauser, G. L., Wolsey, L. A. (1988): *Integer and Combinatorial Optimization*. John Wiley & Sons, New York
- Papadimitriou, C., Steiglitz, K. (1982): *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Prentice Hall.
- Reeves, C. R. (ed.) (1993): *Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems*. Halsted Press, New York.
- Schrijver, A. (1986): *Theory of Linear and Integer Programming*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Brandstädt, A., Van Bang L., Spinrad, J (1999): *Graph classes: a survey*. SIAM, Philadelphia.
- Wolsey, L. A. (1998): *Integer Programming*. John Wiley & Sons, New York.
- Ziegler, G. (1995): *Lectures on Polytopes*. Springer-Verlag, New York.