



## PROGRAMACIÓN DE ASIGNATURAS

<b>Asignatura:</b>	MA3129 <u>Investigación Operativa I</u>
<b>Profesor:</b>	Rosario Rubio
<b>Curso:</b>	2004/2005
<b>Cuatrimestre:</b>	Primero
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Informática
<b>Grupo:</b>	3IM1
<b>Créditos:</b>	6

### 1. OBJETIVOS DOCENTES Y ACADÉMICOS DE LA ASIGNATURA:

Para cursar la asignatura se presuponen conocimientos básicos de álgebra y geometría. La asignatura consta de diversas aplicaciones de la Investigación Operativa presentadas mediante los aspectos teóricos de las mismas junto con ejemplos de cada una de las distintas técnicas que se mostrarán.

El objetivo prioritario es que el alumno conozca y se familiarice con algunas aplicaciones básicas de la programación lineal, estudiadas desde un punto de vista algorítmico, adaptado al perfil del futuro ingeniero informático. Simultáneamente se pretende fomentar en el alumno el espíritu crítico ante los ejercicios y problemas y la capacidad de razonar.

### 2. FORMA DE EVALUACIÓN PREVISTA:

#### 2.1. Convocatoria Ordinaria:

- |   |      |
|---|------|
| 2.1.1. Trabajo no presencial (participación, prácticas y trabajos). | 20 % |
| 2.1.2. Examen parcial.  | 20 % |
| 2.1.3. Examen final.  | 60 % |

#### 2.1.4. Restricciones y explicación de la ponderación.

Si la nota del Examen Final es **igual o superior a 4.5 puntos**, la nota final de la asignatura será la media ponderada obtenida tras la aplicación de los porcentajes anteriores. En caso contrario, el alumno se considerará suspenso con la nota del Examen Final.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota final es **igual o superior a 5 puntos**.

#### 2.1.5. No está permitido el uso de calculadoras en los exámenes.

#### 2.2. Convocatoria Extraordinaria:

- 2.2.1. La calificación final de la convocatoria extraordinaria se obtiene exclusivamente de la nota del Examen Final Extraordinario.
- 2.2.2. La puntuación de los conceptos de asistencia u participación se pierde en la convocatoria extraordinaria.
- 2.2.3. No está permitido el uso de calculadoras en el examen.

**PROGRAMA POR TEMAS DE LA ASIGNATURA**  
**MA3129 Investigación Operativa I**

1. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA
  - 1.1. Resumen de técnicas propias de la IO.
2. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL
  - 2.1. Formulación matemática de un Problema de Programación Lineal.
  - 2.2. Método geométrico de resolución de PPL.
3. ALGORITMO SIMPLEX ALGEBRÁICO
  - 3.1. Puntos extremos y optimalidad.
  - 3.2. Soluciones Básicas Factibles.
  - 3.3. Mejora de una solución básica factible.
  - 3.4. Optimalidad y no acotamiento.
  - 3.5. Condiciones de Kuhn-Tucker para restricciones de desigualdad.
4. ALGORITMO SIMPLEX EN FORMATO DE TABLA
  - 4.1. Estructura de la tabla. Formulación.
  - 4.2. El método de las dos fases.
  - 4.3. El método de penalización.
  - 4.4. El problema del ciclado.
5. DUALIDAD
  - 5.1. Formulación del problema dual de un PPL.
  - 5.2. Teorema fundamental de dualidad.
  - 5.3. Algoritmo dual del simplex. Técnica de la restricción artificial.
  - 5.4. Problemas de sensibilidad.
    - 5.4.1. Agregación de nuevas variables.
    - 5.4.2. Cambios en el vector de costes  $c$ .
    - 5.4.3. Cambio en la matriz de restricciones.
    - 5.4.4. Cambios en el vector del lado derecho  $b$ .
    - 5.4.5. Agregación de nuevas restricciones.

**TRABAJOS Y PRÁCTICAS**

- A lo largo del curso se publicarán hojas de problemas que el alumno deberá resolver, fuera del aula, como apoyo a la asignatura. Parte de estos problemas serán requeridos por el profesor para ser evaluados.
- Es obligación del alumno presentar los trabajos dentro del plazo que el profesor fije. El plazo de presentación y el enunciado de los trabajos se comunicará en clase y se publicará en la página web:

<http://www.nebrija.es/~areama>

**PROGRAMA POR SESIONES DE LA ASIGNATURA**  
**MA3129 INVESTIGACIÓN OPERATIVA I**

**Nº Sesión**

1. Introducción a la IO.
2. Introducción a la Programación Lineal. Formulación matemática de un Problema de Programación Lineal (PPL).
3. Ejemplos de formulación.
4. Transformaciones del problema de programación lineal. Formatos estándar, canónico y matricial.
5. Método geométrico de resolución de PPL.

**ALGORITMO SIMPLEX ALGEBRÁICO**

6. Puntos extremos y optimalidad.
7. Soluciones Básicas Factibles.
8. Mejora de una solución básica factible.
9. Optimalidad y no acotamiento. Algoritmo simplex.
10. *Resolución de ejercicios.*
11. Condiciones de Kuhn-Tucker para restricciones de desigualdad.
12. Condiciones de Kuhn-Tucker geométricas.
13. *Resolución de ejercicios.*
14. **EXAMEN PARCIAL.**
15. *Resolución del examen parcial.*

**ALGORITMO SIMPLEX EN FORMATO DE TABLA**

16. Algoritmo simplex en formato tabular.
17. El método de las dos fases. Obtención de una SBF inicial. Análisis del método de las dos fases.
18. El método de penalización. Análisis del método de penalización.
19. El problema del ciclado. Dos reglas para prevenir el ciclado.
20. *Resolución de ejercicios.*
21. Formulación del problema dual de un PPL. Formas canónica y estándar de dualidad. Teorema fundamental de dualidad y de holgura complementaria.
22. Algoritmo dual del simplex. Técnica de la restricción artificial.
23. Problemas de sensibilidad I: agregación de nuevas variables y cambios en el vector de costes  $c$ .
24. Problemas de sensibilidad II: cambio en la matriz de restricciones.
25. Problemas de sensibilidad III: cambios en el vector del lado derecho  $b$  y agregación de nuevas restricciones.
26. *Resolución de ejercicios.*
27. **EXAMEN FINAL ORDINARIO.**
28. **EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO.**

## BIBLIOGRAFÍA

- **Básica**
  - Bazara, M.S. *Programación Lineal y Flujo en Redes*. Ed. LIMUSA (1996).
  - Bronson, R. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. Mc Graw-Hill (1983).
  - Ríos, S. *Programación lineal y aplicaciones. Ejercicios resueltos*. Ed. RA-MA (1997).
  - Ríos, S. *Investigación Operativa. Programación Lineal y aplicaciones*. Ed. CERA (1996).
  - Taha, H. A. *Investigación de operaciones: una introducción*. Prentice Hall (1998).
- **Complementaria**
  - Alonso Gomollón, F. *Ejercicios de Investigación de Operaciones*. Ed. ESIC (1996).
  - Hillier; Lieberman. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. Mc Graw-Hill (1996).
  - Novo Sanjurjo, V. *Teoría de la optimización*. UNED (1997).
  - Prawda. *Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones*. Vol. I y II. Limusa (1980).

## LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

Para ponerse en contacto con la profesora:

- En horario de tutorías: Departamento de Ingeniería Industrial, Despacho 403.
- Por e-mail: [mrubio@nebrija.es](mailto:mrubio@nebrija.es)
- Por teléfono: 91 452 11 00

Todo el material de la asignatura estará disponible en la página web:

<http://www.nebrija.es/~areama>