


VNIVERSITAT  VALÈNCIA

**Facultat d'Economia**

 LICENCIATURA ECONOMÍA

GUÍA DOCENTE

***PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA***

Curso académico 2007-2008

 anys  
Facultat d'Economia   
VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA</b>
<b>Carácter</b>	<i>Troncal</i>
<b>Titulación</b>	<b>Economía</b>
<b>Ciclo/curso/semestre</b>	<b>Ciclo 1º, curso 2º, semestre 1º</b>
<b>Departamento</b>	<i>Matemàtiques per a l'Economia i l'Empresa</i> <a href="http://www.uv.es/matecoembr">http://www.uv.es/matecoembr</a>
<b>Profesorado</b>	<i>Manuel Mocholí Arce</i> <i>Dpcho.5F04</i> e-mai: <a href="mailto:manuel.mocholi@uv.es">manuel.mocholi@uv.es</a> URL: <a href="http://www.uv.es/mmocholi">http://www.uv.es/mmocholi</a>
<b>Horario y lugar de las clases</b>	<a href="http://www.uv.es/economia/guia">http://www.uv.es/economia/guia</a>
<b>Horario tutorías</b>	<a href="http://www.uv.es/matecoembr">http://www.uv.es/matecoembr</a>
<b>Fecha examen</b>	<a href="http://www.uv.es/economia">http://www.uv.es/economia</a>

## **II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se desarrollan los conceptos y las técnicas básicas de optimización matemática con el objetivo de aportar al estudiante el instrumental matemático adecuado para abordar el problema económico de la asignación eficiente de unos recursos escasos entre usos alternativos. Las técnicas de optimización matemática son cada vez más imprescindibles para la toma de decisiones en el campo empresarial (planes de inversión, asignación de personal, secuenciación de actividades, localización de plantas, selección de medios, etc.). Por este motivo en los primeros temas de este programa se introducen la terminología y los conceptos básicos de optimización. En los temas siguientes se amplían estos conocimientos y se desarrollan técnicas de resolución para que el estudiante, al enfrentarse a una situación práctica real sepa como plantearla, resolverla e interpretar los resultados obtenidos.

El temario de esta asignatura empieza con un tema en el que se introduce la formulación y elementos básicos de los problemas de optimización matemática. A continuación se aborda la programación no lineal como problema de optimización más general, donde se tratan casos particulares interesantes como los problemas sin restricciones, problemas con restricciones de igualdad (programación clásica) y problemas con variables no negativas, además del caso general con restricciones de desigualdad. A partir del tema 3 se desarrolla la programación lineal, donde el hecho de que las funciones del problema sean lineales posibilita el uso de métodos eficientes distintos del caso general. La linealidad permite también analizar de una forma más completa la solución del problema mediante la dualidad y el análisis de sensibilidad. El caso especial en que las variables del problema puedan tomar únicamente valores enteros se estudia en el último tema

### III.- VOLUMEN DE TRABAJO

La carga lectiva de la asignatura de Programación matemática es de 6 créditos ECTS, donde cada crédito supone 25 horas de trabajo para el estudiante, con una duración para la totalidad de la asignatura de 13 semanas lectivas durante un semestre. De este modo, el volumen total de trabajo que la asignatura implica para el estudiante es de 150 horas/semestre, cuyo reparto se especifica a continuación:

<b>Asistencia a clases teóricas</b>	$1,5 \text{ h/s} \times 13 \text{ semanas} = \mathbf{19,5 \text{ horas/curso.}}$
<b>Asistencia a clases prácticas</b>	$1,5 \text{ h/s} \times 13 \text{ semanas} = \mathbf{19,5 \text{ h/c}}$
<b>Preparación clases y trabajos teoría</b>	$2 \text{ h/s} \times 13 \text{ semanas} = \mathbf{26 \text{ h/c.}}$
<b>Preparación problemas y prácticas</b>	$2,5 \text{ h/s} \times 13 \text{ semanas} = \mathbf{32,5 \text{ h/c.}}$
<b>Evaluación continuada</b>	$1,5 \text{ h/s} \times 2 \text{ semanas} = \mathbf{3 \text{ h/c.}}$
<b>Preparación examen final</b>	$\mathbf{24 \text{ h/c.}}$
<b>Realización examen final</b>	$2 \text{ h. (teórico/práctico), } 1 \text{ h. ordenador.} = \mathbf{3 \text{ h/c.}}$
<b>Seminarios, tutorías y actividades</b>	$\mathbf{5,5 \text{ h/c.}}$
<b>Elaboración trabajo en grupo</b>	$\mathbf{16 \text{ h/c.}}$

#### En síntesis

Asistencia a clases teóricas (13·1,5)	19,5
Asistencia a clases prácticas (13·1,5)	19,5
Estudio y preparación clases teóricas	26
Estudio y preparación clases prácticas	32,5
Evaluación continua	3
Preparación examen final	24
Realización examen final	3
Asistencia seminarios, tutorías.	5,5
Elaboración trabajo en grupo	16
<b>Total volumen total de trabajo</b>	<b>150</b>
<b>Total créditos ECTS</b>	<b>6</b>

## **IV.- OBJETIVOS GENERALES**

### **Objetivos de la asignatura**

El objetivo de la asignatura es que el estudiante al enfrentarse a una situación práctica real en el que la “Programación matemática” es aplicable, sepa identificar el problema subyacente, plantear el modelo que permita abordar dicho problema , elegir las técnicas más adecuadas para la resolución del modelo planteado y una vez resuelto ser capaz de interpretar los resultados y tomar las decisiones más adecuadas. Con esta finalidad, se plantean los siguientes objetivos:

- Conocer la terminología y los conceptos básicos de optimización.
- Aprender a distinguir entre distintos tipos de problemas.
- Generar las capacidades de abstracción, síntesis y análisis necesarias para reconocer y plantear un problema de programación.
- Conocer y comprender las metodologías básicas para resolver un problema de programación.
- Generar capacidades de análisis y crítica para valorar los resultados que se obtienen al resolver y generar la retroalimentación necesaria en virtud de las evidencias observadas.
- Conocer un lenguaje de ordenador (GAMS) para la resolución de problemas de programación matemático de tamaño real

## **V.- CONTENIDOS**

En esta asignatura se desarrollan los conceptos y las técnicas básicas de optimización matemática

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN

TEMA 2.- PROGRAMACIÓN NO LINEAL

### **PROGRAMACIÓN LINEAL**

TEMA 3: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL

TEMA 4: EL MÉTODO SIMPLEX

TEMA 5: DUALIDAD EN PROGRAMACIÓN LINEAL

TEMA 6: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y POST-OPTIMIZACIÓN

TEMA 7: PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA

## **VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR**

A continuación se detallan algunas destrezas que se espera que el estudiante sea capaz de lograr al terminar el curso

- Reconocer aquellas situaciones reales donde es conveniente el planteamiento de un modelo de optimización que ayude a la toma de decisiones adecuadas
- Saber identificar el objetivo, variables y restricciones del modelo que se pretende plantear
- Saber elegir el método de resolución más apropiado para el modelo planteado
- Saber interpretar la información facilitada por la solución del modelo para tomar las decisiones más adecuadas.

## **VII.- COMPETENCIAS Y HABILIDADES SOCIALES**

En esta asignatura se pretende que el estudiante aprenda a debatir con sus compañeros, exponer y defender sus opiniones frente al resto y realizar las críticas pertinentes a las opiniones de los demás, a partir de las discusiones que el profesor fomentará en las clases prácticas y seminarios.

- Desarrollar la capacidad para trabajar en grupo
- Habilidad para obtener la información y describir en términos matemáticos un problema real.
- Ser capaz de exponer y defender sus ideas de forma coherente, y con los argumentos necesarios para convencer a sus compañeros de lo adecuado de sus propuestas y saber aceptar o rebatir sus críticas.
- Crear una actitud crítica que le permita emitir juicios argumentados y defenderlos con rigor y tolerancia sobre los trabajos y opiniones expuestos por sus compañeros.

## **VIII.- TEMARIO**

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN

Convexidad. Modelización y resolución de problemas de programación. Tipos de óptimos. Clases de programación. Teoremas básicos.

### TEMA 2: PROGRAMACIÓN NO LINEAL

Introducción. Cualificación de restricciones en Programación No Lineal. Condiciones de Kuhn-Tucker. Teorema de suficiencia de Kuhn-Tucker. Interpretación económica de los multiplicadores de K-T. Programación clásica.

### TEMA 3: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL

Introducción. Planteamiento general de un problema de Programación Lineal. Soluciones factibles básicas. Teoremas fundamentales de la Programación Lineal.

### TEMA 4: EL MÉTODO SIMPLEX

Métodos de resolución. Algoritmo del simplex. Determinación de una solución factible básica inicial. Variables artificiales: Método de las penalizaciones.

### TEMA 5: DUALIDAD EN PROGRAMACIÓN LINEAL

Introducción. Formulación del problema dual. Teoremas básicos de la dualidad. Relaciones entre los problemas primal-dual y sus soluciones. Interpretación económica de los problemas primal-dual.

### TEMA 6: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y POST-OPTIMIZACIÓN

Introducción. Análisis de sensibilidad y post-optimización de los coeficientes de la función objetivo. Análisis de sensibilidad y post-optimización de los términos independientes. Análisis de sensibilidad y post-optimización de los coeficientes técnicos de las variables no básicas. Introducción de nuevas variables. Introducción de nuevas restricciones.

### TEMA 7: PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA

Introducción. Formulación general de los problemas lineales enteros. Métodos de resolución. Método de ramificación y acotación.



## CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Semana	Clase Teórica	Clase Práctica	Evaluación Aprendizaje
<b>1</b> 24/09-28/09	Tema 1: Modelización, clases de programación y tipos de óptimo.	Tema 1: Explicación GAMS.	
<b>2</b> 01/10-05/10	Tema 1: Convexidad y teoremas básicos.	Tema 1: Resolución con GAMS de problemas.	
<b>3</b> 08/10-12/10		Tema 2: Introducción y resolución con GAMS de PNL.	Seminario I
<b>4</b> 15/10-19/10	Tema 2: Condiciones de punto de K-T y condiciones necesarias y suficientes de óptimo en PNL	Tema 2: : Realización de ejercicios de PNL y GAMS	
<b>5</b> 22/10-26/10	Tema 2: Resolución teórica de problemas de PNL..	Tema 2: : Realización de ejercicios de PNL y GAMS	
<b>6</b> 29/10-02/11		Tema 3: Resolución con GAMS de PL (I).	Examen parcial de PNL. (Temas 1 y 2)
<b>7</b> 05/11-09/11	Tema 3: Planteamiento del problema de PL, solución factible básica y teor. Básicos.	Tema 4: Resolución con GAMS de PL (II).	
<b>8</b> 12/11-16/11	Tema 4: Introducción al método del Simplex.	Tema 4: Resolución con GAMS de PL.	
<b>9</b> 19/11-23/11	Tema 4: El algoritmo del Simplex: soluciones de un PL.	Tema 4: Realización de ejercicios de PL.	
<b>10</b> 26/11-30/11	Tema 4: El método de penalizaciones.	Tema 5: Interpretación de la solución dual y resolución con GAMS de PL (III).	
<b>11</b> 03/12-07/12	Tema 5: Formulación del dual y teoremas básicos de dualidad.	Tema 6: Resolución con GAMS de PL (IV)	
<b>12</b> 10/12-14/12	Tema 5: Relaciones entre los problemas primal-dual.	Tema 6: Resolución con GAMS de PL(V)	
<b>13</b> 17/12-21/12	Tema 6: Análisis de sensibilidad y post-optimización.		Seminario II
<b>14-15</b> 24/12-04/01	NAVIDADES		
<b>16</b> 07/01-11/01	Tema 7: Programación lineal entera	Tema 7: Resolución con GAMS de PLE	
<b>17</b> 14/01-18/01			Examen GAMS Presentación trabajos de PL y PLE
<b>18</b> 21/01-25/01			
<b>19-21</b> 28/01-15/02			Examen escrito final (fecha examen oficial, 2,5 horas)

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA**

En el aula Virtual y página web del profesor estarán disponibles los materiales que se consideran necesarios para el seguimiento de determinados temas, así como colecciones de problemas teóricos-prácticos y de ordenador.

Además el estudiante podrá utilizar para completar su formación la siguiente bibliografía

Arévalo, M. T., Camacho, E., Mármol, A. y Monroy, L. (2004). “Programación matemática para la economía.” Delta Publicaciones. Madrid.

Guerrero Casas, F. M. (1994). “Curso de optimización. Programación matemática.” Ed. Ariel Economía. Barcelona.

Font, B. (2006). “Programación matemática para la economía y la empresa.” Laboratori de Materials, 1. PUV. Valencia.

Mocholí, M. y Sala, R. (1993). “Programación lineal. Metodología y problemas.” Ed. Tebar Flores. Madrid.

Mocholí, M. y Sala, R. (1999). “Decisiones de optimización.” Segunda Edición. Ed. Tirant Lo Blanc. Valencia.

## **X.- METODOLOGÍA**

### **Clases teóricas:**

Cada clase teórica tendrá una duración de hora y media y en ella el profesor destacará los aspectos principales y que considere de más difícil comprensión de cada tema, realizará algunos ejemplos tipo y orientará el estudio de los alumnos a través de los materiales disponibles en el aula virtual y en la web del profesor, así como de los manuales de referencia. Para lo cual, el profesor comentará a los estudiantes que materiales del aula virtual, web, etc el estudiante debe consultar para la clase siguiente.

### **Clases prácticas:**

Las clases prácticas abordarán dos aspectos:

Problemas teórico-prácticos, el profesor resolverá algunos ejercicios tipo y propondrá otros problemas que el estudiante deberá llevar resueltos para la clase siguiente, en la cual el profesor resolverá sólo aquellos apartados que en general los estudiantes hayan sido incapaces de abordar o les hayan generado más dudas.

Problemas de ordenador consistentes en enunciados de situaciones económico-empresariales que el estudiante deberá ser capaz de modelizar, resolver e interpretar. El profesor resolverá previamente algunos modelos tipo y propondrá a los estudiantes la realización de otros para las clases posteriores, de modo que en cada clase los estudiantes deberán ser capaces de defender la idoneidad de los modelos por ellos planteados y las decisiones a adoptar a la vista de los resultados obtenidos.

De este tipo de problemas el profesor, propondrá la realización de trabajos en grupo, que los estudiantes tendrán que exponer y defender en las sesiones de seminario y que formará parte de la evaluación.

## **XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Los alumnos podrán optar en la primera convocatoria por un procedimiento de evaluación continua o un examen oficial de todos los contenidos del programa.

### **Evaluación continua:**

Los alumnos que opten por este sistema tendrán que realizar obligatoriamente un examen del bloque de programación no lineal (PNL), modelizar, resolver y exponer oralmente un trabajo de grupo, un examen de ordenador y un examen escrito final.

- El examen parcial de PNL es una prueba escrita (recuperable) de los temas 1 y 2, (el examen se considerará suspendido si la nota sobre 10 es inferior a 4 puntos) y representa un 20% de la nota de la asignatura.
- El trabajo consiste en el planteamiento, resolución con GAMS y análisis de la solución en grupo (4 estudiantes) de un conjunto de problemas de PNL, PL y PLE que se facilitarán durante el curso. El trabajo en grupo no es recuperable y representa un 20% de la asignatura.
- Examen de ordenador consistente en la modelización, resolución con GAMS e interpretación de la solución obtenida. Representa el 20% de la nota y habrá que obtener un mínimo de 4 sobre 10 puntos
- El examen escrito final es una prueba escrita sin uso de ordenador de los temas 3 a 7 y representará el 40% de la nota, debiéndose obtener una puntuación mínima de 4 sobre 10. Los alumnos que no hayan superado el examen de PNL y/o ordenador deberán recuperar dichas partes junto con el examen final.

### **Examen oficial:**

En la primera convocatoria, los alumnos que no opten por la evaluación continua o no superen el trabajo en grupo, deberán realizar el examen de la convocatoria oficial de la asignatura, consistente en una parte escrita y en una parte de ordenador que se realizará con el programa GAMS. En segunda convocatoria el sistema de evaluación consiste únicamente de la convocatoria oficial.