

# GRADO EN ADE

## DESARROLLO DE LA GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS II

Grupo GF

CURSO ACADÉMICO 2011-12

MATERIA: *Formación básica*

CURSO: *Primero*



## DESARROLLO DE LA GUÍA DOCENTE DE MATEMÁTICAS II PARA EL GRUPO GF

La finalidad de este documento es desarrollar (y no sustituir) la guía docente de la asignatura **Matemáticas II** en un doble sentido:

- Por una parte, aquí encontrarás explicada la normativa que establece la guía en términos más adecuados a tus intereses como alumno, de forma que pueda serte realmente útil a la hora de resolver las dudas e inquietudes que te puedan surgir sobre la asignatura: sobre sus objetivos, contenidos, sistema de trabajo y sistema de evaluación.
- Por otra parte, aquí encontrarás desarrolladas las directrices generales que establece la guía en la forma concreta en que serán aplicadas en el grupo GF. Lo establecido aquí sólo contradice a lo estipulado por la guía en cuestiones menores, como son la distribución del volumen de trabajo y la distribución temporal de los contenidos (cronograma). Esto se debe a que en este desarrollo hemos tenido en cuenta tanto el sistema específico de trabajo y evaluación continua que vas a seguir (acorde con las directrices de la guía) como el horario concreto asignado al grupo. Estas circunstancias hacen aconsejables —por razones didácticas— ciertas modificaciones en los apartados indicados con respecto a los criterios generales.

Por claridad hemos mantenido los mismos apartados que aparecen en la guía docente.

### 1 DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

<b>Asignatura</b>	<b>Matemáticas II</b>
<b>Materia</b>	<b>Matemáticas</b>
<b>Carácter de la materia</b>	<i>Formación Básica</i>
<b>Módulo</b>	<i>Métodos Cuantitativos</i>
<b>Titulación</b>	<b>Grado en ADE</b>
<b>Curso/Semestre</b>	Primer curso, segundo semestre
<b>Departamento</b>	<i>Matemáticas para la Economía y la Empresa</i>
<b>Profesora</b>	Clara Calvo López (Grupo GF) <b>Despacho:</b> 5E02 (Edificio Departamental Oriental) <b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:clara.calvo@uv.es">clara.calvo@uv.es</a> <b>Página web:</b> <a href="http://www.uv.es/Clara.Calvo">http://www.uv.es/Clara.Calvo</a>
<b>Horario de clases</b>	Teoría: Miércoles 19:30 – 21:30 (aula 104) Práctica: Miércoles 15:30 – 17:30 (I1, aula 102) Jueves 15:30 – 17:30 (I2, aula 102) Viernes 15:30 – 17:30 (I3, aula 102)
<b>Horario de tutorías</b>	Lunes y Martes 10:00 – 13:00
<b>Fechas de examen</b>	14 junio / 6 julio

### 2 INTRODUCCIÓN

La asignatura Matemáticas II está dedicada íntegramente a estudiar una familia muy amplia de problemas con una estructura básica común: se trata de elegir la mejor alternativa entre una serie de posibilidades teniendo en cuenta una serie de restricciones que han de satisfacerse necesariamente (por ejemplo, elegir las cantidades que una empresa debe fabricar de una serie de artículos para conseguir el máximo beneficio, teniendo en cuenta de que no puede emplear unas cantidades de las materias primas ni unas horas de trabajo superiores a las que le permiten sus recursos). Las técnicas de resolución de este tipo de problemas constituyen la llamada *programación matemática*, que representa un papel destacado tanto en el fundamento de diversas teorías económicas como en la resolución de problemas prácticos de gestión y toma de decisiones en el ámbito empresarial.

A lo largo del curso aprenderás a formular matemáticamente los problemas de programación así como diversas técnicas para resolverlos, según las características peculiares de cada tipo de problema. Aunque —para que asimiles correctamente estas técnicas— aprenderás a resolver “con lápiz y papel” los problemas más sencillos, lo cierto es que cualquier problema realista involucra necesariamente una cantidad de datos demasiado grande para que puedan ser tratados de esa forma, por lo cual también aprenderás a

manejar un programa informático (LINGO) que permite resolver problemas de gran tamaño sin más que introducirlos adecuadamente. Pero no sólo deberás aprender a introducir problemas en LINGO, sino también a interpretar y aprovechar toda la información que el programa te proporciona sobre la solución.

### 3 VOLUMEN DE TRABAJO

La asignatura tiene asignada una carga de trabajo por alumno de 6 créditos ECTS que (a 25 horas de trabajo por crédito) equivalen a 150 horas de trabajo, distribuidas del modo siguiente:

- Asistencia a clase: 60 horas (dos clases a la semana de 2 horas cada una durante 15 semanas).
- Preparación de las clases: 60 horas (cuatro horas a la semana durante 15 semanas).
- Realización del examen final: 4 horas.
- Preparación del examen y asistencia a tutorías: 26 horas (distribuidas como estimes oportuno).

### 4 OBJETIVOS GENERALES

A lo largo del curso has de asimilar los conceptos y resultados fundamentales de la programación matemática con la profundidad necesaria para que puedas aplicarlos correctamente a la resolución de problemas sencillos y a la interpretación de las soluciones dadas por el ordenador en el caso de problemas de mayores dimensiones.

### 5 COMPETENCIAS A ADQUIRIR

De la larga lista de competencias que aparece en la guía oficial, seleccionamos aquí aquellas a las que has de prestar especial atención porque son las que se reflejan directamente en el sistema de evaluación:

**1. Conocimiento y comprensión de las herramientas básicas de naturaleza cuantitativa para el análisis, diagnóstico y prospección**

Esto significa que has de conocer y entender la asignatura.

**2. Capacidad de manejar las tecnologías de la información**

Esto significa que has de saber usar el ordenador para resolver los problemas que estudiaremos en la asignatura y que serían muy complicados de resolver sin su ayuda.

**3. Capacidad para la búsqueda y análisis de la información**

Buscar, no tendrás que buscar mucho, pero sí que será importante que, a partir de la descripción de una situación económica, seas capaz de analizarla para extraer de ella un planteamiento matemático al que se le pueda aplicar las técnicas que aprenderás en la asignatura, bien directamente, bien introduciendo tu planteamiento en un ordenador.

**4. Capacidad para la toma de decisiones aplicando los conocimientos a la práctica**

Esto significa que has de saber interpretar las soluciones de los problemas que resuelvas en términos prácticos que pudiera entender alguien que no supiera matemáticas: si una opción es conveniente o inconveniente, si sería más beneficioso tomar una decisión u otra, etc.

## 6 RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Enumeramos aquí los contenidos que deberías haber aprendido al acabar el curso. Obviamente, al principio todo esto no tendrá ningún sentido para ti. Esta relación te ayudará en la preparación del examen final, para asegurarte de que no se te olvida repasar nada de lo que puede aparecer en él. Los objetivos puramente matemáticos de carácter práctico son los siguientes:

<b>Tema 1</b>	Usar correctamente y comprender los conceptos básicos de la optimización matemática Resolver gráficamente problemas de optimización Transformar unos problemas en otros equivalentes con propiedades prefijadas Estudiar la concavidad o convexidad de una función y la convexidad o compacidad de un conjunto Conocer y aplicar correctamente el teorema de Weierstrass y el teorema Local-Global
<b>Tema 2</b>	Comprender el método de ramificación y acotación y aplicarlo en casos sencillos
<b>Tema 3</b>	Usar correctamente y comprender los conceptos básicos de la programación lineal Calcular y reconocer las soluciones factibles básicas de un problema lineal Conocer los resultados básicos sobre programación lineal
<b>Tema 4</b>	Utilizar el algoritmo del símplex para resolver problemas de programación lineal. En particular: – Construir la tabla del símplex asociada a unas variables básicas o a una solución factible básica y, recíprocamente, leer en una tabla su solución asociada – Realizar iteraciones del símplex a partir de una tabla aplicando correctamente los criterios de entrada y salida – Reconocer e interpretar las tablas finales del símplex, indicando si corresponden a un problema infactible, no acotado, con solución de vértice, de arista finita o de arista infinita – Obtener tablas iniciales por el método de las penalizaciones
<b>Tema 5</b>	Calcular el problema dual de un problema lineal dado Calcular la solución óptima del problema dual a partir de la del primal Interpretar las variables duales Conocer los resultados fundamentales sobre dualidad
<b>Tema 6</b>	Obtener soluciones óptimas por postoptimización y calcular intervalos de sensibilidad
<b>Tema 7</b>	Resolver problemas de programación no lineal mediante el método de Kuhn y Tucker. En particular: – Comprobar si un problema dado (sencillo) cumple una cualificación de restricciones – Calcular las condiciones de Kuhn y Tucker – Resolver las condiciones de Kuhn y Tucker – Comprobar si un punto dado es de Kuhn y Tucker – Estudiar si un punto de Kuhn y Tucker es óptimo mediante la condición suficiente o el teorema de Weierstrass

A esto hay que añadir los siguientes resultados transversales que no se corresponden con ningún tema en particular:

- Expresar con corrección formal los cálculos matemáticos involucrados en la relación anterior
- Resolver con LINGO problemas de optimización e interpretar con precisión toda la información que el ordenador proporciona sobre la solución óptima
- Modelizar problemas de programación matemática
- Ser capaz de resolver problemas que requieran combinar varios de los conceptos y técnicas de la relación anterior

## 7 CONTENIDOS

Éstos son los siete temas de que consta la asignatura en el orden en que se trabajarán en clase de acuerdo con el cronograma incluido en la sección siguiente:

- Tema 1 Introducción a la optimización** Conceptos básicos: partes de un problema. Clasificación de problemas. Tipos de óptimo. Convexidad. Teoremas básicos.
- Tema 2 Programación lineal entera** Formulación general de los problemas lineales enteros. Método de ramificación y acotación.
- Tema 3 Introducción a la programación lineal** Planteamiento de un problema de programación lineal. Tipos de soluciones. Soluciones factibles básicas. Teoremas fundamentales de la programación lineal.
- Tema 4 El método simplex** Algoritmo del simplex. Variables artificiales: método de las penalizaciones.
- Tema 5 Dualidad en programación lineal** Formulación del problema dual. Teoremas básicos de la dualidad. Relaciones entre primal y dual y entre sus soluciones.
- Tema 6 Análisis de sensibilidad y postoptimización** Análisis de sensibilidad y postoptimización de los coeficientes de la función objetivo y de los términos independientes. Introducción de nuevas variables y restricciones.
- Tema 7 Programación no lineal** Cualificación de restricciones en programación no lineal. Condiciones de Kuhn y Tucker. Teorema de suficiencia de Kuhn y Tucker. Interpretación de los multiplicadores de Kuhn y Tucker.

## 8 CRONOGRAMA

La tabla siguiente indica las fechas aproximadas en las que se trabajará cada tema en clase, así como las fechas aproximadas de las pruebas de evaluación continua.

Semana	Fechas	Miércoles	Miércoles (T)	Jueves-Viernes
1	30-1 / 3-2	—	Tema 1	LINGO <sub>1</sub>
2	6-2 / 10-2	LINGO <sub>1</sub>	Tema 1	LINGO <sub>2</sub>
3	13-2 / 17-20	LINGO <sub>2</sub>	Tema 1	LINGO <sub>3</sub> / Tema 1
4	20-2 / 24-2	LINGO <sub>3</sub> / Tema 1	Tema 2	LINGO <sub>4</sub> / Tema 2
5	27-2 / 2-3	LINGO <sub>4</sub> / Tema 2	Tema 3	Modelización
6	5-3 / 9-3	<b>Prueba 1-2</b>	Tema 3	<b>Prueba 1-2</b>
7	12-3 / 16-3	Modelización	Tema 3	Fallas
8	19-3 / 23-3	<b>L1</b>	Tema 4 <sub>1</sub>	<b>L1</b>
9	26-3 / 30-3	Repaso	Tema 4 <sub>3</sub>	Tema 4 <sub>4</sub>
10	2-4 / 6-4	Tema 4 <sub>4</sub>	Tema 4 <sub>5</sub>	semana santa
11	16-4 / 20-4	Repaso	<b>L2</b>	Tema 5 <sub>1</sub>
12	23-4 / 27-4	Tema 5 <sub>1</sub>	<b>Prueba 3-4</b>	Tema 5 <sub>2</sub>
13	30-4 / 4-5	Tema 5 <sub>2</sub>	Tema 6 <sub>1</sub>	Tema 7 <sub>1</sub>
14	7-5 / 11-5	Tema 7 <sub>1</sub>	Tema 6 <sub>2</sub>	Tema 7 <sub>2</sub>
15	14-5 / 18-5	Tema 7 <sub>2</sub>	<b>Prueba 5-6</b>	Tema 7 <sub>3</sub>
16	21-5 / 25-5	Tema 7 <sub>3</sub>	Tema 7 <sub>4</sub>	Repaso

### Observaciones:

- Las fechas de las pruebas son meramente orientativas. El profesor podrá suprimir cualquiera de ellas, cambiarla de fecha, o introducir pruebas no previstas, según lo aconseje la marcha del curso.

- Más en general, todo el cronograma ha de entenderse como una planificación meramente orientativa, en el sentido de que el profesor podrá prolongar o abreviar el tiempo dedicado a cada contenido en función de las necesidades específicas de los alumnos y de las incidencias imprevistas.

## 9 BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

En principio no necesitarás más bibliografía que los apuntes de la asignatura que puedes obtener en la página web del profesor o en el servicio de reprografía. En dicha página web te puedes descargar también el programa LINGO. En cualquier caso, si necesitas bibliografía adicional puedes consultar la que aparece en la guía docente general de la asignatura.

## 10 CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para seguir correctamente esta asignatura necesitas saber derivar funciones sencillas, calcular vectores gradiente y matrices hessianas, determinantes, matrices inversas, productos de matrices y resolver sistemas de ecuaciones sencillos. Todos estos contenidos son una mínima parte de los de la asignatura Matemáticas I. En principio, si hubieras suspendido Matemáticas I, ello no sería razón para que tuvieras dificultades con Matemáticas II, siempre y cuando repases bien los requisitos concretos que acabamos de enumerar.

## 11 METODOLOGÍA

El profesor explicará en clase la teoría y algunos problemas de ejemplo, y sugerirá otros problemas análogos para que los alumnos los trabajen fuera del aula, acudiendo a tutorías si fuera necesario en caso de que tuvieran dudas importantes que les impidieran resolverlos. Los alumnos deberán llevar los problemas hechos a clase en la fecha prevista y el profesor los podrá evaluar mediante preguntas en clase, mediante exposiciones en la pizarra o mediante la corrección posterior de los problemas entregados. Esto es válido tanto para los problemas teóricos como para la modelización de problemas y su resolución con ordenador. El funcionamiento del programa LINGO se explicará en las dos primeras clases prácticas, tras las cuales, en las clases sólo se discutirán las soluciones de los problemas de ordenador que los alumnos hayan resuelto con LINGO fuera del aula.

Las distintas pruebas de la evaluación continua (especialmente las de seguimiento, véase la sección siguiente de esta guía) se dispondrán de forma que requieran del alumno un trabajo continuado de la asignatura y un cierto grado de implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (preocupación por resolver problemas en los plazos sugeridos por el profesor, por preguntar las dudas lo antes posible, sin dejar que se acumulen, etc.).

Los alumnos que acudan a las tutorías a preguntar dudas deberán demostrar que se han estudiado las explicaciones y ejemplos que el profesor haya dado en clase sobre el tema objeto de las dudas (en particular, que disponen de los apuntes correspondientes). Si un alumno falta a clase, es su responsabilidad hacerse con los apuntes correspondientes a las clases que se haya perdido y estudiárselos antes de presentarse en las tutorías. Los alumnos que asistan a tutorías sin cumplir estos requisitos no serán atendidos.

## 12 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de la asignatura tendrá esta estructura:

1. **Evaluación continua** (5 ptos.) Constará de los apartados siguientes:
  - (a) **Pruebas parciales** (2 ptos.) Se realizarán tres pruebas parciales en las fechas indicadas en el cronograma (salvo que las circunstancias del curso aconsejen modificarlas) cuyos contenidos serán ejercicios de los temas 1-2, 3-4 y 5-6, respectivamente. Cada una de ellas se puntuará entre 0 y 2 y la nota correspondiente a este apartado de la evaluación continua será la media de las tres notas. Ninguna de ellas elimina materia, pues todos los contenidos aparecerán también en el examen final (junto con el tema 7, del que no habrá prueba parcial).
  - (b) **Pruebas de modelización** (0.5 ptos.) Se realizarán dos pruebas de modelización a lo largo del curso en fechas a convenir. Cada una de ellas se puntuará entre 0 y 0.5 puntos y la nota de este apartado será la media de ambas.
  - (c) **Seguimiento del alumno** (0.5 ptos.) La nota de este apartado será mayor o menor en función de cualquier elemento de juicio que el profesor pueda tener sobre el aprovechamiento del curso por parte del alumno. Esto incluye asistencia a tutorías, comportamiento y participación en clase o pruebas breves que se podrán hacer cualquier día al principio o final de una clase, y consistirán en algún problema básico sobre lo trabajado en las clases previas.
  - (d) **Parte de ordenador** (2 ptos.) Se divide a su vez en dos partes:
    - i. **Resolución de problemas con LINGO** (0.5 ptos.) Consistirá en resolver uno o varios problemas con el programa LINGO, y se realizará al mismo tiempo que la primera prueba parcial.
    - ii. **Interpretación de la salida de LINGO** (1.5 ptos.) Consistirá en responder cuestiones sobre la solución de uno o varios problemas a partir de la salida que proporciona LINGO. Se realizarán dos pruebas de este tipo en las fechas marcadas en el cronograma como **L1** y **L2**. Cada una de ellas se puntuará sobre 1.5 y la nota de este apartado de la evaluación continua será la mejor de las dos notas.

Los alumnos que no realicen ninguna de las dos pruebas del apartado ii. anterior podrán examinarse de toda la parte de ordenador (por 2 ptos.) el día del examen final, pero quien haya hecho al menos una de las dos pruebas referidas no podrá volverse a examinar de esta parte.
2. **Examen final** (5 ptos.) Se realizará después del periodo de clases en el día fijado por la facultad. Contendrá preguntas sobre todos los temas de la asignatura. (Véase el primer apartado de esta guía.) Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 2.5 puntos (sobre 5) en este examen.

Aprobarán la asignatura los alumnos cuyas notas en los distintos apartados sumen 5 o más (salvo si su nota en el examen final no llega a 2.5, en cuyo caso la nota total no podrá ser superior a 4.5).

El examen de segunda convocatoria corresponderá a los apartados 1(d) y 2, y la nota correspondiente será la suma de la nota obtenida en dicho examen (sobre 7) más la nota obtenida durante la evaluación continua en los apartados restantes (salvo que nota de la parte 2 sea inferior a 2.5, en cuyo caso la nota final no podrá ser superior a 4.5).