

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado:	Administración y Dirección de Empresas
Doble Grado:	Derecho y Administración y Dirección de Empresas
Asignatura:	Matemática Empresarial II
Módulo:	Métodos Cuantitativos
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Año académico:	2010-2011
Semestre:	Segundo semestre
Créditos totales:	6
Curso:	1º
Carácter:	Obligatoria
Lengua de impartición:	Español

Modelo de docencia:	C1	
a. Enseñanzas Básicas (EB):		50%
b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):		50%
c. Actividades Dirigidas (AD):		

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

2. EQUIPO DOCENTE

2.1. Responsable de la asignatura

Nombre: Eugenio M. Fedriani Martel

Centro: Facultad de Ciencias Empresariales

Departamento: Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

Área: Métodos Cuantitativos

Categoría: Profesor Titular de Universidad

Horario de tutorías: miércoles de 11:00 a 14:00 h. y de 17:00 a 20:00 h.

Despacho: 3.2.6

E-mail: efedmar@upo.es

Teléfono: 954349168

2.2. Profesores

Nombre:	Andrés Caro Chaparro
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesor Asociado LOU
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	14.2.41
E-mail:	acarcha@upo.es
Teléfono:	954348911

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Nombre:	Ángel Gómez Medina
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesor Asociado LOU
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	14.2.41
E-mail:	agommed@upo.es
Teléfono:	954348911
Nombre:	Ana María Martín Caraballo
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesora Colaboradora
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	3.2.18
E-mail:	ammarcar@upo.es
Teléfono:	954978044

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Nombre:	Rafael Moyano Franco
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesor Asociado LOU
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	14.2.21
E-mail:	rmoyfra@upo.es
Teléfono:	954349163
Nombre:	Concepción Paralera Morales
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesora Contratada Doctora
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	3.2.19
E-mail:	cparmor@upo.es
Teléfono:	954349170

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Nombre:	Inmaculada Rodríguez Puerta
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesora Asociada LOU
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	14.2.29
E-mail:	irodpue@upo.es
Teléfono:	954349182
Nombre:	Eulalia Romero Palacios
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesora Colaboradora
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	3.2.14
E-mail:	erompal@upo.es
Teléfono:	954349742

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Nombre:	Juan Manuel Vilches Assayag
Centro:	Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento:	Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Área:	Métodos Cuantitativos
Categoría:	Profesor Asociado LOU
Horario de tutorías:	por determinar
Número de despacho:	14.2.32
E-mail:	jmvilass@upo.es
Teléfono:	954349182

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

3.1. Descripción de los objetivos

- Contribuir al desarrollo en el alumno del razonamiento lógico y la comprensión del método científico para que pueda hacer frente y analizar, con carácter general, cualquier problema o situación.
- Dotar al alumno del vocabulario, conocimientos y herramientas matemáticas necesarios para complementar otras materias de su plan de estudios.
- Proporcionar técnicas de optimización matemática, así como del análisis input-output, que permitan al alumno ser capaz de abordar problemas económicos que se pueda encontrar en la realidad económico-empresarial durante el ejercicio de su profesión, así como interpretar sus resultados.
- Profundizar en el manejo y uso del programa de computación simbólica *Mathematica 7.0* para la resolución de los problemas planteados en la Asignatura.

3.2. Aportaciones al plan formativo

Matemática Empresarial II es una asignatura obligatoria semestral de 6 créditos, que figura dentro del módulo de Métodos Cuantitativos del Plan de estudios de 2009 del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE) de la Universidad Pablo de Olavide, así como del Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho (GADE-GD). La impartición de esta materia se lleva a cabo en el 2º semestre de 1º curso y el Área Académica de Métodos Cuantitativos del Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica es quien se ocupa de su docencia.

El papel de esta asignatura en esta titulación resulta fundamental. Por una parte, contribuye a desarrollar en el alumno el método científico y el razonamiento lógico, que le servirán de base a la hora de afrontar y analizar con carácter general cualquier problema o situación. Y por otra, presenta un carácter instrumental esencial para las restantes materias que conforman el Plan de estudios; en este sentido debe resaltarse la utilización que, dentro del plan de estudios de GADE, se hace de distintas herramientas matemáticas tanto en asignaturas de formación básica (*Microeconomía y Estadística Empresarial I*), como obligatorias (*Matemática Financiera, Macroeconomía, Estadística Empresarial II y Métodos Estadísticos y Económicos en la Empresa*) y optativas (*Modelos para la Programación y Planificación Empresarial y Técnicas Matemáticas de Decisión*).

La orientación docente de esta Asignatura es fundamentalmente práctica, presentando sus aplicaciones más directas dentro del contexto de la titulación y haciendo especial hincapié en el uso de las herramientas informáticas más actuales y adecuadas para



GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

resolver los problemas planteados. Asimismo, la enseñanza se enfocará de forma que le proporcione al alumno unos sólidos conocimientos de los aspectos básicos, que le permitan posteriormente adquirir y aplicar, de forma autónoma, conocimientos más avanzados.

Pese al pragmatismo descrito de la asignatura, su explicación se caracterizará, no obstante, por observar un nivel adecuado de rigor científico, con el que el alumno pueda desarrollar habilidades en el razonamiento lógico y en la comprensión del lenguaje formal, lo que redundará en su formación futura para el mercado laboral.

3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Si bien no existe formalmente ningún prerrequisito para cursar esta asignatura, para que el estudiante pueda seguirla de forma adecuada es conveniente que tenga los conocimientos matemáticos básicos de Bachillerato y de los cursos anteriores, así como de la asignatura *Matemática Empresarial I*, del 1^{er} semestre de 1^{er} curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

4. COMPETENCIAS

4.1. Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

Instrumentales:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en castellano.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.

Personales:

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Compromiso ético en el trabajo.
- Trabajar en entornos de presión.

Sistémicas:

- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Motivación por la calidad.

Específicas:

- Conocer las técnicas matemáticas básicas aplicadas al ámbito económico-empresarial y analizar cuantitativamente la realidad económico-empresarial.
- Relacionar los conocimientos adquiridos en esta Asignatura con los de otras materias de la titulación.

4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

Instrumentales:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en castellano.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Personales:

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Compromiso ético en el trabajo.
- Trabajar en entornos de presión.

Sistémicas:

- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Motivación por la calidad.

4.3. Competencias particulares de la asignatura

- Adquirir los conceptos básicos del análisis input-output a través del álgebra matricial.
- Comprender y aplicar los distintos modelos de optimización.
- Ser capaz de seleccionar y utilizar las aplicaciones informáticas adecuadas para la resolución de dichos modelos. Conocer y aplicar los conceptos básicos de Matemática Empresarial.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

DESCRIPTORES

Complementos de Álgebra Matricial. Análisis input-output. Introducción a la teoría de Optimización y sus aplicaciones económicas. Aplicaciones informáticas específicas en la resolución de problemas.

BLOQUES TEMÁTICOS

- Álgebra matricial y análisis input-output (Temas 1 y 2)
- Convexidad y optimización (Temas 3 y 4)

TEMARIO DESARROLLADO

TEMA 1: Análisis Input-Output.

- 1.- Modelo de producción-demanda. Matriz tecnológica. Matriz de Leontief.
- 2.- Modelo de precios-valores añadidos netos.
- 3.- Matrices productivas: caracterización e interpretación económica.
- 4.- Conjuntos autónomos. Productos fundamentales.
- 5.- El análisis input-output en el Sistema Estadístico de Andalucía.

Descripción del contenido: El modelo Input-Output fue introducido por Leontief, Premio Nobel de Economía en 1973, e intenta explicar la interdependencia entre sectores o industrias de una cierta economía. Se trata de una aplicación directa del álgebra matricial que permite realizar determinados análisis sobre la estructura de la economía, como por ejemplo establecer la producción que cada sector que compone dicha economía debe llevar a cabo para que se pueda responder satisfactoriamente a la demanda final de los bienes producidos; calcular el precio unitario que debe tener cada bien para alcanzar un valor añadido neto unitario fijado; determinar los sectores que podrían funcionar de manera autónoma o los productos de los que no se podría prescindir en la economía.

Los errores más comunes cometidos por los alumnos al realizar los ejercicios de este tema están provocados por la falta de práctica en el cálculo matricial y en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, temas que son tratados en la asignatura *Matemática Empresarial I*, de 1^{er} semestre de 1^{er} curso.

TEMA 2: Las matrices en la modelización empresarial.

- 1.- Autovalores y autovectores de una matriz. Polinomio característico. Multiplicidad.
- 2.- Matriz diagonalizable. Matriz diagonal semejante y matriz de paso.
- 3.- Formas cuadráticas. Clasificación.
- 4.- Clasificación de matrices simétricas.
- 5.- Aplicaciones informáticas.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Descripción del contenido: En este tema, se profundiza en el estudio de algunos elementos del Álgebra Matricial que resultarán de gran utilidad para el desarrollo de temas posteriores encaminados a la determinación de los valores óptimos de funciones: autovalores, autovectores, formas cuadráticas y su clasificación.

Los problemas que los alumnos tienen normalmente en este tema se deben principalmente a la falta de manejo de las operaciones matriciales (determinante sobre todo) y de resolución de ecuaciones y sistemas, puesto que los conceptos que se tratan no son especialmente complejos. Es fundamental dominar las operaciones matriciales explicadas en *Matemática Empresarial I*.

TEMA 3: Diferenciabilidad y convexidad de funciones reales.

- 1.- *Derivadas parciales. Tasa marginal de sustitución.*
- 2.- *Derivadas de orden superior. Matriz hessiana.*
- 3.- *Conjuntos convexos. Funciones cóncavas y convexas.*
- 4.- *Aplicaciones informáticas.*

Descripción del contenido: La convexidad de conjuntos y funciones son conceptos de gran utilidad en la Teoría de la Optimización que se tratará en el Tema 4. El estudio de estos conceptos es el principal objetivo de este tema, siendo necesario para ello el cálculo de derivadas de orden superior, al que se dedica la primera parte del tema.

Las dificultades que plantea este tema para el alumno son consecuencia de un escaso dominio del cálculo de derivadas de funciones de una variable que, indudablemente, imposibilita el cálculo eficaz de derivadas parciales y, por tanto, de las de orden superior. Resulta imprescindible tener un buen manejo de estas técnicas para poder afrontar con seguridad la resolución de problemas relacionados con ellas. También es importante haber asimilado bien la clasificación de las formas cuadráticas explicada en el tema anterior.

TEMA 4: Optimización.

- 1.- *Planteamiento del problema. Concepto de óptimo: máximos y mínimos, estrictos y no estrictos, locales y globales. Teorema local-global. Teorema de Weierstrass.*
- 2.- *Optimización de funciones reales de una variable.*
- 3.- *Optimización de funciones de varias variables sin restricciones.*
- 4.- *Optimización de funciones con restricciones de igualdad. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.*
- 5.- *Aplicaciones informáticas.*

Descripción del contenido: En este tema nos ocupamos del planteamiento de problemas de optimización tanto sin restricciones como con restricciones de igualdad. Los primeros se utilizan para modelizar la asignación de recursos escasos entre fines alternativos, mientras que los problemas con restricciones de igualdad aparecen por ejemplo en Economía cuando se pretende maximizar la utilidad, la producción, el beneficio o los ingresos, o minimizar los costes, cuando existe una restricción



GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

presupuestaria. El ámbito de aplicación de la Teoría de la Optimización matemática comprende casi todas las ramas de la ciencia, e incluso la vida cotidiana. Elegir la mejor solución entre un conjunto de posibilidades es la esencia de la optimización. Nuestro objetivo es ayudar al estudiante a utilizar las técnicas adecuadas para resolver este tipo de problemas.

La gran cantidad de cálculos que deben realizarse para resolver problemas de optimización son el principal obstáculo con que se encuentra el alumno en este tema. Desde el cálculo de derivadas parciales a la clasificación de matrices hessianas, pasando por la resolución de sistemas para calcular los puntos críticos, todo puede resultar problemático para el alumno que no domine estos aspectos ya explicados en temas y/o asignaturas anteriores. Hay que señalar también la dificultad que puede entrañar el planteamiento del problema si no se es capaz de expresar a través de las correspondientes funciones el objetivo del problema y las restricciones que surgen.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

La docencia de la Asignatura será fundamentalmente presencial, aunque se contará con el apoyo de la plataforma WebCT para facilitar la comunicación con los alumnos.

La enseñanza presencial constará de un 50% de clases de Enseñanzas Básicas y un 50% de Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo organizadas del modo siguiente:

- Enseñanzas básicas (EB):

Se llevará a cabo una sesión semanal de 1,5 horas de duración, a lo largo de todo el semestre. Estas clases se basarán en lecciones magistrales por parte del profesor y su finalidad será introducir los principales aspectos teóricos de cada tema así como mostrar la aplicación de las técnicas desarrolladas a nivel teórico a la resolución de problemas en la pizarra.

- Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD):

Habrán también una sesión semanal de 1,5 horas de duración durante todo el semestre. Las clases serán fundamentalmente prácticas y se dedicarán a la resolución de problemas por parte del alumno. Varias de estas sesiones tendrán lugar en aulas de informática y en ellas los alumnos resolverán problemas con el ordenador utilizando el programa de computación simbólica *Mathematica 7.0*, cuyo funcionamiento deberán conocer con anterioridad a estas sesiones. Para facilitar el manejo de dicho programa, se proporcionará a los alumnos, con la suficiente antelación, unos apuntes básicos sobre su funcionamiento.

Además de estos módulos de enseñanza, el alumno podrá acudir a tutorías personalizadas para plantearle a su profesor las dudas específicas que le vayan surgiendo en relación con los contenidos de la Asignatura. Las horas de tutoría o de consulta que cada profesor pondrá a disposición de los alumnos serán comunicadas a éstos a principios de curso y publicadas en el espacio correspondiente en WebCT.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

7. EVALUACIÓN

Todas las actividades realizadas a lo largo del curso serán tenidas en cuenta en la evaluación, otorgándoseles a cada una de ellas un peso distinto en la calificación global, dependiendo de su importancia dentro de la Asignatura, de la complejidad que conlleve, así como del esfuerzo y dedicación necesarios por parte del alumno.

En concreto, las pruebas específicas que se llevarán a cabo para evaluar tanto las competencias específicas como las transversales, serán las siguientes:

- Examen final:

Tendrá lugar al final del semestre y su peso será del 50% de la nota total de la Asignatura, es decir, 5 puntos sobre 10. De estos 5 puntos, los conocimientos teóricos tendrán un valor aproximado de 1,5 puntos y se evaluarán a través de preguntas tipo test y/o preguntas de respuestas cortas. Por su parte, los conocimientos prácticos tendrán un valor conjunto de 3,5 puntos y se evaluarán mediante la resolución de varios problemas.

- Control continuo:

A lo largo del semestre se llevarán a cabo varias pruebas para hacer un seguimiento de la evolución del alumno en la adquisición de los conocimientos y las competencias propuestos en la Asignatura. La evaluación continua tendrá un peso del 50% de la nota final de la Asignatura, esto es, 5 puntos sobre 10. En este bloque se realizarán varios tipos de pruebas cortas para evaluar los distintos tipos de enseñanza impartida:

- La asimilación de los conocimientos de carácter más teórico se evaluará mediante exámenes virtuales tipo test al final de cada tema. Estos exámenes se realizarán a través de la plataforma WebCT en las fechas que se indiquen de manera oportuna. El valor total de estas pruebas virtuales será de 1 punto.
- Al finalizar cada tema, en la sesión de EPD que el profesorado anuncie con anterioridad, el estudiante deberá resolver diversos ejercicios del tema correspondiente, que serán evaluados y que tendrán una puntuación total conjunta de 2 puntos.
- En el transcurso del semestre se llevarán a cabo varias prácticas informáticas con el programa *Mathematica 7.0*. La asimilación del aprendizaje de esta herramienta se evaluará a lo largo de las sesiones mediante la resolución de diversos ejercicios prácticos con el ordenador. Estas pruebas tendrán un valor total de 2 puntos.

Para superar la Asignatura, se exigirán las siguientes puntuaciones mínimas:

- Examen final: 1,5 puntos sobre 5.
- Prácticas informáticas: 1 punto sobre 2.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

Caso de que no se alcance la puntuación mínima exigida en las prácticas informáticas a lo largo del semestre, se tendrá la posibilidad de recuperar esta parte del control continuo el mismo día del examen final.

Si se superan los mínimos exigidos, la calificación final de la Asignatura será la suma de las obtenidas en el examen escrito y en el control continuo. Será necesario alcanzar, en total, un mínimo de 5 puntos para aprobar la Asignatura.

Los alumnos que no aprueben la Asignatura en la primera convocatoria dispondrán de una segunda convocatoria en el mes de julio. En esta segunda convocatoria, se tendrá en cuenta la calificación del control continuo obtenida en el curso. Si dentro de dicho bloque no se hubiese alcanzado el mínimo requerido de las prácticas informáticas, además del examen final se llevará a cabo una recuperación de las mismas.

Para la realización de las distintas pruebas no se permitirá el uso de ningún elemento de consulta ni de apoyo aportado por los alumnos, salvo cuando esté autorizado expresamente por el profesorado de la Asignatura.

Para poder examinarse, los alumnos deberán acudir provistos de su D.N.I. u otro documento identificativo personal de carácter oficial.

Movilidad:

Los alumnos beneficiarios de alguno de los distintos programas oficiales de movilidad estudiantil (Sócrates-Erasmus, SICUE-Séneca, Atlanticus...) que cursen la Asignatura fuera de sus contratos de estudios de movilidad, podrán recuperar, de cara a la calificación final, el 50% relativo al bloque de evaluación continua mediante la realización de pruebas adicionales al examen final de la Asignatura. Los alumnos que se encuentren en esta situación deberán comunicárselo por escrito al profesorado de la Asignatura antes del 30 de abril de 2011. El incumplimiento de este plazo deberá venir avalado por el correspondiente Coordinador Académico de su contrato de movilidad.

GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

CÁMARA, A.; GARRIDO, R.; TOLMOS, P.: Problemas resueltos de Matemáticas para Economía y Empresa. Ed. AC, 2003.

FEDRIANI, E.M.; GARCÍA, A.: Guía rápida para el nuevo usuario de Mathematica 5.0. Ed. EUMED•NET, 2004

(disponible en <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/ped-ae-guia-math.htm>)

FEDRIANI, E.M.; MELGAR, M.C.: Matemáticas para el éxito empresarial. Ed. Pirámide, 2010.

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA POR TEMAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

DEL POZO, E.M.; DÍAZ, Z.; FERNÁNDEZ, J.; SEGOVIA, M.J.: Matemáticas fundamentales para estudios universitarios. Ed. Delta Publicaciones, 2004.

GARCÍA, P.; NÚÑEZ, J.A.; SEBASTIÁN, A.: Iniciación a la Matemática Universitaria. Ed. Thomson, 2006.

ÁLGEBRA MATRICIAL Y ANÁLISIS INPUT-OUTPUT:

BARBOLLA, R.; SANZ, P.: Álgebra lineal y teoría de matrices. Ed. Prentice Hall, 1997.

BLANCO, S.; GARCÍA, P.; DEL POZO, E.: Matemáticas Empresariales I (enfoque teórico-práctico). Vol. 1. Álgebra Lineal. Ed. AC, 2003.

GALÁN, F.J.; CASADO, J.; FERNÁNDEZ, B.; VIEJO, F.: Matemáticas para la Economía y la Empresa. Ejercicios resueltos. Ed. Thomson, 2001.

GARCÍA, J.: Álgebra lineal. Sus aplicaciones en Economía, Ingenierías y otras ciencias. Ed. Delta Publicaciones, 2006.

GUERRERO, F.M.; VÁZQUEZ, M.J.: Manual de Álgebra Lineal para la Economía y la Empresa. Ed. Pirámide, 1998.

JARNE, G.; MINGUILLÓN, E.; PÉREZ-GRASA, I.: Matemáticas para la Economía. Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial. Ed. McGraw-Hill, 2003.

JARNE, G.; MINGUILLÓN, E.; PÉREZ-GRASA, I.: Matemáticas para la Economía. Libro de ejercicios. Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial. Ed. McGraw-Hill, 2004.

QUIROGA, A.: Introducción al Álgebra lineal. Ed. Delta Publicaciones, 2004.



GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

CONVEXIDAD Y OPTIMIZACIÓN:

AYRES, F.; MENDELSON, E.: Cálculo. Ed. Schaum, 2004.

BARBOLLA, R.; CERDÁ, E.; SANZ, P.: Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la Economía. Ed. Prentice Hall, 2001.

BESADA, M.; GARCÍA, F.J.; MIRÁS, M.A.; VÁZQUEZ, C.: Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos. Ed. Prentice Hall, 2001.

BLANCO, S.; GARCÍA, P.; DEL POZO, E.: Matemáticas Empresariales I (enfoque teórico-práctico). Vol. 2. Cálculo Diferencial. Ed. AC, 2004.

CALVO, M.E.; ESCRIBANO, M.C.; FERNÁNDEZ, G.M.; GARCÍA, M.C.; IBAR, R.; ORDÁS, M.P.: Problemas resueltos de matemáticas aplicadas a la economía y la empresa. Ed. Thomson, 2003.

COSTA, E.; LÓPEZ, S.: Problemas y cuestiones de Matemáticas para el Análisis Económico. Ediciones Académicas, 2004.

GUERRERO, F.M.; VÁZQUEZ, M.J.: Manual de Cálculo Diferencial e Integral para la Economía y la Empresa. Ed. Pirámide, 1998.

STEWART, J.: Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. Ed. Thomson, 2001.

MATHEMATICA:

BÁEZ, D.: Introducción a Mathematica. Ed. El Cid Editor, 2005.

CARRILLO, A.: Mathematica 5: aplicaciones para PC. Ed. Ra-ma, 2005.

CORTÉS, R.; CORTÉS, J.C.; JÓDAR, L.; ORERO, G.; ROSELLÓ, D.; VILLANUEVA, R.J.: Breve manual de Mathematica. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2003.