

GUÍA DOCENTE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

| | |
|-------------------------------|---|
| Grado: | Análisis Económico |
| Doble Grado: | |
| Asignatura: | MATEMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO II |
| Módulo: | I. Formación Básica en Análisis Económico |
| Departamento: | Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica |
| Semestre: | Segundo semestre |
| Créditos totales: | 6 |
| Curso: | 1º |
| Carácter: | Básica |
| 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

2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Responsable de la asignatura

Nombre: Concepción Paralera Morales

Centro: Facultad de Ciencias Empresariales

Departamento: Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

Área: Métodos Cuantitativos

Categoría: Profesora Contratada Doctora

Despacho: 3.2.19

E-mail: cparmor@upo.es

Teléfono: 954349170

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 que se pueda encontrar en la realidad económica 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

Matemáticas para el Análisis Económico II es una asignatura básica semestral de 6 créditos, que figura dentro del módulo de I. Formación Básica en Análisis Económico del Plan de estudios de 2011 del Grado en Análisis Económico (GAECO) de la Universidad Pablo de Olavide. La impartición de esta materia se lleva a cabo en el 2º semestre de primer 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 GAECO, se hace de distintas herramientas matemáticas tanto en asignaturas de formación básica (Microeconomía II, Macroeconomía II y Estadística para el Análisis Económico II), como obligatorias (Matemáticas Financieras, Matemáticas para el Análisis Económico III, Estadística Empresarial II, Principios de Econometría, Técnicas de Análisis Microeconómico y Macroeconómico y Finanzas).

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 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

GUÍA DOCENTE

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 Matemáticas para el Análisis Económico I, del primer semestre de primer curso del Grado en Análisis Económico.

GUÍA DOCENTE

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

Instrumentales:

- Capacidad para el análisis formal y de la resolución de problemas.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en castellano.
- Capacidad de aplicar los recursos informáticos adecuados.
- Capacidad para la modelización de problemas económicos.
- Capacidad para la toma de decisiones en base al análisis riguroso.

Personales:

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

Sistémicas:

- Capacidad para el trabajo autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad para la actualización continuada de conocimientos.

Específicas:

- Conocer las técnicas matemáticas básicas aplicadas al ámbito económico y analizar cuantitativamente la realidad en ese ámbito.
- 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 para el análisis formal y de la resolución de problemas.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en castellano.
- Capacidad de aplicar los recursos informáticos adecuados.
- Capacidad para la modelización de problemas económicos.
- Capacidad para tomar decisiones.

Personales:

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Disciplina, exigencia y rigor en el trabajo.
- Capacidad para trabajar en entornos de presión.

GUÍA DOCENTE

Sistémicas:

- Capacidad para el trabajo 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 Matemáticas para el Análisis Económico.

GUÍA DOCENTE

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

DESCRIPTORES

Álgebra matricial. Aplicaciones: Análisis Input-Output. Diagonalización y formas cuadráticas. Conjuntos convexos y conjuntos compactos. Concavidad y convexidad de funciones de varias variables. Extremos relativos libres y con restricciones de igualdad de funciones de varias variables. Sucesiones y series numéricas. Series de potencias.

BLOQUES TEMÁTICOS

- Álgebra matricial y análisis input-output (Temas 1 y 2)
- Convexidad y optimización (Temas 3 y 4)
- Sucesiones y series (Tema 5)

TEMARIO DESARROLLADO

TEMA 1: Elementos Básicos del Álgebra Lineal. Análisis Input-Output.

- 1.- Representación de datos económicos a través de matrices reales. Matrices, vectores y operaciones.
- 2.- Modelos lineales de varias ecuaciones. Resolución e interpretación de las soluciones
- 3.- Modelo de producción-demanda y de precios-valores añadidos netos. Matriz tecnológica. Matriz de Leontief.
- 4.- Matrices productivas: caracterización e interpretación económica. Conjuntos autónomos. Productos fundamentales.
- 5.- El análisis input-output en el Sistema Estadístico de Andalucía.
- 6.- Aplicaciones informáticas

Descripción del contenido: Muchos modelos económicos se pueden formular en términos de sistemas de ecuaciones lineales, por ejemplo los modelos estáticos y dinámicos de equilibrio o los modelos multisectoriales. Tanto estas formulaciones como el Álgebra Matricial en general se utilizan constantemente en los modelos econométricos aplicados, simplificándolos, en ocasiones, notablemente.

Históricamente, el Álgebra Matricial se ha desarrollado por la necesidad de estudiar métodos para resolver dichos sistemas.

El objetivo principal de este tema es que el alumno sepa resolver cualquier sistema de ecuaciones lineales que se le plantee. El uso que se hará de ellos en los temas posteriores de la Asignatura y en otras materias hace absolutamente necesario que adquiera este manejo. En el planteamiento y resolución de los sistemas de ecuaciones que abordamos, el papel de las matrices adquiere una importancia extrema, simplificando en gran medida su estudio.

Una aplicación directa del Álgebra Matricial la encontramos en el Análisis Input-Output. El modelo Input-Output fue introducido por Leontief, Premio Nobel de

GUÍA DOCENTE

Economía en 1973, e intenta explicar la interdependencia entre sectores o industrias de una cierta economía. Nos 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, por lo que aquellos que trabajen a conciencia todos los ejercicios propuestos podrán hacerse con el manejo de estas herramientas

TEMA 2: Las matrices en la modelización económica

- 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.

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 el manejo de las operaciones matriciales.

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

GUÍA DOCENTE

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 de funciones de varias variables.

- 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 sin restricciones.
- 3.- Optimización de funciones con restricciones de igualdad. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.
- 4.- 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 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.

TEMA 5: Sucesiones y series.

- 1.- Sucesión numérica. Límite. Sucesión convergente, divergente y oscilante. Cálculo de límites.
- 2.- Series numéricas: series de términos positivos.
- 3.- Suma de series: suma de progresiones aritméticas y geométricas.
- 4.- Sucesión de funciones. Series de potencias. Convergencia.
- 5.- Aplicaciones informáticas.

Descripción del contenido: Dedicamos la primera parte del tema al estudio de las sucesiones numéricas, como introducción al estudio de las series numéricas, y en particular de las series aritméticas y geométricas, que serán especialmente útiles en la asignatura Matemáticas Financieras, para la obtención de valores actuales y finales de rentas financieras. También se aborda en este tema el estudio de las series



GUÍA DOCENTE

de potencias, por su utilidad en Estadística para el Análisis Económico y en otras materias del plan de estudios.

Los conceptos que se introducen en este tema son quizás los más novedosos para el alumno y le suelen resultar bastante abstractos. Para facilitar su asimilación, se tratan del modo más intuitivo posible y se orienta el tema de forma eminentemente práctica.

GUÍA DOCENTE

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, 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

7. EVALUACIÓN

De acuerdo con el art. 5 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, el sistema de evaluación continua es el que se considera preferente en esta Asignatura, consistiendo el mismo en la realización por parte del estudiante de un conjunto de actividades durante el periodo de docencia de la asignatura. El peso en la calificación final que corresponde a cada una de dichas actividades dependerá de su importancia relativa dentro de la Asignatura, de la complejidad que conlleve, así como del esfuerzo y dedicación necesarios por parte del estudiante.

• Evaluación continua

La evaluación continua tendrá un peso del 50% de la nota final de la Asignatura, esto es, 5 puntos sobre 10. Se hará un seguimiento de la evolución del estudiante en la adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias propuestos en la Asignatura a través de los siguientes tipos de pruebas:

- EB (evaluación continua): la asimilación de los contenidos de carácter más teórico se evaluará mediante exámenes tipo test (con una o varias respuestas correctas) al final de cada tema. Estos exámenes se realizarán, en el aula y en las fechas que se indiquen oportunamente. El valor total de estas pruebas será de 1 punto (es decir, un 10% de la calificación final global, o un 20% de la evaluación continua).
- EPD (evaluación continua): 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 (es decir, un 20% de la calificación final global, o un 40% de la evaluación continua).
- Prácticas de informática: tres de las sesiones de EPD se desarrollarán en el transcurso del semestre en aulas de informática y con el programa *Mathematica*. La asimilación del aprendizaje de esta herramienta se evaluará en determinadas sesiones mediante la resolución de diversos ejercicios prácticos con el ordenador. Estas pruebas tendrán un valor total de 2 puntos (es decir, un 20% de la calificación final global, o un 40% de la evaluación continua).

Se considerará superada esta parte (evaluación continua) si el estudiante consigue al menos un 50% de la calificación máxima (es decir, 2,5 puntos, lo que corresponde a un 25% de la calificación global final). En la convocatoria de curso (1ª convocatoria) dicha parte solo será recuperable para aquellos estudiantes que verifiquen las condiciones contempladas en la Normativa de Evaluación (enfermedad grave justificada, incompatibilidad laboral, deportista de alto nivel, etc.). En la convocatoria de recuperación de curso (2ª convocatoria ordinaria) dicha parte (evaluación continua) será recuperable tanto para los alumnos que no superen la

GUÍA DOCENTE

evaluación continua como para los que renuncien a su calificación (con una antelación mínima de 10 días a la fecha del examen y mediante correo electrónico a la dirección cparmor@upo.es).

- Convocatoria de curso (1ª convocatoria)

De acuerdo con el art. 7 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, el sistema de evaluación continua culminará con la realización al final del semestre de un examen final por parte del estudiante en la denominada convocatoria de curso, siendo su peso en esta Asignatura del 50% de la calificación total, es decir, de 5 puntos sobre 10. Esta prueba constará de preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas y problemas relacionados con la Asignatura, pretendiéndose con ello que el alumno demuestre haber adquirido las competencias trabajadas. Dicha prueba supone un 50% de la nota total.

Para poder superar la Asignatura en esta convocatoria de curso, se exigirá una puntuación mínima de 2,5 puntos sobre 5 en la evaluación continua. Si se supera el mínimo exigido, la calificación final de la Asignatura en la convocatoria de curso será la suma de las obtenidas en la evaluación continua y en el examen final del semestre, donde será necesario alcanzar, en la calificación final, un mínimo de 5 puntos para aprobar la Asignatura.

- Convocatoria de recuperación de curso (2ª convocatoria ordinaria)

De acuerdo con el art. 8 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, aquellos estudiantes que no hubiesen superado en la convocatoria de curso la Asignatura, dispondrán de una nueva oportunidad para ello en la convocatoria de recuperación de curso. En esta convocatoria, con carácter general, el estudiante deberá realizar un examen final, cuyo valor será de 5 puntos, siendo sus características las mismas que las ya referidas para el caso del examen de la convocatoria de curso (preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas y problemas relacionados con la Asignatura).

Al igual que en la convocatoria de curso, en la convocatoria de recuperación de curso el estudiante deberá superar la evaluación continua (alcanzar el mínimo de 2,5 puntos sobre 5 en dicha evaluación continua). Partiendo de este mínimo y según los resultados obtenidos en el proceso de evaluación continua, se presentan los siguientes casos:

- a) Si, dentro del proceso de evaluación continua del curso, el estudiante alcanzó el mínimo requerido en la evaluación continua (de 2,5 puntos sobre 5), entonces, en este caso podrá sumar directamente dicha calificación continua a la que obtenga en el examen final de esta convocatoria; esto es, la calificación será la resultante de sumar la nota del examen final con la nota de la evaluación continua. Esta suma deberá alcanzar al menos los 5 puntos para aprobar la Asignatura.

GUÍA DOCENTE

- b) Si, dentro del proceso de evaluación continua del curso, el estudiante no alcanzó el mínimo requerido en la evaluación continua (de 2,5 puntos sobre 5), entonces, en este caso deberá, junto al examen final, realizar una prueba de recuperación de la evaluación continua (sobre 5 puntos), siendo preciso obtener en esta prueba el mínimo requerido para poder superar la Asignatura (2,5 puntos). La prueba de recuperación se realizará en el aula de informática y constará de preguntas teóricas, teórico-prácticas y problemas que deberán resolverse con la ayuda del programa *Mathematica*. La calificación será la resultante de sumar la nota del examen final con la de la prueba de recuperación. Esta suma deberá alcanzar al menos los 5 puntos para aprobar la Asignatura.
- c) En el caso a), el estudiante podrá, si lo desea, renunciar a toda su calificación de la evaluación continua y volver a ser evaluado sobre el 100%. En este caso, deberá llevar a cabo, junto al ya referido examen final (sobre 5 puntos), la prueba de recuperación especificada en el apartado b) anterior (sobre otros 5 puntos). También en este caso, la suma de las calificaciones del examen final con la nota de las pruebas adicionales deberá alcanzar al menos los 5 puntos para aprobar la Asignatura. Esta circunstancia (renuncia a la calificación obtenida en la evaluación continua) deberá ser comunicada por el estudiante de manera expresa por escrito al profesor responsable de la Asignatura (mediante un correo electrónico a **cparmor@upo.es**) en un plazo mínimo de 10 días antes de la celebración del examen final de esta convocatoria.

Para la realización de las distintas pruebas de evaluación y exámenes de todo el curso, únicamente se permitirá al estudiante la utilización de aquellos elementos o materiales de apoyo que estén autorizados expresamente por el profesorado de la Asignatura. El uso de teléfono móvil o de cualquier otro medio susceptible de ser utilizado para la comunicación o almacenamiento e intercambio de información, supondrá la calificación de "Suspenso" en la Asignatura, sin perjuicio de que ello pueda derivar adicionalmente en sanción académica.

Cada alumno deberá acudir a todas las pruebas de evaluación y exámenes del curso provisto de su D.N.I. u otro documento identificativo personal de carácter oficial.

GUÍA DOCENTE

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.

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.

GUÍA DOCENTE

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.

SUCESIONES Y SERIES:

BLANCO, S.; GARCÍA, P.; DEL POZO, E.: Matemáticas Empresariales II (enfoque teórico-práctico). Ed. AC, 2001.

TOMEIO, V.; UÑA, I.; SAN MARTÍN, J.: Problemas resueltos de cálculo en una variable. Ed. Thomson, 2006.

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.