

Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

| | |
|--|--|
| Asignatura <i>Course</i> | MATEMÁTICA EMPRESARIAL II |
| Códigos <i>Code</i> | 502015; 903019 |
| Facultad <i>Faculty</i> | Facultad de Ciencias Empresariales |
| Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i> | Grado en Finanzas y Contabilidad; Doble Grado en Derecho y Finanzas y Contabilidad |
| Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i> | Análisis de operaciones financieras |
| Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i> | Matemáticas para finanzas |
| Departamento responsable <i>Department</i> | Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica |
| Curso <i>Year</i> | 2º |
| Semestre <i>Tern</i> | 1º |
| Créditos totales <i>total credits</i> | 6 |
| Carácter <i>Type of course</i> | Obligatoria |
| Idioma de impartición <i>Course language</i> | Español |
| Modelo de docencia <i>Teaching model</i> | C1 |

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

| | |
|---|--|
| Nombre <i>Name</i> | M ^a Carmen Melgar Hiraldo |
| Departamento <i>Department</i> | Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica |
| Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i> | Métodos Cuantitativos para la Economía y Empresa |
| Categoría <i>Category</i> | Profesora Contratada Doctora |
| Número de despacho <i>Office number</i> | 3.2.13 |
| Teléfono <i>Phone</i> | 954348548 |
| Página web <i>Webpage</i> | |
| Correo electrónico <i>E-mail</i> | mcmelhir@upo.es |

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

| | |
|---|--|
| Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i> | <p>Matemática Empresarial II es una asignatura obligatoria semestral de 6 créditos, que figura dentro del módulo de Análisis de Operaciones Financieras del Plan de estudios de 2009 del Grado en Finanzas y Contabilidad (GFYC) de la Universidad Pablo de Olavide, así como del Doble Grado en Derecho y Finanzas y Contabilidad (XDYF). La impartición de esta materia se lleva a cabo en el 1er semestre de 2º curso y el Área Académica de Métodos Cuantitativos del Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica es quien se ocupa de su docencia.</p> <p>En esta asignatura se introducen, desde una orientación fundamentalmente práctica y haciendo uso de herramientas informáticas actuales, diversas técnicas matemáticas (relacionadas con análisis input-output, diagonalización de matrices, clasificación de formas cuadráticas, convexidad de funciones y optimización) que resultarán de utilidad tanto para desarrollar en el alumno el método científico y el razonamiento lógico como para abordar con seguridad otras materias del plan de estudios.</p> |
| Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i> | <ul style="list-style-type: none">- 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 para la resolución de los problemas planteados en la Asignatura. |

| | |
|--|---|
| Prerrequisitos <i>Prerequisites</i> | No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura. |
| Recomendaciones <i>Recommendations</i> | Es conveniente que el estudiante tenga los conocimientos matemáticos básicos de Bachillerato y de los cursos anteriores, así como de la asignatura Matemática Empresarial I, de 1º curso de GFYC y XDYF. |
| Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i> | <p>El papel de esta asignatura en GFYC (y en XDYF) 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 GFYC, se hace de distintas herramientas matemáticas tanto en asignaturas de formación básica (Estadística para Finanzas I), como obligatorias (Macroeconomía, Estadística para Finanzas II y Métodos Estadísticos y Econométricos en Finanzas) y optativas (Matemática Financiera Avanzada y Cálculo Actuarial y Seguros).</p> <p>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 avanzados.</p> <p>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.</p> |

4. Competencias / Skills

| | |
|--|---|
| Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i> | <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> |
| Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree</i> | <p>CGI1 - Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>CGI2 - Capacidad de organización y planificación.</p> <p>CGI3 - Habilidad para analizar y buscar información de distintas fuentes.</p> <p>CGI4 - Capacidad para la resolución de problemas.</p> |

| | |
|--|---|
| <i>that are developed in this Course</i> | CGI5 - Capacidad para tomar decisiones. CGP3 - Trabajo en un contexto internacional. CGP4 - Habilidad en las relaciones personales. CGP5 - Capacidad crítica y autocrítica. CGP6 - Trabajar en entornos de presión. CGS1 - Capacidad de aprendizaje autónomo. CGS2 - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones. CGS4 - Liderazgo. CGS5 - Motivación por la calidad. |
| Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i> | CT1 - Comunicación oral y escrita en castellano. CT2 - Comunicación oral y escrita en una lengua extranjera. CT4 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. CT6 - Compromiso ético en el trabajo. CT7 - Sensibilidad hacia temas ambientales y sociales. |
| Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i> | CE25 - Comprender las distintas leyes financieras ciertas y con incertidumbre. Interpretar correctamente los conceptos, los métodos y las técnicas concretas que se emplean en el análisis y valoración de los distintos tipos de operaciones financieras. Ser capaz de analizar las propiedades matemáticas de las distintas funciones financieras y su significado. Ser capaz de seleccionar y utilizar las aplicaciones informáticas adecuadas para la resolución de dichos modelos. |
| Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i> | - Adquirir los conceptos básicos del análisis input-output a través del álgebra matricial. - Comprender y aplicar los distintos modelos de optimización. - Conocer y aplicar los conceptos básicos de Matemática Empresarial. |

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

| | |
|--------|--|
| TEMA 1 | ANÁLISIS INPUT-OUTPUT |
| 1.1 | Modelo de producción-demanda. Matriz tecnológica. Matriz de Leontief. |
| 1.2 | Modelo de precios-valores añadidos netos. |
| 1.3 | Matrices productivas: caracterización e interpretación económica. |
| 1.4 | Conjuntos autónomos. Productos fundamentales. |
| 1.5 | El análisis input-output en el Sistema Estadístico de Andalucía. |
| TEMA 2 | LAS MATRICES EN LA MODELIZACIÓN FINANCIERA |
| 2.1 | Autovalores y autovectores de una matriz. Polinomio característico. Multiplicidad. |
| 2.2 | Matriz diagonalizable. Matriz diagonal semejante y matriz de paso. |
| 2.3 | Formas cuadráticas. Clasificación. |
| 2.4 | Clasificación de matrices simétricas. |
| 2.5 | Aplicaciones informáticas. |
| TEMA 3 | DIFERENCIABILIDAD Y CONVEXIDAD DE FUNCIONES REALES |
| 3.1 | Derivadas parciales. Tasa marginal de sustitución. |
| 3.2 | Derivadas de orden superior. Matriz hessiana. |
| 3.3 | Conjuntos convexos. Funciones cóncavas y convexas. |
| 3.4 | Aplicaciones informáticas. |
| TEMA 4 | OPTIMIZACIÓN |

| | |
|-----|--|
| 4.1 | Planteamiento del problema. Concepto de óptimo: máximos y mínimos, estrictos y no estrictos, locales y globales. Teorema local-global. Teorema de Weierstrass. |
| 4.2 | Optimización de funciones reales de una variable. |
| 4.3 | Optimización de funciones de varias variables sin restricciones. |
| 4.4 | Optimización de funciones con restricciones de igualdad. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange. |
| 4.5 | Aplicaciones informáticas. |

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

| | |
|--|---|
| Metodología general <i>Methodology</i> | <p>La docencia de la Asignatura será fundamentalmente presencial, aunque se contará con el apoyo del Aula Virtual para facilitar la comunicación con los alumnos.</p> <p>La enseñanza presencial constará de un 50% de clases de Enseñanzas Básicas (EB) y un 50% de Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo (EPD).</p> <p>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.</p> |
| Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i> | 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) <i>Theory-into-practice</i> | <p>Habrà 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.</p> <p>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.</p> |
| Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i> | No tiene. |

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

| | |
|--|--|
| Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i> | <p>El 50% de la calificación procede de la evaluación continua. El 50% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <p>La evaluación continua tendrá un valor de 5 puntos sobre 10 en la nota final de la Asignatura. Se hará un seguimiento de la evolución del alumno en la adquisición de los conocimientos y las competencias propuestos en la Asignatura a través de los siguientes tipos de pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La asimilación de los conocimientos de carácter más teórico se evaluará mediante exámenes virtuales tipo test (con una o varias respuestas correctas) al final de cada bloque temático. Estos exámenes se realizarán a través del Aula Virtual 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. 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. El examen final supondrá los 5 puntos restantes sobre 10 de la calificación total de la Asignatura. De estos 5 puntos, los conocimientos teóricos tendrán un valor de 1,5 puntos y se evaluarán a través de preguntas tipo test (penalizándose las falladas) 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.

Para poder superar la Asignatura en esta convocatoria, se exigirán las siguientes puntuaciones mínimas:

- Pruebas informáticas con Mathematica realizadas en la evaluación continua: 1 punto sobre 2.
- Examen final: 1,5 puntos sobre 5.

Si se superan los mínimos exigidos, 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. Será necesario alcanzar, en total, un mínimo de 5 puntos para aprobar la Asignatura.

Segunda convocatoria ordinaria
(convocatoria de recuperación)
Second session (to re-sit the exam)

De acuerdo con el art. 8 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, los estudiantes que no hubiesen superado la Asignatura en la convocatoria de curso dispondrán de una nueva oportunidad para ello en la denominada convocatoria de recuperación de curso (2ª convocatoria) que tendrá lugar en el mes de junio/julio.

En esta convocatoria, el estudiante deberá realizar un examen final con un valor de 5 puntos sobre 10 y las mismas características que el examen final de la convocatoria de curso. Además de la calificación de este examen, se tendrá en cuenta la obtenida durante el periodo de docencia en la evaluación continua; si dentro de este bloque el alumno no hubiera alcanzado el mínimo de 1 punto sobre 2 requerido en la parte relativa a Mathematica, tendrá la oportunidad de recuperarla (en la fecha fijada para la convocatoria de recuperación de curso) mediante una prueba específica al efecto, similar a las realizadas durante el curso y referida a toda la materia de la Asignatura.

Los estudiantes que lo deseen (hayan o no superado la puntuación mínima de las pruebas informáticas) podrán renunciar a la calificación de la evaluación continua y volver a ser evaluados sobre el 100%. En este caso, además del examen final, deberán llevar a cabo una serie de pruebas adicionales con las que se evaluará la adquisición de las mismas competencias que en dicha evaluación continua. Estas pruebas adicionales tendrán un valor total de 5 puntos y consistirán en un examen teórico con preguntas tipo test con una o varias respuestas correctas (1 punto), la resolución de problemas adicionales (2 puntos) y la resolución de

| | |
|--|---|
| | <p>ejercicios con Mathematica (2 puntos). La renuncia a toda su calificación de la evaluación continua deberá ser comunicada por el estudiante de manera expresa por escrito al profesor responsable de la asignatura (mcmelhir@upo.es) con una antelación mínimo de 10 días antes de la fecha prevista para la convocatoria de recuperación de curso.</p> <p>Los estudiantes que no hayan seguido el proceso de evaluación continua durante el periodo de docencia deberán realizar, además del examen final de la convocatoria de recuperación de curso, las pruebas adicionales mencionadas en el párrafo anterior.</p> <p>Para poder superar la Asignatura en la convocatoria de recuperación de curso, se deberán alcanzar las siguientes puntuaciones mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas informáticas con Mathematica (realizadas durante la evaluación continua o en la convocatoria de recuperación de curso): 1 punto sobre 2. - Examen final: 1,5 puntos sobre 5. <p>Una vez superados los mínimos exigidos, la calificación final de la Asignatura en la convocatoria de recuperación de curso será la suma de las notas del examen final, de las pruebas adicionales realizadas en cada caso y de la parte de la evaluación continua que corresponda. Será necesario alcanzar, en total, un mínimo de 5 puntos para aprobar la Asignatura.</p> |
| <p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p> | <p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>El sistema de evaluación que se seguirá será idéntico al descrito en la convocatoria de recuperación de curso para el caso de los estudiantes que renuncian a la calificación obtenida en la evaluación continua.</p> |
| <p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p> | <p>Durante la evaluación continua: mediante exámenes virtuales tipo test (con una o varias respuestas correctas) al final de cada bloque temático y a través de algunos apartados de los ejercicios de evaluación continua.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): a través de preguntas tipo test (penalizándose las falladas) y/o preguntas de respuestas cortas y algunos apartados de los problemas del examen.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): a través de preguntas tipo test (penalizándose las falladas) y/o preguntas de respuestas cortas y algunos apartados de los problemas del examen; y, si se opta al 100% de la calificación, también mediante un examen virtual tipo test (con una o varias respuestas correctas) de características similares al realizado durante la evaluación continua a lo largo del curso.</p> |
| <p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p> | <p>Durante la evaluación continua: a través de la realización de diversos ejercicios, tanto de manera escrita como usando el programa informático Mathematica.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): mediante la resolución de varios problemas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): mediante la</p> |

| | |
|--|--|
| | resolución de varios problemas así como con un ejercicio a resolver con Mathematica para los alumnos que no hubieran alcanzado durante el curso la puntuación mínima exigida en esta parte u opten al 100% de la calificación. |
| <p> Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i> </p> | <p> Durante la evaluación continua: No tiene. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene. </p> |
| <p> Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i> </p> | <p> 1ª convocatoria: 1 punto sobre 2 en las pruebas informáticas con Mathematica realizadas dentro de la evaluación continua y 1,5 puntos sobre 5 en la prueba final. 2ª convocatoria: 1 punto sobre 2 en las pruebas informáticas con Mathematica realizadas dentro de la evaluación continua o en esta convocatoria y 1,5 puntos sobre 5 en la prueba final. </p> |
| <p> Material permitido <i>Materials allowed</i> </p> | <p> Para la realización de las distintas pruebas de evaluación y exámenes de todo el curso, 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. El uso de teléfono móvil o de cualquier otro medio susceptible de ser utilizado para la comunicación y/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. </p> |
| <p> Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i> </p> | <p> En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca. </p> |
| <p> Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i> </p> | |

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

| | |
|---------------------|--|
| BIBLIOGRAFÍA BÁSICA | <ul style="list-style-type: none"> • CÁMARA, A.; GARRIDO, R.; TOLMOS, P. (2003) "Problemas resueltos de Matemáticas para Economía y Empresa", <i>Ed. AC</i> • FEDRIANI, E.M.; GARCÍA, A. (2004) "Guía rápida para el nuevo usuario de Mathematica 5.0", <i>Ed. EUMED•NET</i> |
|---------------------|--|

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> FEDRIANI, E.M.; MELGAR, M.C. (2010) “Matemáticas para el éxito empresarial”, <i>Ed. Pirámide</i> |
| CONOCIMIENTOS PREVIOS | <ul style="list-style-type: none"> DEL POZO, E.M.; DÍAZ, Z.; FERNÁNDEZ, J.; SEGOVIA, M.J. (2004) “Matemáticas fundamentales para estudios universitarios”, <i>Delta Publicaciones</i> GARCÍA, P.; NÚÑEZ, J.A.; SEBASTIÁN, A. (2006) “Iniciación a la Matemática Universitaria”, <i>Ed. Thomson</i> |
| ÁLGEBRA MATRICIAL Y ANÁLISIS INPUT-OUTPUT | <ul style="list-style-type: none"> BARBOLLA, R.; SANZ, P. (1997) “Álgebra lineal y teoría de matrices”, <i>Ed. Prentice Hall</i> BLANCO, S.; GARCÍA, P.; DEL POZO, E. (2003) “Matemáticas Empresariales I (enfoque teórico-práctico). Vol. 1. Álgebra Lineal”, <i>Ed. AC</i> GALÁN, F.J.; CASADO, J.; FERNÁNDEZ, B.; VIEJO, F. (2001) “Matemáticas para la Economía y la Empresa. Ejercicios resueltos”, <i>Ed. Thomson</i> GARCÍA, J. (2006) “Álgebra lineal. Sus aplicaciones en Economía, Ingenierías y otras ciencias”, <i>Ed. Delta Publicaciones</i> GUERRERO, F.M.; VÁZQUEZ, M.J. (1998) “Manual de Álgebra Lineal para la Economía y la Empresa”, <i>Ed. Pirámide</i> JARNE, G.; MINGUILLÓN, E.; PÉREZ-GRASA, I. (2003) “Matemáticas para la Economía. Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial”, <i>Ed. McGraw-Hill</i> JARNE, G.; MINGUILLÓN, E.; PÉREZ-GRASA, I. (2004) “Matemáticas para la Economía. Libro de ejercicios. Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial”, <i>Ed. McGraw-Hill</i> QUIROGA, A. (2004) “Introducción al Álgebra lineal”, <i>Ed. Delta Publicaciones</i> |
| CONVEXIDAD Y OPTIMIZACIÓN | <ul style="list-style-type: none"> AYRES, F.; MENDELSON, E. (2004) “Cálculo”, <i>Ed. Schaum</i> BARBOLLA, R.; CERDÁ, E.; SANZ, P. (2001) “Optimización. Cuestiones, ejercicios y aplicaciones a la Economía”, <i>Ed. Prentice Hall</i> BESADA, M.; GARCÍA, F.J.; MIRÁS, M.A.; VÁZQUEZ, C. (2001) “Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos”, <i>Ed. Prentice Hall</i> BLANCO, S.; GARCÍA, P.; DEL POZO, E. (2004) “Matemáticas Empresariales I (enfoque teórico-práctico). Vol. 2. Cálculo Diferencial”, <i>Ed. AC</i> CALVO, M.E.; ESCRIBANO, M.C.; FERNÁNDEZ, G.M.; GARCÍA, M.C.; IBAR, R.; ORDÁS, M.P. (2003) “Problemas resueltos de matemáticas aplicadas a la economía y la empresa”, <i>Ed. Thomson</i> COSTA, E.; LÓPEZ, S. (2004) “Problemas y cuestiones de Matemáticas para el Análisis Económico”, <i>Ediciones Académicas</i> GUERRERO, F.M.; VÁZQUEZ, M.J. (1998) “Manual de Cálculo Diferencial e Integral para la Economía y la Empresa”, <i>Ed. Pirámide</i> STEWART, J. (2001) “Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas”, <i>Ed. Thomson</i> |

MATHEMATICA

- BÁEZ, D. (2005) “Introducción a Mathematica”, *Ed. El Cid Editor*
- CARRILLO, A. (2005) “Mathematica 5: aplicaciones para PC”, *Ed. Ra-ma*
- CORTÉS, R.; CORTÉS, J.C.; JÓDAR, L.; ORERO, G.; ROSELLÓ, D.; VILLANUEVA, R.J. (2003) “Breve manual de Mathematica”, *Ed. Universidad Politécnica de Valencia*