

**Matemàtiques II**

Código: 102344  
Créditos ECTS: 6

Titulació	Tipo	Curso	Semestre
2501572 Administración y Dirección de Empresas	FB	1	2
2501573 Economía	FB	1	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Michael David Creel  
Correo electrónico: Michael.Creel@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: Sí  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: Sí

**Equipo docente**

Juan Enrique Martínez Legaz  
Vladimir Zaiats Protchenko  
María del Mar Gómez Pujalte

**Prerequisitos**

Para poder efectuar un buen seguimiento de esta asignatura hace falta saber manipular los conceptos y herramientas matemáticas básicas, así como haber adquirido previamente las nociones fundamentales de continuidad, derivada y análisis y representación gráfica de funciones reales de una variable real que se presentan y trabajan en el curso de Matemáticas I.

**Objetivos y contextualización**

En esta asignatura se introduce al alumno en el estudio del álgebra lineal y de las funciones con diferentes variables, poniendo énfasis en sus aplicaciones en el entorno de la economía. El alumno debería no solo adquirir y asimilar nuevos conocimientos matemáticos, sino también ser capaz de aplicarlos en el análisis cuantitativo que requerirá tanto dentro del análisis económico como en otras materias del ámbito empresarial.

Por tanto, el objetivo de la asignatura es que el alumno se familiarice con las nociones matemáticas básicas que después utilizará en el estudio de la teoría y análisis económico.

En concreto, los objetivos que se pretenden alcanzar son:

1. Familiarizar al estudiante con el espacio euclidiano n-dimensional
2. Trabajar con determinantes y matrices
3. Resolver sistemas de ecuaciones lineales

4. Entender las funciones de diferentes variables y su papel en modelos económicos más complejos
5. Representar geométricamente funciones de dos variables usando los mapas de curvas de nivel.
6. Entender la noción de límite de una función en un punto y de función continua.
7. Entender el Teorema de Weierstrass
8. Familiarizar al estudiante con las derivadas parciales de las funciones con diferentes variables y con el concepto de diferenciabilidad.
9. Utilizar las derivadas parciales para la obtención del pendiente de la curva de nivel en un punto y para realizar ejercicios de estadística comparativa.
10. Resolver problemas de optimización sin restricciones y con restricciones de igualdad.

## Competencias

### Administración y Dirección de Empresas

- Aplicar los instrumentos matemáticos para sintetizar situaciones económico-empresariales complejas.
- Capacidad de comunicación oral y escrita en catalán, castellano e inglés, que permita sintetizar y presentar oralmente y por escrito el trabajo realizado.
- Demostrar que comprende el lenguaje matemático y algunos métodos de demostración.
- Organizar el trabajo, en cuanto a una buena gestión del tiempo, ordenación y planificación del mismo.
- Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos.

### Economía

- Aplicar los instrumentos matemáticos para sintetizar situaciones económico-empresariales complejas.
- Capacidad de seguir aprendiendo en el futuro de forma autónoma, profundizando los conocimientos adquiridos o iniciándose en nuevas áreas de conocimiento.
- Demostrar que comprende el lenguaje matemático y algunos métodos de demostración.
- Iniciativa y capacidad de trabajar autónomamente cuando la situación lo requiera.
- Organizar el trabajo, en cuanto a una buena gestión del tiempo, ordenación y planificación del mismo.
- Seleccionar y generar la información necesaria para cada problema, analizarla, y tomar decisiones en base a la misma.
- Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los teoremas de la función inversa y de la función implícita a problemas concretos.
2. Calcular derivadas de funciones mediante la regla de la cadena, el teorema de la función implícita, etc.
3. Calcular determinantes y descomposiciones de matrices.
4. Calcular y estudiar extremos de funciones.
5. Capacidad de comunicación oral y escrita en catalán, castellano e inglés, que permita sintetizar y presentar oralmente y por escrito el trabajo realizado.
6. Capacidad de seguir aprendiendo en el futuro de manera autónoma, profundizando en los conocimientos adquiridos o iniciándose en nuevas áreas de conocimiento.
7. Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios (rango, formas diagonal y de Jordan).
8. Conocer los resultados básicos del cálculo diferencial en diversas variables reales.
9. Iniciativa y capacidad de trabajar de forma autónoma cuando la situación lo requiera.
10. Organizar el trabajo, con relación a una buena gestión del tiempo y a su ordenación y planificación.
11. Organizar el trabajo, con respecto a una buena gestión del tiempo y a su ordenación y planificación.
12. Plantear y resolver analíticamente problemas de optimización en el ámbito de la economía.
13. Plantear y resolver de forma analítica problemas de optimización en el ámbito de la economía.
14. Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales.
15. Trabajar con diferentes bases de espacios vectoriales de dimensión finita.
16. Utilizar las tecnologías de la información disponibles y adaptarse a los nuevos entornos tecnológicos.

# Contenido

## PARTE I. ÁLGEBRA LINEAL

### Tema 1. ÁLGEBRA DE VECTORES Y MATRICES

- 1.1. Sistemas de ecuaciones lineales
- 1.2. Operaciones con matrices y vectores
- 1.2. Dependencia e independencia lineal de vectores
- 1.3. Propiedades de las operaciones básicas y las interpretaciones geométricas
- 1.4. Norma y distancia euclidiana
- 1.5. Conjuntos, líneas y planos

### Tema 2. CÁLCULO MATRICIAL

- 2.1. Matrices, determinantes, matrices inversas y rango
- 2.2. Resolución de sistemas de ecuaciones con matrices

## PARTE II. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

### Tema 3. ESTUDIO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 3.1. Características de las funciones de varias variables
- 3.2. Representación geométrica
- 3.3. Superficies y distancias
- 3.4. Curvas de nivel

### Tema 4. DERIVADAS PARCIALES Y FUNCIONES DIFERENCIABLES

- 4.1. Derivada de una función en un punto en la dirección de un vector unitario
- 4.2. Derivadas parciales
- 4.3. Gradiente de la función en un punto. Interpretación geométrica y derivadas direccionales
- 4.4. Funciones diferenciables. Continuidad de las funciones derivadas parciales
- 4.5. Regla de la cadena
- 4.6. Derivadas parciales de combinaciones lineales y de formas cuadráticas
- 4.7. Aproximaciones de Taylor de primero y segundo orden

### Tema 5. TEOREMA DE LA FUNCIÓN IMPLÍCITA Y TEOREMA DE LA FUNCIÓN INVERSA

- 5.1. Teorema de la función implícita

5.2. Teorema de la función inversa

5.3. Aplicaciones y intuiciones geométricas

### PARTE III. OPTIMIZACIÓN CON VARIAS VARIABLES

#### Tema 6. OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIONES

6.1. Óptimos locales y globales

6.2. Condiciones de primer y segundo orden para los óptimos locales

6.3. Óptimos globales de funciones cóncavas y convexas

#### Tema 7. OPTIMIZACIÓN CON RESTRICCIONES

7.1. Programas de maximización y minimización con restricciones de igualdad

7.2. Óptimos restringidos locales. Teorema de Lagrange

7.3. Óptimos restringidos globales de funciones cóncavas y convexas

7.4 Teorema de Weierstrass

7.5. Introducción a las restricciones de desigualdad

## **Metodología**

La docencia será presencial o semipresencial dependiendo del número de estudiantes matriculados por grupo y de la capacidad de las aulas al 50% de aforo.

1. Clases teóricas donde los profesores desarrollarán los principales conceptos.

El objetivo de esta actividad es presentar las nociones fundamentales y facilitar el aprendizaje del alumno poniendo énfasis en las aplicaciones económicas de las matemáticas aprendidas.

2. Docencia tutelada donde los profesores aplicarán los conceptos estudiados en familias concretas de funciones de diferentes variables.

El objetivo de esta actividad es potenciar la independencia del alumno en el proceso de aprendizaje aplicando los conceptos teóricos a familias de funciones de diferentes variables.

3. Resolución de listas de problemas por parte de los alumnos.

Cada tema tendrá asociado una lista de problemas que deberá ser resuelta de manera autónoma. El objetivo de esta actividad es doble, ya que por un lado pretende que el alumno asimile los conceptos teóricos expuestos en clase y por otro lado que adquiera la destreza necesaria para resolver problemas.

Se potenciará la resolución cooperativa de problemas, en el marco de grupos de trabajo de 3 o 4 estudiantes, que sean estables durante todo el semestre y que colaboren en el trabajo en equipo para superar las dificultades que puedan tener alguno de sus componentes.

4. Clases de problemas donde se discutirá la resolución de problemas.

Esta actividad tiene como finalidad comentar y resolver las dudas que los alumnos hayan podido tener durante la resolución de los problemas con tal que estos puedan entender y al mismo tiempo corregir los posibles errores cometidos.

## 5. Tutorías presenciales

El alumno dispondrá de unas horas en las que los profesores de la asignatura podrán resolver las dudas de manera presencial.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	33	1,32	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15
Preparación y solución de ejercicios	11	0,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
Tipo: Supervisadas			
Seguimiento del trabajo a realizar	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
Tutorías	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
Tipo: Autónomas			
Estudio	45	1,8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
Preparación y solución de ejercicios	45,5	1,82	

## Evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de forma continuada, mediante evaluaciones parciales y un examen final. La tipología de actividades y su peso en la nota final es el siguiente:

- Examen final: 50% de la nota final
- Examen parcial: 30% de la nota final
- Actividades a entregar y de evaluación continuada: 20% de la nota final

Ninguna de las actividades de evaluación elimina materia para el examen final.

La nota final será la media ponderada de las actividades. No se establece ninguna política de nota mínima para ninguna actividad.

Examen final:

Incluye toda la materia del curso. El examen está diseñado para que el estudiante se vea forzado a realizar un último esfuerzo de aprendizaje que es necesario para consolidar los conocimientos previamente adquiridos. El tiempo de resolución máximo será de 2 horas.

Si aplicando los pesos mencionados anteriormente la calificación del alumno es 5 o superior, se considera superada la asignatura y ésta no podrá ser objeto de una nueva evaluación.

Un alumno se considera que está "No Evaluado" en la asignatura siempre y cuando no haya participado de ninguna de las actividades de evaluación. Por tanto, se considera que un estudiante que realiza alguna componente de evaluación continuada ya no puede optar a un "No Evaluado".

#### Calendario de actividades de evaluación

Las fechas de las diferentes pruebas de evaluación (exámenes parciales, ejercicios en aula, entrega de trabajos, ...) se anunciarán con suficiente antelación durante el semestre.

La fecha del examen final de la asignatura está programada en el calendario de exámenes de la Facultad.

*"La programación de las pruebas de evaluación no se podrá modificar, salvo que haya un motivo excepcional y debidamente justificado por el cual no se pueda realizar un acto de evaluación. En este caso, las personas responsables de las titulaciones, previa consulta al profesorado y al estudiantado afectado, propondrán una nueva programación dentro del período lectivo correspondiente."* **Apartado 1 del Artículo 115. Calendario de las actividades de evaluación (Normativa Académica UAB)**

Los y las estudiantes de la Facultad de Economía y Empresa que de acuerdo con el párrafo anterior necesiten cambiar una fecha de evaluación han de presentar la petición rellenando el documento Solicitud reprogramación prueba [https://eformularis.uab.cat/group/deganat\\_feie/solicitud-reprogramacion-de-pruebas](https://eformularis.uab.cat/group/deganat_feie/solicitud-reprogramacion-de-pruebas)

#### Procedimiento de revisión de las calificaciones

Coincidiendo con el examen final se anunciará el día y el medio en que se publicarán las calificaciones finales. De la misma manera se informará del procedimiento, lugar, fecha y hora de la revisión de exámenes de acuerdo con la normativa de la Universidad.

#### Proceso de Recuperación

"Para participar en el proceso de recuperación el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades que represente un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo." Apartado 3 del Artículo 112 ter. La recuperación (Normativa Académica UAB). Los y las estudiantes deben haber obtenido una calificación media de la asignatura entre 3,5 y 4,9.

La fecha de esta prueba estará programada en el calendario de exámenes de la Facultad. El estudiante que se presente y la supere aprobará la asignatura con una nota de 5. En caso contrario mantendrá la misma nota.

#### Irregularidades en actos de evaluación

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, *"en caso que el estudiante realice cualquier irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación de un acto de evaluación, se calificará con un 0 este acto de evaluación, con independencia del proceso disciplinario que se pueda instruir. En caso que se produzcan diversas irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0"*. Apartado 10 del Artículo 116. Resultados de la evaluación. (Normativa Académica UAB)

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

#### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Actividades a entregar y de evaluación continuada	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 12, 14, 15, 16
Examen final	50%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15
Examen parcial	30%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 12, 14, 15

## Bibliografía

### Bibliografía básica

Sydsaeter, K., P.J. Hammond, i A. Carvajal, 2012, Matemáticas para el Análisis Económico. Ed. Prentice Hall, Madrid.

Este es un manual de referencia de gran aceptación y tradición y que gracias a sus renovadas ediciones ha conseguido ser un referente. Además, cubre el temario de la asignatura Matemáticas para Economistas I. Es un texto completo, asequible y dirigido a las aplicaciones económicas.

Los mismos autores tienen otro libre de nivel un poco más básico, solamente en inglés. También es una buena opción como libro principal.

Sydsaeter, K. and P.J. Hammond, 2012, Essential Mathematics for Economic Analysis. Fourth edition. Pearson Education.

### Bibliografía complementaria

Los manuales detallados de continuación pueden ser de gran utilidad para el alumno, ya sea porque desee complementar las explicaciones expuestas en el manual de referencia o porque quiera ampliar sus conocimientos.

Alegre, P., L. Jorba, F.J. Orti, G. Rodríguez, J.B. Saez, T. Sancho i A. Terceño, 2000, Ejercicios Resueltos de Matemáticas Empresariales II. Editorial Alfacentaurro, Madrid.

Besada, M., F.J. García, M.A. Mirás i M.C. Vázquez, 2001, Cálculo de varias variables. Cuestiones y ejercicios resueltos, Ed. Prentice Hall, Madrid.

Chiang, A.C., 2006, Métodos Fundamentales de Economía Matemática, Ed. McGraw-Hill, Madrid. Larson, R. i R. Hostetler i B. Edwards, 2006, Cálculo II de varias variables, Ed. Mc Graw Hill, Méjico.

En la web de la asignatura en el Campus Virtual se añadirá material complementario a criterio del profesorado de la misma.