



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
[Mathematical methods in decision making](#)

### 1.1. Código / Course number

16704

### 1.2. Materia/ Content area

Matemáticas / [Mathematics](#)

### 1.3. Tipo / Course type

Optativa / [Optional](#)

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor](#)

### 1.5. Curso / Year

Cuarto / [Fourth](#)

### 1.6. Semestre / Semester

Segundo / [Second](#)

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 ECTS



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos básicos de cálculo diferencial en una y varias variables, de resolución de sistemas de ecuaciones y de técnicas de optimización (todos ellos, tratados en las asignaturas “Análisis Matemático”, “Álgebra Lineal” y Programación Matemática”).

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimum attendance requirement

No hay requisitos mínimos de asistencia, si bien la participación activa en las clases, así como la entrega de los ejercicios y trabajos propuestos, tendrán influencia en la nota final como parte de la evaluación continua.

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

El equipo docente está integrado por profesores del siguiente departamento:  
/ The faculty is composed of professors from the following department:

**Departamento de Análisis Económico: Economía Cuantitativa. UDI de Matemáticas**

Módulo E-3

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

C/ Francisco Tomás y Valiente, 5

Universidad Autónoma de Madrid

28049 Madrid

Secretaría: Despacho E-3-304

Tel.: (+34) 91 497 4813

Fax: (+34) 91 497 2991

Web:

[http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1234888133054/subhomeDepartamento/Analisis\\_Economico:\\_Economia\\_Cuantitativa.htm](http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1234888133054/subhomeDepartamento/Analisis_Economico:_Economia_Cuantitativa.htm)

Los profesores concretos encargados de la docencia de cada asignatura aparecen en los horarios de cada curso académico, disponibles en la siguiente página web: / The concrete professors in charge of teaching each subject can be seen in each academic course schedule, which is available at the following web page:

[http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1242650730114/contenidoFiscal/Horarios\\_y\\_aulas.htm?idenlace=1242661251796](http://www.uam.es/ss/Satellite/Economicas/es/1242650730114/contenidoFiscal/Horarios_y_aulas.htm?idenlace=1242661251796)



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Los coordinadores de cada asignatura pueden consultarse en la misma página web. / [Each subject coordinator can be seen also at the same web page.](#)

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

### Objetivos generales

La toma de decisiones constituye uno de los procesos básicos en todas las áreas de la Economía. Por ello, el objetivo fundamental de esta asignatura reside en proporcionar al alumno técnicas de diferente naturaleza para la resolución de problemas de decisión, de manera que les permita identificar los aspectos determinantes de un problema y seleccionar la alternativa de decisión más apropiada. Dado su carácter instrumental, esta materia optativa puede ser de interés a estudiantes tanto del perfil de Métodos Cuantitativos como de otros perfiles.

La asignatura tiene dos partes. En la primera se estudia un problema central en teoría de la optimización como es la programación lineal, tratándose sus fundamentos, resolución, interpretación y análisis postoptimal. También se introducen las bases de la programación dinámica discreta. En la segunda parte se introducen técnicas de decisión para situaciones de interdependencia estratégica, que forman parte de la denominada teoría de juegos. Se analizan distintos tipos de juegos y sus conceptos de solución.

### Competencias genéricas

- Identificar y anticipar problemas económicos relevantes en relación con la asignación de recursos en general, tanto en el ámbito privado como en el público.
- Aportar racionalidad al análisis y a la descripción de cualquier aspecto de la realidad económica.
- Evaluar consecuencias de distintas alternativas de acción y seleccionar las mejores dados los objetivos.
- Integrarse en la gestión empresarial.
- Identificar las fuentes de información económica relevante y su contenido.
- Derivar de los datos información relevante imposible de reconocer por no profesionales.



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## Resultados de aprendizaje

1. Formular y resolver modelos de programación lineal. Comprender las características de los programas lineales y sus implicaciones en el método específico de resolución de estos problemas mediante el algoritmo del simplex.
2. Identificar el impacto que produce en los resultados del problema lineal determinadas variaciones en los parámetros, variables o restricciones del modelo, sin que para ello, sea preciso resolver el problema nuevamente.
3. Desarrollar modelos de programación dinámica para resolver problemas de decisión en etapas.
4. Analizar las interacciones entre individuos que toman decisiones en un marco de incentivos formalizados, modelizarlas mediante un juego y llevar a cabo el proceso de decisión correspondiente.
5. Conocer los distintos tipos de juegos y los diferentes conceptos de solución.

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### PARTE I: PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA

#### TEMA 1. Programas Lineales. Algoritmo del Simplex

- 1.1 Formulación de un programa lineal. Forma estándar y forma canónica. Teorema fundamental de la programación lineal
  - 1.2 Algoritmo del simplex en formato tabla
  - 1.3 Casos especiales: método de penalización; solución múltiple
  - 1.4 Aplicaciones
- [1] Apéndice, [2] Cap. 10, 11 y 12

#### TEMA 2. Dualidad y Análisis Post-optimal

- 2.1 Multiplicadores de K-T para los programas lineales
  - 2.2 Dual de un programa lineal. Algoritmo primal-dual
  - 2.3 Análisis de sensibilidad
  - 2.4 Aplicaciones
- [1] Apéndice, [2] Cap. 13

#### TEMA 3. Programación Dinámica Discreta

- 3.1 El problema de control óptimo discreto
  - 3.2 La ecuación de Bellman
  - 3.3 Aplicaciones económicas
- [2] Cap. 22



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## PARTE II: TEORÍA DE JUEGOS

### TEMA 4. Introducción a la teoría de juegos

- 4.1 Conceptos básicos
- 4.2 Juegos en forma extensiva y normal
- [3] Cap. 1, [4] Cap. 1 y 2, [5] Cap. 1

### TEMA 5. Juegos con información completa

- 5.1 Equilibrio de Nash
- 5.2 Estrategias mixtas
- 5.3 Juegos dinámicos con información completa
- 5.4 Juegos repetidos
- 5.5 Aplicaciones
- [3] Cap. 1 y 2, [4] Cap. 3, 6, 7 y 8, [5] Cap. 1, 3 y 5

### TEMA 6. Juegos con información incompleta

- 6.1 Equilibrio bayesiano de Nash
- 6.2 Juegos dinámicos con información incompleta
- [3] Cap. 3 y 4, [4] Cap. 5, y 9, [5] Cap. 2, 3 y 4

## 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

### **Bibliografía básica:**

- [1] Barbolla, R.; Cerdá, E. y Sanz, P. (2011) *Optimización: programación matemática y aplicaciones a la Economía*. Garceta
- [2] Bierman, H.; Bonini, C.P. y Hausman, W.H. (1996) *Análisis cuantitativo para la toma de decisiones*. 8ª edición. Irwin
- [3] Gibbons, R. (2003) *Un primer curso de teoría de juegos*. Antoni Bosch
- [4] Olcina, G. y Calabuig, V. (2002) *Conducta estratégica y economía: una introducción a la teoría de juegos*. Tirant lo Blanch
- [5] Pérez, J.; Jimeno, J.L. y Cerdá, E. (2013) *Teoría de juegos*. Garceta, Grupo Editorial.

### **Bibliografía complementaria:**

- Binmore, K. (2011) *La teoría de juegos: una breve introducción*. Alianza Editorial
- Cerdá, E. (2001) *Optimización dinámica*. Prentice Hall



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

- Goberna, M.A. (2004). *Optimización lineal: teoría, métodos y modelos*. McGraw-Hill
- Vega, F. (2000) *Economía y juegos*. Antoni Bosch

## 2. Métodos Docentes / Teaching methodology

Los contenidos de la asignatura se desarrollarán en dos sesiones semanales de 1.5 horas de clase teórico-práctica, en las que se alternará la metodología de clase magistral con el estudio de ejemplos y problemas aplicados. Con ello se persigue atraer y mantener la atención de los estudiantes durante toda la sesión. En ocasiones, las clases pueden tener un carácter eminentemente práctico, e incluso utilizarse para realizar controles o pruebas de conocimiento.

En la hora semanal de tutoría programada se hará un seguimiento de los progresos de los estudiantes y podrá utilizarse para reforzar la parte práctica de la asignatura.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Esta asignatura tiene asignados 6 créditos ECTS que equivalen a 150 horas de trabajo para el estudiante. La distribución de este tiempo entre las diferentes actividades a realizar por el alumno se especifica a continuación:

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS
Tiempo de clase de contenido teórico	28 horas
Tiempo de clase de contenido práctico	14 horas
Tutorías	2 horas
Actividades complementarias	4 horas
Realización del examen final	2.5 horas
<b>TOTAL A.P.</b>	<b>50.5 horas</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Preparación de actividades prácticas	41.5 horas



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

(ejercicios, trabajos, etc.)	
Estudio semanal y preparación de exámenes	58 horas
TOTAL A. NP.	99.5 horas
<b>TOTAL</b>	<b>150 horas</b>

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La evaluación de la asignatura se realiza teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Examen final en la fecha que determine la Junta de Facultad. La calificación en el examen final deberá ser superior o igual a 4 (sobre 10) para tener en consideración lo obtenido mediante la evaluación continua.
- Evaluación continua durante el curso a través de ejercicios, pruebas de conocimiento, trabajos y la participación activa en clase. El profesor concretará al comienzo del curso las actividades a realizar y la valoración de cada una de ellas. La puntuación obtenida por esta vía supondrá hasta el 30% de la nota final.

La nota final de la asignatura será la mayor entre la obtenida en el examen final y la ponderada con la evaluación continua.

Si no se participa en el examen final, la calificación final será *No evaluado*.

La convocatoria extraordinaria se rige por los mismos criterios, si bien no son recuperables las actividades de evaluación continua. Los criterios anteriores son también aplicables a los alumnos de segunda matrícula.

#### 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	TEMA 1	3	5
2	TEMA 1	3	5
3	TEMA 1	3	5
4	TEMA 2	3	5



Asignatura: Métodos matemáticos para la toma de decisiones  
Código: 16704  
Centro: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Titulación: Economía  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
5	TEMA 2	3	5
6	TEMA 3	3	5
7	TEMA 3	3	5
8	TEMA 4	3	5
9	TEMA 5	3	5
10	TEMA 5	3	5
11	TEMA 5	3	5
12	TEMA 6	3	5
13	TEMA 6	3	5
14	TEMA 6	3	5
	Tutorías programadas	2	
	Actividades complementarias	4	
	ESTUDIO Y EXAMEN	2.5	29.5
<b>TOTAL</b>		<b>50.5</b>	<b>99.5</b>

\* Este cronograma tiene carácter orientativo