



## 1. Identificación

### 1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA,  Programa Académico de Simultaneidad de Doble Titulación con Itinerario específico de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas (Especialidad Matemáticas) y Máster Universitario en Matemática Avanzada
Nombre de la asignatura	MODELOS DE COMPETENCIA Y COOPERACIÓN
Código	6374
Curso	PRIMERO PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	3.0
Estimación del volumen de trabajo	75.0 75.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre 1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

### 1.2. Del profesorado: Equipo docente

**PULIDO CAYUELA, MANUEL ANDRES**

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinador de la asignatura

**Categoría**

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

**Área**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Departamento**

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica**[mpulido@um.es](mailto:mpulido@um.es) Tutoría electrónica: Sí**Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**

## 2. Presentación

En esta asignatura se estudian modelos de Teoría de Juegos de competencia y cooperación, haciendo énfasis en aquellos especialmente relacionados con la Investigación Operativa. La Teoría de Juegos estudia situaciones en las que intervienen distintos individuos cuyas decisiones afectan a los demás; es decir, situaciones de conflicto de intereses. En los modelos cooperativos se asume que los individuos están dispuestos a alcanzar acuerdos con el fin de obtener el mayor beneficio posible de la situación y el análisis se centra en determinar la manera de repartir el beneficio generado por la cooperación entre los individuos presentes en el sistema. En los modelos de competencia (modelos no cooperativos) se considera que los individuos no están dispuestos a alcanzar acuerdos o bien que no tienen mecanismos para ello, de modo que el análisis se dirige a estudiar el comportamiento estratégico de los individuos.

El primer bloque de la asignatura versará sobre juegos cooperativos con utilidad transferible. Tras introducir algunos términos básicos y los conceptos de solución clásicos en la literatura, se abordarán algunas aplicaciones como los OR-Games, las situaciones de bancarrota o los juegos simples. La última parte del bloque se dedicará a introducir algunas extensiones del modelo básico. El segundo bloque trata sobre existencia y determinación de equilibrios en juegos no cooperativos. Se estudian también algunos modelos de competencia sobre oligopolio y localización de empresas.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1. Incompatibilidades

No constan

### 3.2. Requisitos

No constan

### 3.3. Recomendaciones

No existen recomendaciones para esta asignatura.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
- CG3: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- CG6: Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
- CG7: Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces /BOE (d))
- CE1: Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.
- CE5: Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
- CE6: Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.

## 4.3. Competencias transversales y de materia

- Adquirir los conocimientos básicos relacionados con juegos cooperativos
- Saber modelizar diversas situaciones reales mediante juegos cooperativos
- Manejar distintos conceptos de solución de juegos cooperativos, distinguiendo las características de cada uno de ellos
- Manejar adecuadamente extensiones del modelo básico de juego TU que permitan modelizar nuevas situaciones de tipo cooperativo
- Interpretar adecuadamente las distintas soluciones y reglas de reparto en base a la situación en la que se proponen
- Conocer diversas aplicaciones reales de los juegos cooperativos y comprender cómo se adaptan a ellas los conceptos de solución generales
- Adquirir conocimientos básicos sobre existencia y determinación de equilibrios en juegos no cooperativos
- Desarrollar la capacidad de análisis en situaciones de competencia
- Conocer algunos modelos clásicos de competencia en la empresa

## 5. Contenidos

## 5.1. Teoría

### Bloque 1: Modelos de cooperación

#### Tema 1: Juegos cooperativos con utilidad transferible.

Juegos TU Definiciones básicas Principales conceptos de solución Juegos convexos

#### Tema 2: Aplicaciones de los Juegos Cooperativos

Juegos de Investigación Operativa (OR-Games) Juegos simples e índices de valor Situaciones de bancarrota

#### Tema 3: Extensiones del modelo clásico de juegos cooperativo

Juegos con cooperación restringida Juegos con estructura de uniones a priori Juegos cooperativos NTU

### Bloque 2: Modelos de competencia

#### Tema 1: Equilibrios en juegos no cooperativos

Decisiones estratégicas El equilibrio de Nash Teoremas de punto fijo y existencia de equilibrios Determinación de equilibrios mediante Optimización Lineal

Juegos dinámicos El equilibrio de Stackelberg

#### Tema 2: Modelos de oligopolio y localización

Modelo de Cournot Modelo de Bertrand Modelo de Stackelberg Modelos localización con precios en origen Modelos de localización con precios de entrega

## 5.2. Prácticas

No constan

## 6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.		12.8	100.0
AF2: AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.		6.4	100.0
AF3: AF3: Elaboración y exposición de trabajos teóricos-prácticos: Exposiciones de trabajos de los alumnos de profundización en una temática concreta, que puede integrar contenidos teóricos y prácticos, realizado en grupos reducidos y supervisado por el profesor, concluyendo con la elaboración y presentación escrita de un informe que, en algunos casos, puede hacerse público mediante exposición oral por parte de los alumnos y debate.		3.2	100.0
AF4: AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están		1.6	100.0

fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.

AF9: AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor. 51.0 0.0

**Totales** 75,00

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#horarios>

## 8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	SE1: Resolución de problemas /Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	BLOQUE 1 A lo largo del curso se propondrá a los alumnos ejercicios, cuestiones y demostraciones que tendrán que entregar o presentar en clase Se tendrá en cuenta la correcta resolución de los problemas, así como el rigor matemático en su presentación y exposición También se valorará la participación en las discusiones en el aula	30.0
SE3	SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	BLOQUE 2 Pruebas escritas sobre conocimientos teóricos-prácticos del temario. Se valorará la corrección en la cuestiones teóricas planteadas, así como el rigor matemático en su presentación	20.0
SE4	SE4: Trabajos del alumno: Trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	BLOQUE 1 Se propondrán a cada alumno la realización de uno o dos trabajos que tendrá que presentar en clase al resto de sus compañeros Se valorará la comprensión detallada del tema a exponer, así como el rigor matemático en su presentación y exposición	50.0

## 9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#exámenes>

## 10. Resultados del Aprendizaje

Los estudiantes sabrán distinguir entre las situaciones de cooperación y las de competencia, asociadas a problemas con varios decisores, y reconocerán las diferencias que aparecen, tanto en el análisis como en los objetivos de las mismas. Formularán situaciones de utilidad transferible mediante un juego cooperativo adecuado, reconocerán propiedades básicas de dichos juegos, podrán obtener soluciones de los mismos, y distinguirán las propiedades generales de estas soluciones. Igualmente, modelizarán nuevas situaciones de cooperación que no cumplen las condiciones del modelo básico a través de extensiones del modelo clásico de juego cooperativo. Para las situaciones de competencia, manejarán con soltura los conocimientos fundamentales sobre existencia de equilibrios y sobre los métodos para su determinación, en juegos no cooperativos para dos y más jugadores. Asimismo, los estudiantes adquirirán experiencia en el manejo de estas situaciones en modelos concretos de investigación operativa.

## 11. Bibliografía

### Bibliografía básica

- [Chakravarty S., Mitra M., Sarkar P. A Course on Cooperative Game Theory. Cambridge University Press, 2015.](#)
- [Peleg B., Sudhölter P. Introduction to the theory of cooperative games. Springer, 2007.](#)
- [Pérez J., Jimeno JL, Cerdá : Teoría de Juegos, Pearson, 2004.](#)
- [Sánchez-Rodríguez E., Vidal-Puga J. Juegos Coaliciones. Servizo de Publicacións. Universidade Vigo, 2014.](#)

### Bibliografía complementaria

- [E. Barron. Game Theory: an introduction. Wiley-Interscience, 2008.](#)
- [González-Díaz J., García-Jurado I., Fiestras-Janeiro G. An introductory course on mathematical game theory. American Mathematical Society, RSME, 2010.](#)
- [Owen G. Game Theory. Academic Press, 1995.](#)

## 12. Observaciones

### SOBRE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN

1 La evaluación continua de la asignatura se realiza a lo largo del curso y consiste en:

- Elaboración y presentación de trabajos: 50%
- Entrega de cuestiones y casos prácticos: 50%

Para aprobar la asignatura por evaluación continua es necesario obtener al menos un 50% de la calificación máxima de cada bloque.

2 Aquellos estudiantes que no aprueben por evaluación continua (o aquellos que cursen la asignatura en modo semipresencial), tendrán que acudir a una evaluación final consistente en la realización de un examen escrito de carácter teórico-práctico.

3 En las convocatorias de junio y julio se seguirá el mismo sistema descrito en el punto 2.

### MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

Los estudiantes en modalidad semipresencial podrán asistir a todas las actividades por videoconferencia zoom. Se proporcionará el material necesario para poder preparar la asignatura de forma parcialmente autónoma, con asistencia del profesorado mediante tutorías presenciales o a distancia. En cualquier caso, el estudiante de esta modalidad tendrá que presentar las cuestiones y casos prácticos que se propongan (SE1), exponer el trabajo que le sea propuesto (SE4) y realizar de forma presencial el examen del bloque 2 (SE3).

### **NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES**

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

### **NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES**

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### **REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES**

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".