



UNIVERSIDADE DA CORUÑA *Universidade de Vigo*

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

### **DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA**

**Código de la materia:** P1061223

**Nombre de la materia:** Juegos cooperativos

**Número de créditos ECTS:** 5

**Curso académico:** 2023/2024

**Profesorado:**

Estela Sánchez Rodríguez (2.5 créditos, coordinadora)

Juan Vidal Puga (2.5 créditos)

### **OBJETIVOS DE LA MATERIA**

Se pretende instruir al alumnado en la teoría de los juegos cooperativos y en sus principales aplicaciones. El programa aborda el estudio de diversos modelos coalicionales, distinguiendo entre utilidad transferible y utilidad no necesariamente transferible, ejemplos y aplicaciones, soluciones y las principales caracterizaciones axiomáticas. El curso proporcionará una perspectiva suficientemente amplia para iniciarse como investigador en este campo.

Esta materia se encuadra dentro del perfil de investigación operativa. Por tanto, el alumnado que tenga pensado escogerla pueden plantearse cursar también las materias de Introducción a la Teoría de Juegos y Redes y Planificación, así como otras materias de Investigación Operativa. En todo caso, los contenidos de la materia Juegos Cooperativos es autocontenida y puede también cursarse, sin requisitos previos, como complemento de los perfiles de estadística, tanto teórica como aplicada.

### **CONTENIDOS DE LA MATERIA**

BLOQUE I: Juegos cooperativos con utilidad transferible

1. El modelo TU. La forma característica, definiciones básicas, ejemplos, clases especiales de juegos. Soluciones tipo conjunto y soluciones puntuales. Metodología axiomática.
2. Conceptos de solución tipo conjunto. El núcleo o core. Caracterizaciones. El D núcleo. Los conjuntos estables. El corecover. El conjunto de Weber. Caracterización de los juegos convexos.
3. Conceptos de solución puntuales. El valor de Shapley y otras soluciones relacionadas. Caracterizaciones axiomáticas del valor de Shapley. Situaciones asimétricas: los valores ponderados. Uniones a priori: el valor coalicional. Situaciones con comunicación restringida: el valor de Myerson. El prenucleolo y el nucleolo. El tau valor. El core-center. Programación y recursos informáticos.
4. Aplicaciones. Los juegos simples. Los juegos de mercado. Los juegos de asignación de costes. El juego del aeropuerto. Los juegos de bancarrota. Juegos que provienen de problemas de investigación operativa.

#### BLOQUE II: Juegos cooperativos con utilidad no necesariamente transferible

5. El modelo NTU. Definición de juegos NTU. Propiedades de la función característica. Juegos TU como caso particular de juegos NTU. Juegos de hiperplano. Juegos de mercado. Preferencias vs utilidad. Juegos de emparejamiento. El algoritmo de Gale-Shapley.
6. Problemas de negociación. Soluciones en problemas de negociación. Solución de Nash. Solución de Kalai Smorodinsky. Solución igualitaria. Solución de Raiffa discreta. Solución de Raiffa continua. Propiedades destacadas de las soluciones.
7. Caracterizaciones axiomáticas en problemas de negociación. Caracterización de la solución de Nash. Caracterización de la solución de Kalai Smorodinsky. Caracterización de la solución igualitaria.
8. Soluciones en juegos NTU generales. El núcleo en juegos NTU. El valor lambda transferible de Shapley. El valor consistente de Maschler Owen. El valor de Harsanyi. Caracterizaciones axiomáticas.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

##### Bibliografía básica

Sánchez Rodríguez E., Vidal Puga J., Juegos coalicionales, 2014. Universidade de Vigo.

González Díaz J., García Jurado I., Fiestras Janeiro G., An introductory course on mathematical game theory, 2010, Real Sociedad Matemática Española.

Mirás Calvo M.A., Sánchez Rodríguez E., Juegos cooperativos con utilidad transferible usando Matlab: TUGlab, 2008, Universidade de Vigo.

##### Bibliografía complementaria

Aumann R., Hart S. (eds.), Handbook of game theory with economic applications, vol. 3, 2002, NorthHolland Publishing Company.

Curiel I., Cooperative game theory and applications, 1997, Academic Publishers.

Chun Y., Thomson W., Bargaining problems with claims, 1992, Mathematical Social Sciences 24.

Driessen T. Cooperative games, solutions and applications, 1988, Kluwer Academic Publishers.

Gale, Douglas and Lloyd. S. Shapley (1962) College Admissions and the Stability of Marriage. American Mathematical Monthly 69, 9-14.

Gardner, Roy (1995) Juegos para empresarios y economistas. Antoni Bosch editor. Capítulo 15.

Maschler, M. Solan, E. and Zamir, S. (2020), Game Theory. Cambridge University Press. Segunda edición.

Myerson R., Conference structures and fair allocation rules, 1980, International Journal of Game Theory 9.

Owen G., Game theory, 1995, Academic Press.

Peters H., Axiomatic bargaining game theory, 1992, Kluwer Academic Publishers.

Rosenmuller J., The theory of games and markets, 1981, NorthHolland Publishing Company. Roth

A.E., The Shapley value, 1988, Cambridge University Press.

### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

En esta materia se trabajan las competencias básicas CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10 que constan en la memoria del Máster en Técnicas Estadísticas. También se trabajan las siguientes competencias generales, específicas y transversales.

#### COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

#### **METODOLOGÍA DOCENTE: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU VALORACIÓN EN CRÉDITOS ECTS**

El profesorado expondrá en clase y por videoconferencia la teoría básica de la asignatura. Diversos ejemplos ilustrarán la aplicación de los resultados teóricos. Las clases de problemas y laboratorio serán un complemento a las clases teóricas. Se trabajará con boletines de problemas y con software específico de los temas tratados.

El total estas actividades tendrán una valoración de 2 créditos ECTS. Los 3 créditos ECTS restantes corresponderán a estudio personal (1,5 créditos) y realización de prácticas personales individuales (1,5 créditos).

El material del curso se pondrá a disposición del alumnado.

### **CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

Para evaluar cada uno de los dos bloques, se tendrá en cuenta la participación en las clases (10% del total). Se contempla la posibilidad de trabajar con artículos relativos a líneas actuales de investigación. Para superar el curso se tendrá que aprobar cada uno de los dos bloques que lo configuran, siendo la nota final la media de las dos calificaciones. En el primer bloque habrá que realizar dos actividades, ambas con la misma valoración (22.5% cada una). En el segundo bloque habrá que realizar una actividad práctica (25%) y un examen parcial (20%). De esta manera se evaluarán las competencias generales, así como las competencias específicas y las transversales. Para el alumnado que no supere alguna de las partes, se realizará un examen final. Las competencias básicas se evaluarán con la resolución de las actividades y/o el examen final. Con este examen se valorarán también las competencias específicas.

Adicionalmente, el alumnado que así lo desee pueden solicitar la realización de un único examen, que puntuará como el 100% de la nota final, en las fechas oficiales. Este examen evaluará las competencias básicas y las específicas antes mencionadas. Esta solicitud deberá realizarse no más tarde de 10 días después de finalizar la docencia de la materia.

### **TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA**

Docencia presencial: 35 h.

Tutorías grupales: 5 h.

Estudio y trabajo personal: 85 h.

### **RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA**

Asistencia a las clases teóricas y prácticas y consulta de la bibliografía recomendada.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Bibliografía, apuntes y ordenador.

### **OBSERVACIONES**

- Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, será de aplicación lo recogido en las respectivas normativas de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

- Esta guía y los criterios y metodologías en ella descritos están sujetos a las modificaciones que se deriven de normativas y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.