



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022–2023)

<i>Responsable de tutorización:</i> José Luis Romero Béjar <i>Departamento:</i> Estadística e Investigación Operativa <i>Correo electrónico:</i> jlrbejar@ugr.es
<i>Responsable de cotutorización:</i> <i>Departamento:</i> José Antonio Sáez Muñoz <i>Correo electrónico:</i> joseasaezm@ugr.es
<i>(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante):</i> <i>Estudiante que propone el trabajo:</i> Natalia Padilla Martín

<i>Título del trabajo:</i> Introducción a la Teoría de Juegos y sus Aplicaciones
<i>Tipología del trabajo (marcar una de las siguientes casillas):</i>  <input checked="" type="checkbox"/> <i>Complemento de profundización</i> <input type="checkbox"/> <i>Divulgación de las Matemáticas</i> <input type="checkbox"/> <i>Docencia e innovación</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Herramientas informáticas</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Iniciación a la investigación</i>
<i>Materias del grado relacionadas con el trabajo:</i> Probabilidad, Estadística Computacional,...
<i>Descripción y resumen de contenidos:</i>  En líneas generales la Teoría de Juegos analiza situaciones de conflicto o cooperación en las que intervienen individuos racionales que actúan según intereses individuales o cooperativos en busca del mayor beneficio o ganancia. En las últimas dos décadas se ha producido un creciente interés en la utilización de la Teoría de Juegos para abordar problemas de distintas disciplinas tales como, entre otras, la Economía, la Biología y Ciencias de la Computación. En particular, con respecto a aplicaciones de redes informáticas, debido al rápido crecimiento del tráfico de datos, desde cualquier dispositivo y red, la teoría de juegos se ha convertido en una herramienta útil que juega un papel relevante para el diseño de redes de nueva generación distribuidas, autoorganizadas, cooperativas e inteligentes.  En este trabajo se pretende que la alumna, a partir de una discusión general de la necesidad y utilidad del concepto de juego, con una referencia introductoria a los principales elementos de la teoría de juegos, profundice en el análisis de las distintas metodologías y estrategias dando una visión completa y actualizada de sus aspectos fundamentales, su implementación y aplicación directa en distintas áreas de la ciencia.

*Actividades a desarrollar:*

- Revisión bibliográfica sobre conceptos, elementos y reglas de la teoría de la utilidad que proporcionan un entendimiento claro de las ganancias asociadas al resultado de un juego, así como de los conceptos de equilibrio de Nash en juegos puros y su refinamiento para juegos normales y extensivos.
- Profundización en las distintas metodologías y estrategias inherentes a la teoría de juegos: juegos estáticos y dinámicos con información completa, juegos estáticos con información incompleta, enfoques bayesianos para juegos dinámicos de información incompleta, juegos repetidos, juegos cooperativos, etc.
- Ilustración con datos reales del uso de algunas de las metodologías/estrategias y desarrollo de procedimientos computacionales relacionados.

*Objetivos matemáticos planteados*

Identificación de los aspectos conceptuales de la Teoría de Juegos y su formalización matemática.

Análisis pormenorizado de los fundamentos matemáticos que sustentan el desarrollo de metodologías basadas en la Teoría de Juegos.

Desarrollo de ejemplos aplicados de distintas áreas de interés e interpretación de resultados con referencia precisa a la fundamentación matemática de la metodología o estrategias empleadas.

***Bibliografía***

- [1] U. FAIGLE, *Mathematical Game Theory*, (World Scientific Publishing. Pte. Ltd., Singapore, 2022).
- [2] J. M. MCNAMARA, O. LEIMAR, *Games Theory in Biology*, (Oxford University Press, Oxford, 2020).
- [3] J. PÉREZ, J. L. JIMENO, E. CERDÁ, *Teoría de Juegos*, (Pearson Educación S.A., Madrid, 2004).
- [4] J. B. SONG, H. LI, M. COUPECHOUX (ED.), *Games Theory for Networking Applications*, (Springer Nature, Switzerland, 2019).
- [5] M. SOTOMAYOR, D. PÉREZ-CASTILLO, F. CASTIGLIONE, *Complex Social and Behavioral Systems : Game Theory and Agent-based Models*, (Springer, New York, 2020).
- [6] B. VON STENGEL, *Game Theory Basics*, (Cambridge University Press, Cambridge, 2022).

*Firma del estudiante*

*Firma del responsable de tutorización*

*(sólo para trabajos propuestos por estudiantes) (sólo para trabajos propuestos por estudiantes)*

*Firma del responsable de cotutorización  
(sólo para trabajos propuestos por estudiantes)*

En Granada, a 7 de mayo de 2022.