



FORMULARIO 2025
Curso de Posgrado

1. Título: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE JUEGOS ALGORÍTMICA

Abreviatura de título: TEORÍA DE JUEGOS ALG.

2. Profesor: Mauricio Velasco

3. Responsable:

(en caso de no ser el Profesor un investigador del PEDECIBA)

4. Marque la disciplina más cercana al curso:

- Álgebra
 - Análisis
 - Análisis numérico
 - Ecuaciones diferenciales; EDP
 - Estadística
 - Fundamentos
 - Geometría
 - Geometría algebraica
 - Matemática Aplicada X
 - Probabilidad
 - Sistemas Dinámicos
 - Teoría de Números
 - Otros: (especificar)
-

5. Fecha de inicio: 20/10/2025

6. Fecha de finalización estimada: 07/12/2025

7. Horas de clase teóricas: 21

8. Horas de clase prácticas/consulta: 7

9. Otros horarios de actividad presencial:

10. Total de horas presenciales (suma de los tres puntos anteriores): 28

NOTA: Este es un curso de 7 semanas de duración.

11. Método de aprobación:

La evaluación consistirá de dos parciales teórico-prácticos (25% c/u) y un proyecto (50%). Se calculará el promedio ponderado de estas notas y se convertirá en una evaluación en letras siguiendo los lineamientos de la Facultad de Ciencias.

12. Conocimientos previos recomendados:

Cálculo en varias variables, álgebra lineal y al menos un curso de probabilidad.

13. Programa del Curso:

Uno de los problemas centrales de la teoría económica —y de la vida en sociedad— es cómo balancear las necesidades y preferencias individuales con los objetivos socialmente



deseables de bienestar colectivo. En las últimas dos décadas, la teoría de juegos algorítmica ha desarrollado herramientas para analizar este tipo de tensiones en entornos restringidos, combinando ideas de la economía, la teoría de juegos y las matemáticas computacionales. Este curso será una introducción a estas ideas. Exploraremos cuatro ejes fundamentales:

Diseño algorítmico de mecanismos. Estudiaremos cómo diseñar mecanismos — particularmente subastas— que incentiven a los participantes a revelar sus preferencias de forma veraz y conduzcan a asignaciones socialmente eficientes. Estos mecanismos son fundamentales en aplicaciones reales, como las subastas online que realizan los motores de búsqueda miles de veces por día.

Mecanismos de asignación no monetarios. Analizaremos el algoritmo de Gale–Shapley como un mecanismo de asignación estable sin pagos, ampliamente utilizado en problemas de emparejamiento como la asignación de estudiantes a escuelas (por ejemplo, en la ciudad de Nueva York). Discutiremos sus propiedades estratégicas y sus limitaciones.

Análisis del precio de la anarquía. El cociente entre la mejor asignación "centralizada" posible y la obtenida por agentes completamente individualistas se llama en economía el "precio de la anarquía". Veremos cómo este cociente puede ser bajo (aceptable) en algunos sistemas y alto (ineficiente) en otros, lo que tiene implicaciones directas para el diseño de políticas y sistemas.

Complejidad del cálculo de equilibrios. Según la teoría de juegos clásica entender el comportamiento de un juego se reduce al estudio de sus equilibrios de Nash (situaciones en las que ningún jugador tiene razones para desviarse unilateralmente de su posición actual). Aunque los equilibrios de Nash son fundamentales para predecir el comportamiento en juegos estratégicos, su cálculo puede ser computacionalmente intratable. Analizaremos estos límites desde la perspectiva de la complejidad computacional y presentaremos algoritmos de aprendizaje y aproximación (bandits) que los agentes pueden utilizar en la práctica para tomar decisiones razonables en contextos muy complicados.

13. Bibliografía:

[R] (Referencia Principal) Roughgarden, T. (2016). Twenty lectures on algorithmic game theory. Cambridge University Press.

[N] Nisan, N., Roughgarden, T., Tardos, É., & Vazirani, V. V. (Eds.). (2007). Algorithmic game theory. Cambridge University Press.