

MATE 3712: Teoría de Juegos

Profesor: Luis Jorge Ferro

2016-I

Asistente: Diego Alejandro Murillo Taborda

Descripción de Curso:

Este curso busca formalizar el pensamiento estratégico para la toma de decisiones en problemas que involucran interacciones entre agentes. Está dirigido a estudiantes que no sólo valoran el rigor formal en la formulación y análisis de los problemas, sino que también están interesados en la relación entre teoría y las aplicaciones. En el curso se desarrollan los conceptos relacionados con los juegos no cooperativos, cooperativos y evolutivos. Se analizan formalmente las ideas de racionalidad y equilibrio en juegos de diferente naturaleza, teniendo en cuenta la presencia de incertidumbre y utilizando diferentes métodos de solución. Se estudian aplicaciones en economía, finanzas, elección social, biología, ingeniería y redes, entre otras disciplinas.

Metodología:

El curso se desarrolla de la siguiente manera: el profesor expone los puntos más importantes de cada tema en clase. Por su parte, los estudiantes completan los temas a partir de la bibliografía asignada. Además, se entregarán tres talleres durante el semestre con el propósito de afianzar los conceptos desarrollados.

Prerrequisitos:

Cualquier curso introductorio de probabilidad y un buen nivel de madurez matemática.

Contenido por semanas:

1. **Introducción:** Breve historia de la Teoría de Juegos, y ejemplos de juegos estratégicos y juegos competitivos y cooperativos. En particular, se analiza el Juego del Ajedrez y se prueba el Teorema de Zermelo. Bibliografía: **P;O**.
2. **Teoría de la decisión:** Introducción a la teoría de la decisión, utilidad ordinal y utilidad lineal. Ejemplos, observaciones y problemas. Bibliografía: **GD**, capítulo 1.
3. **Juegos Finitos Generales:** Juegos en forma extensiva, definiciones básicas y ejemplos. Juegos estratégicos, concepto de mejor respuesta, Equilibrio de Nash, búsqueda de Equilibrio de Nash sobre estrategias puras y mixtas (dominación estricta, método gráfico), y problemas. Bibliografía: **GD; P**.

4. **Juegos de Suma Cero:** Definiciones básicas, forma matricial, estrategias mixtas, estrategias Maximin y estrategias Minimax, estrategias óptimas, puntos de silla, dominación estricta, dominación débil, juegos simétricos, ejemplos y problemas. Bibliografía: **O; P.**
5. Prueba del Teorema de Existencia del Equilibrio de Nash y prueba del Teorema Minimax.
6. **Juegos Finitos Generales, Juegos Repetidos,** Inducción hacia atrás, equilibrio perfecto en subjuegos, equilibrio correlacionado, El Dilema del Prisionero repetido, Teorema de Todo el Mundo para un Equilibrio Perfecto en Subjuegos,. Bibliografía: **P.**
7. **Juegos Finitos Generales en Forma Extensiva:** Perfección en Subjuegos, Estrategias Creíbles, Estrategias de Comportamiento, Equilibrio Perfecto Bayesiano, Equilibrio Secuencial, ejemplos, y problemas. Bibliografía: **P.**
- 8. Examen Parcial 1 (8 de marzo de 2016)**
- 8.1 **Juegos Finitos con Información Incompleta:** Tipos de jugadores, juegos estáticos con información incompleta, juegos de señalización, ejemplos, y problemas. Bibliografía: **P.**
9. **Juegos No Cooperativos: Extensiones y juegos Infinitos** Juegos con estrategias contables, juego del oligopolio de Cournot con Información Completa e Incompleta, Juego de Bertrand, El Equilibrio de Stackelberg, subastas con información completa e incompleta, aplicaciones y problemas. Bibliografía: **P.**
10. **Juegos Cooperativos de dos Personas:** El problema de negociación, Amenazas, y problemas de negociación con restricción de tiempo, el modelo de negociación de Rubinstein, Problemas. Bibliografía: **O; P.**
11. **Juego de n personas:** Juegos Cooperativos, Dominación, Equivalencia estratégica y normalización de utilidad Transferible, Valor de Shapley, El Núcleo y Conjuntos Estables, Colecciones Balanceadas, Juegos con Utilidad no Transferible, Problemas. Bibliografía: **O; P.**
12. **Índices de poder:** El valor de Shapley, Extensiones multilineales, Aplicaciones: El Juego de la Elección Presidencial, Aplicaciones de Redes en Juegos Cooperativos. Bibliografía: **O** y notas de clase.
- 13. Examen parcial 2 (22 de abril de 2016)**
14. **Introducción a los Juegos Evolutivos:** Juegos Simétricos de 2 personas y Estrategias Estables Evolutivas; Dinámica del Repicador y Estabilidad Evolutiva, Juegos Asimétricos; Problemas y Aplicaciones. Bibliografía: **P.**
15. **Otras aplicaciones:** Emparejamiento, el algoritmo de Gale-Shapley, el problema de asignación, análisis de un problema de bancarrota a partir del Talmud, u otros temas dependiendo de los intereses de los estudiantes.

Forma de Evaluación:

- Talleres 30%
- Exámenes Parciales 30% (15% cada uno)
- Examen Final 25%
- Exposición 15% (en las semanas de exámenes finales)

Bibliografía:

Owen, Guillermo. Game Theory. Emerald Group Publishing Limited, 4ª Edición, 2013. **(O)**

González-Díaz, Julio et al. An Introductory Course on Mathematical Game Theory. American Mathematical Society, 2010. **(GD)**

Peters, Hans. Game Theory: A Multi-Levelled Approach Springer, 2008. **(P)**

Gintis, Herbert. Game Theory Evolving Princeton University Press, 2ª Edición, 2009.

Krishna, Vijay. Auction Theory. Academic Press, 2ª Edición, 2009.

Roth & Sotomayor. Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis. Cambridge University Press, 1992.

Osborne Martin J. An Introduction to Game Theory, Oxford University Press, 2004.