

Universidad de los Andes
Facultad de Ciencias
Departamento de Matemáticas

Teoría de Juegos
MATE 3712, 2019-10
Luis Jorge Ferro
lferro@uniandes.edu.co

Descripción del Curso

Vivimos en un mundo de agentes interconectados que toman decisiones en busca de su bienestar, las cuales conducen a innumerables situaciones de cooperación o conflicto, en donde las decisiones de cada participante afectan los resultados de todos los agentes, es decir, toman decisiones de forma estratégica.

Este curso busca analizar y formalizar la toma de decisiones en situaciones estratégicas entre agentes, empleando herramientas de la matemática. Está dirigido a estudiantes que no solo valoran el rigor formal en la formulación y análisis de los problemas, sino que también están interesados en la relación entre la 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

Sesiones catedráticas en donde se espera que el alumno haya estudiado las lecturas para cada sesión. Se proponen cuatro talleres grupales. Los estudiantes presentan dos exámenes y una exposición final.

Prerrequisitos

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

Contenido

<ul style="list-style-type: none">Introducción e historia. Herramientas matemáticas. ¿Qué es la Teoría de Juegos? Breve historia y presentación de los elementos básicos de un juego. Ejemplos	P Cap 1. KP Cap 1. Notas de clase.
<ul style="list-style-type: none">Juegos no cooperativos en forma extensiva Representación en forma extensiva. Juegos con información perfecta. Juegos con información imperfecta. Concepto de estrategia.	O Cap 1
<ul style="list-style-type: none">Teorema de Zermelo. Teoría de la decisión. Juego de Gale; tres en línea; Mad Max y el ajedrez. Teorema de Zermelo (1913). Teorema de Von Neumann (1928) Utilidad ordinal y lineal	M Cap 3. GD Cap 1
<ul style="list-style-type: none">Entrega Taller 1	

<ul style="list-style-type: none"> Juegos no cooperativos en forma estratégica. Juegos en forma estratégica. Dominación. Estrategias mixtas. Estabilidad, equilibrios de Nash. Juegos infinitos. 	KP Cap 4. M Cap 4.
<ul style="list-style-type: none"> Juegos de suma cero Concepto maximin. Estrategias óptimas y puntos de silla. Ejemplos y métodos de solución. 	O Cap 2. KP Cap 2 y 3.
<ul style="list-style-type: none"> Refinamientos de equilibrio. Inducción hacia atrás. Equilibrio perfecto en subjuegos. Estrategias de comportamiento. Equilibrio secuencial. 	M Cap 7
<ul style="list-style-type: none"> Teorema existencia equilibrio de Nash. Prueba teorema de existencia de equilibrios de Nash y teorema minimax de Von Neumann. 	KP Cap 5. Notas de clase
<ul style="list-style-type: none"> Entrega Taller 2 	
<ul style="list-style-type: none"> PRIMER EXAMEN PARCIAL 	
<ul style="list-style-type: none"> Juegos finitos de información incompleta. Tipos de jugadores. Señalización. Equilibrio bayesiano perfecto. Equilibrios agrupadores y separadores. <p>Entrega del 30%</p>	P Cap 5. KP Cap 6.3
<ul style="list-style-type: none"> Juegos evolutivos. Juegos de turnos aleatorios. Estrategias estables evolutivas. Dinámicas de replicador y estabilidad evolutiva. Estrategias óptimas para juegos de turno aleatorio. Juegos de selección de ganancia o pérdida. 	P Cap 8. KP Cap 9
<ul style="list-style-type: none"> Equilibrio correlacionado 	O Cap 8.4. M Cap 8
<ul style="list-style-type: none"> Entrega Taller 3 	
<ul style="list-style-type: none"> Modelos de negociación El problema de negociación de Nash. Negociación de amenaza. Negociación con restricción de tiempo: el modelo de Rubinstein 	O Cap 9. Notas de clase
<ul style="list-style-type: none"> Juegos cooperativos de n personas Coaliciones. Funciones características. Imputaciones. El núcleo. 	O Cap 10. Notas de clase
<ul style="list-style-type: none"> Semana de trabajo individual 	
<ul style="list-style-type: none"> Indices de poder El valor de Shapley. Extensiones multilíneales. El juego de la elección presidencial. 	O Cap 12. Notas de clase
<ul style="list-style-type: none"> Subastas Subastas de primer y segundo precio. Teorema de equivalencia de ingresos. Subasta con información incompleta. El modelo de subasta de Myerson. 	KP Cap 14
<ul style="list-style-type: none"> Entrega Taller 4 	

<ul style="list-style-type: none"> . Juegos repetidos Funciones de utilidad intertemporales. El dilema del prisionero repetido. Equilibrio de Nash en juegos repetidos. El teorema de todo el mundo. 	P Cap 7. KP Cap 6.4
<ul style="list-style-type: none"> . SEGUNDO EXAMEN 	

Forma de Evaluación:

- Talleres 24% (6% cada uno)
- Exámenes 60% (30% el primero, 30% el segundo)
- Exposición del trabajo final 16%

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-Leveled Approach. Springer, 2008. **(P)**
- Karlin, Anna y Peres, Yuval. Game Theory, Alive. American Mathematical Society, 2017. **(KP)**
- Mashler, Michael & Solan, Eilon & zamir, Shmuel. Game Theory. Cambridge University Press, 2013. **(M)**
- Osborne, Martin J. An Introduction to Game Theory, Oxford University Press, 2004
- Gintis, Herbert. Game Theory Evolving. Princeton University Press, 2a Edición, 2009.
- Krishna, Vijay. Auction Theory. Academic Press, 2a Edición, 2009.
- Roth, Alvin & Sotomayor, Marilda. Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis. Cambridge University Press, 1992.