

**Universidad de los Andes**  
**Facultad de Economía**

**Programa**  
**Teoría de Juegos**

**Primer semestre del 2004**

Profesor: Daniel Castellanos García  
[dcastellanosgarcia@hotmail.com](mailto:dcastellanosgarcia@hotmail.com)  
[daniel.castellanos@bbvaganadero.com](mailto:daniel.castellanos@bbvaganadero.com)  
Tel. of.: 343 8289  
Tel. cel.: 310 225 5456

Monitor: Por definir

Horario y salón: Mi-Vi, 13:00-15:00, AU-206

**Objetivo**

El curso pretende ser una introducción de nivel *intermedio* a la Teoría de Juegos para estudiantes que nunca han tenido un curso previo de la materia, pero que tienen bases matemáticas “adecuadas”.

La Teoría de Juegos puede definirse como el estudio de la interacción estratégica entre agentes racionales, y se ha vuelto un instrumento básico del conjunto de herramientas matemáticas de los economistas.

En la teoría económica tradicional el comportamiento de un individuo o de una empresa tiende a modelarse como un problema de maximización sujeto a restricciones, donde las restricciones pretenden describir el entorno institucional en el que se desenvuelven los agentes. El punto esencial es que, normalmente, las restricciones son invariantes frente a las decisiones de los agentes: el entorno está “dado” (esto es exactamente lo que suponemos cuando suponemos “precios dados”, “competencia perfecta” o “monopolio”). Por eso, la teoría económica tradicional tiende a ignorar las interacciones estratégicas entre los agentes.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha reconocido que las interacciones estratégicas son omnipresentes en las relaciones económicas, para no hablar de las sociales y las biológicas, y el desarrollo de la Teoría de Juegos ha permitido su estudio riguroso. Los resultados de las acciones de un agente dependen no sólo de sus propias decisiones frente a un entorno descrito por unas restricciones (que en la teoría tradicional se suponen “dadas”), sino que también dependen de las acciones que otros agentes decidan acometer. El comportamiento de los otros agentes usualmente no está dado: depende de cómo yo

me comporto. Por lo tanto, la Teoría de Juegos permite el estudio riguroso de situaciones económicas más realistas que las consideradas por la teoría tradicional.

## Metodología

El curso se dictará en sesiones magistrales a razón de dos sesiones de aproximadamente dos hora cada una a la semana. Se estimulará la participación de los estudiantes en clase. Se espera que los estudiantes, fuera de clase, avancen en las lecturas asignadas y consulten material complementario, si lo consideran del caso. Adicionalmente, los estudiantes deben ir avanzando en los problemas del libro de texto principal asignados en cada capítulo. Los problemas asignados en cada capítulo son los siguientes:

Capítulo	Preguntas
1	2, 3, 7, 10, 20, 21, 22, 23, 24, 25
2	5, 7, 11, 21, 23
3	5, 9, 11, 14, 22
4	2, 16, 21, 24, 25
5	13, 15, 21, 23, 25
6	4, 14, 15, 18, 19, 27, 29, 34, 36, 41
7	1, 11, 13, 14, 18, 27, 29, 34, 35, 40
8	5, 8, 10, 21, 23
10	1, 11, 12, 15, 17
11	1, 2, 3, 4, 11

El libro de texto principal tiene algunos ejercicios resueltos que los estudiantes quizás también quieran consultar. Ninguno de los ejercicios de arriba está resuelto en el libro de texto principal. En caso de haber monitoría, en ella se avanzará en la resolución de estos problemas. Los problemas pueden servir de base para las pruebas de evaluación.

## Contenido

El contenido del curso sigue de cerca el libro de texto principal y sus recomendaciones. El texto principal tiene 13 capítulos, de los cuales el primero (numerado con el número 0) es una introducción y el último un conjunto de aplicaciones basadas en el juego de póker. Un curso tradicional pretendería llegar hasta el capítulo 7. Los capítulos 8, 10 y 11 presentan material un poco más avanzado. El capítulo 9, creo, es la única concesión que el autor le hace a ideas teóricas “controversiales”, y él no recomienda cubrirlo en un curso tradicional, pero a mí el capítulo me parece apasionante. Francamente, no sé si cubrirlo o no. Así, lo que trataremos de hacer es avanzar lo más que podamos en el libro, sin cubrir las secciones de las cuales el *Mad Hatter* escapa<sup>1</sup> (usualmente secciones con un nivel matemático un poco más avanzado, que el autor no recomienda para estudiantes de pregrado), ni el capítulo 12 (al cual probablemente no llegaremos en todo caso). Se espera cubrir todo el libro, excepto, quizás, el capítulo 9.

---

<sup>1</sup> Chequee la *Teaching Guide* del texto para entender qué significa esta historia del *Mad Hatter* que escapa...

Los temas de los capítulos, tal como se menciona en el texto principal, son los siguientes:

Tema 1: Juegos de información perfecta con dos jugadores y sin movidas aleatorias. Ideas básicas de los equilibrios de Nash y subjuego-perfecto. Ver secciones 1.1.A, 1.1.C y 2.1.A del texto complementario.

Tema 2: Movidas aleatorias y loterías. Ver sección 2.2.A y 2.4 del texto complementario.

Tema 3: Teoría de la utilidad y teoría de la utilidad de Von Neumann y Morgenstern.

Tema 4: Recompensas (*payoffs*) de Von Neumann y Morgenstern. Estrategias dominadas. Conocimiento común. Distinción entre los equilibrios de Nash y subjuego-perfecto. Ver sección 1.1.B del texto complementario.

Tema 5: Modelos de negociación. Solución de negociación de Nash. Modelo de negociación de Rubinstein. Ver sección 2.1.D del texto complementario.

Tema 6: Estrategias mixtas. Juegos de suma cero. Ver sección 1.3 del texto complementario.

Tema 7: Propiedades del equilibrio de Nash. Ver sección 1.2 del texto complementario.

Tema 8: Juegos repetidos (“dinámicos”). El teorema “popular” (*folk theorem*). Ver secciones 2.3.A, 2.3.B del texto complementario.

Tema 9: Procesos de ajuste con base en prueba y error (Teoría de Juegos evolucionaria).

Tema 10: Teoría del conocimiento. Conjuntos de información. Señalización (*signaling*). Conocimiento común una vez más.

Tema 11: Información incompleta (señalización, subastas, principio de revelación y diseño de mecanismos). Ver capítulos 3 y 4 del texto complementario.

## **Bibliografía**

El libro de texto principal del curso será el siguiente:

**Binmore**, Ken (1992), *Fun and Games: A Text on Game Theory*, Lexington, MA: DC Heath and Company.

Es un libro divertido y tiene la virtud (o el defecto) de que hace aparecer fáciles cosas difíciles: está escrito con la liberalidad de quien es una autoridad en la materia y un buen contador de historias, pero es poco riguroso en buscar una audiencia específica: a veces parece un libro de pregrado y a veces cubre material de postgrado con engañosa ligereza.

No siempre es un libro elemental, y su organización es muy poco convencional. Existe traducción al español.

El libro de texto complementario que se usará en el curso es el siguiente:

**Gibbons**, Robert (1992), *A Primer in Game Theory*, Harvester Wheatsheaf. En Estados Unidos y Canadá este libro fue publicado por Princeton University Press bajo el título de *Game Theory for Applied Economists*. También existe, hasta donde tengo entendido, traducción al español.

A pesar de no estar todas descritas en el contenido del curso, las aplicaciones de la Teoría de Juegos que el texto complementario contiene son interesantes ejemplos del uso de la Teoría de Juegos en Economía, y por lo tanto vale la pena mirarlas con algún cuidado.

Hay muchas referencias adicionales que los estudiantes pudieran estar interesados en consultar. Afortunadamente, no hay escasez de libros de texto de Teoría de Juegos. Aquí presento una lista no exhaustiva de referencias, clasificadas en cuatro categorías: textos básicos-intermedios, avanzados, especializados y complementarios.

#### **Básicos e intermedios**

**Dixit**, Avinash + Susan **Skeath** (1999), *Games of Strategy*, WW Norton + Co.  
(recomendado)

**Kreps**, David (1991), *Game Theory and Economic Modelling*, Oxford University Press.

**Osborne**, Martin + Ariel **Rubinstein** (1994), *A Course in Game Theory*, The MIT Press.

**Rasmusen**, Eric (2001), *Games and information: An Introduction to Game Theory* (third edition), Blackwell Publishers.

**Williams**, J. D. (1986), *The Compleat Strategyst: Being a Primer on the Theory of Games of Strategy*, Dover Pubns.

#### **Avanzados**

**Fudenberg**, Drew + Jean **Tirole** (1991), *Game Theory*, The MIT Press.

**Myerson**, Roger (1991), *Game Theory: Analysis of Conflict*, Harvard University Press  
(recomendado).

#### **Especializados**

**Fudenberg**, Drew + David **Levine** (1998), *The Theory of Learning in Games*, The MIT Press.

**Samuelson**, Larry (1997), *Evolutionary Games and Equilibrium Selection*, The MIT Press.

**Weibull**, Jorgen (1995), *Evolutionary Game Theory*, The MIT Press.

#### **Complementarios**

**Axelrod**, Robert (1984), *The Evolution of Cooperation*, Basic Books (recomendado).

**Dawkins**, Richard (1989), *The Selfish Gene* (second edition), Oxford University Press  
(recomendado).

- Dixit**, Avinash + Barry **Nalebuff** (1991), *Thinking Strategically: The Competitive Edge in Business, Politics, and Everyday Life*, WW Norton + Co. (**recomendado**).
- Nasar**, Sylvia (1998), *A Beautiful Mind: A Biography of John Forbes Nash, Jr.*, Simon + Schuster (**recomendado**).
- Poundstone**, John (1993), *Prisoner's Dilemma: John Von Neumann, Game Theory and the Puzzle of the Bomb*, Anchor.
- Smith**, John Maynard (1982), *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press.
- Tirole**, Jean (1988), *The Theory of Industrial Organization*, The MIT Press (**contiene un excelente resumen de la Teoría de Juegos, que sirve como referencia**).

## **Evaluación y sistema de aproximación de notas finales**

La evaluación del curso será como sigue:

- Dos exámenes parciales (40%)
- Un examen final (30%)
- Quizzes* y tareas (30%)

Se harán cinco *quizzes* en todo el semestre, uno cada 15 días, a partir del 30 de enero, en las siguientes fechas: 30-1, 13-2, 12-3, 26-3 y 16-4, o en las monitorías correspondientes a esas semanas, según se decida en las primeras sesiones. No se repondrán, por ninguna razón (incluida enfermedad con excusa médica o muerte de familiares), *quizzes* a los estudiantes que no asistan a ellos (para compensar este rigor, la peor nota de *quizzes* y tareas no será computada en el 30% correspondiente). (Casi) la misma política se aplicará a los parciales y el final. Los problemas asignados en el programa se irán entregando en la medida en que el material vaya siendo cubierto. En principio, los ejercicios de cada capítulo serán entregados al profesor cada semana, a partir de la tercera semana, y los ejercicios de los capítulos 6 y 7 pueden tomar dos semanas en su elaboración, pero esto puede ser ajustando en la medida en que se vaya avanzando en el curso. Un décimo (escogido aleatoriamente) de los ejercicios entregados al final de cada capítulo será evaluado como la nota de tareas. Los estudiantes no serán informados, sino hasta el final del semestre, sobre cuál de sus tareas fue la evaluada. Esto con el fin de que haya un incentivo para entregar las tareas todas las semanas. Así, la nota de *quizzes* y tareas contendrá seis evaluaciones (cinco *quizzes* y una tarea). Como se mencionó atrás, la peor no será tomada en cuenta. Si, con las anteriores reglas, no parece negocio hacer las tareas, debe recordarse que los *quizzes* pueden estar basados en el material de las tareas. El primer examen parcial se hará el 27 de febrero. El primer parcial cubrirá todo lo visto hasta la fecha. El segundo parcial se hará el 30 de abril. El segundo parcial cubrirá todo lo visto después del primer parcial. La fecha del examen final, como es usual, será determinada por Registro. El examen final cubrirá lo visto en todo el semestre.

Las notas finales se aproximarán según el sistema de aproximaciones convencional. Sea  $E.f$  una nota final no aproximada tal que  $E$  es su parte entera y  $f$  su parte fraccional. Si  $0 \leq f < 0.25$ , entonces la nota se aproximará al entero más próximo,  $E$ . Si  $0.25 \leq f < 0.75$ , se aproxima al medio entero  $E.5$ . Si  $f \geq 0.75$ , se aproxima al entero más próximo,  $E + 1$ .