



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

Departamento de Matemáticas y Física

GUÍA DE APRENDIZAJE

Decisiones y Teoría de Juegos

Asignatura:	DECISIONES Y TEORÍA DE JUEGOS			Créditos BCD:	4
Clave:	MAF1301ITE2134	Grupo:	MAF1001P	Créditos TIE:	4
Carreras	Ingeniería Financiera	Horario	20:00 - 22:00 h	Aula:	J-SDMO
Departamento:	Departamento de Matemáticas y Física	UAB:		Periodo:	Otoño 2021
Coordinador UAB:	Juan Diego Sánchez Torres		E-mail:	dsanchez@iteso.mx	Ext 3069
Profesor:	Jaime Emmanuel Alcalá Temores		E-mail:	jaime.alcala@iteso.mx	

1. Presentación

La teoría de juegos es una poderosa herramienta que hace uso de la matemática, la probabilidad y el análisis para resolver problemas en los que están involucradas decisiones en las que participa más de un agente. En la economía financiera se utiliza principalmente en modelos de comportamiento de las empresas en los mercados de factores, o para dilucidar problemas de decisión multiagente dentro de ellas.

Este curso de “Decisiones y Teoría de Juegos” se divide en cuatro partes. En cada una de esta se presenta un tipo de juego distinto que corresponde a las distintas situaciones reales que pueden ser modeladas, y en ese sentido simplificadas, mediante las herramientas formales de la teoría. Primero se presentan los juegos estáticos con información perfecta, en segundo lugar, se presentan los juegos dinámicos con información completa, en tercer lugar, se presentan los juegos estáticos con información incompleta, y finalmente los juegos dinámicos con información incompleta.

Correspondiendo a estas cuatro clases de juegos hay tres nociones de equilibrio: el equilibrio de Nash, el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos, el equilibrio bayesiano de Nash y el equilibrio bayesiano perfecto.

2. Contextualización de la asignatura

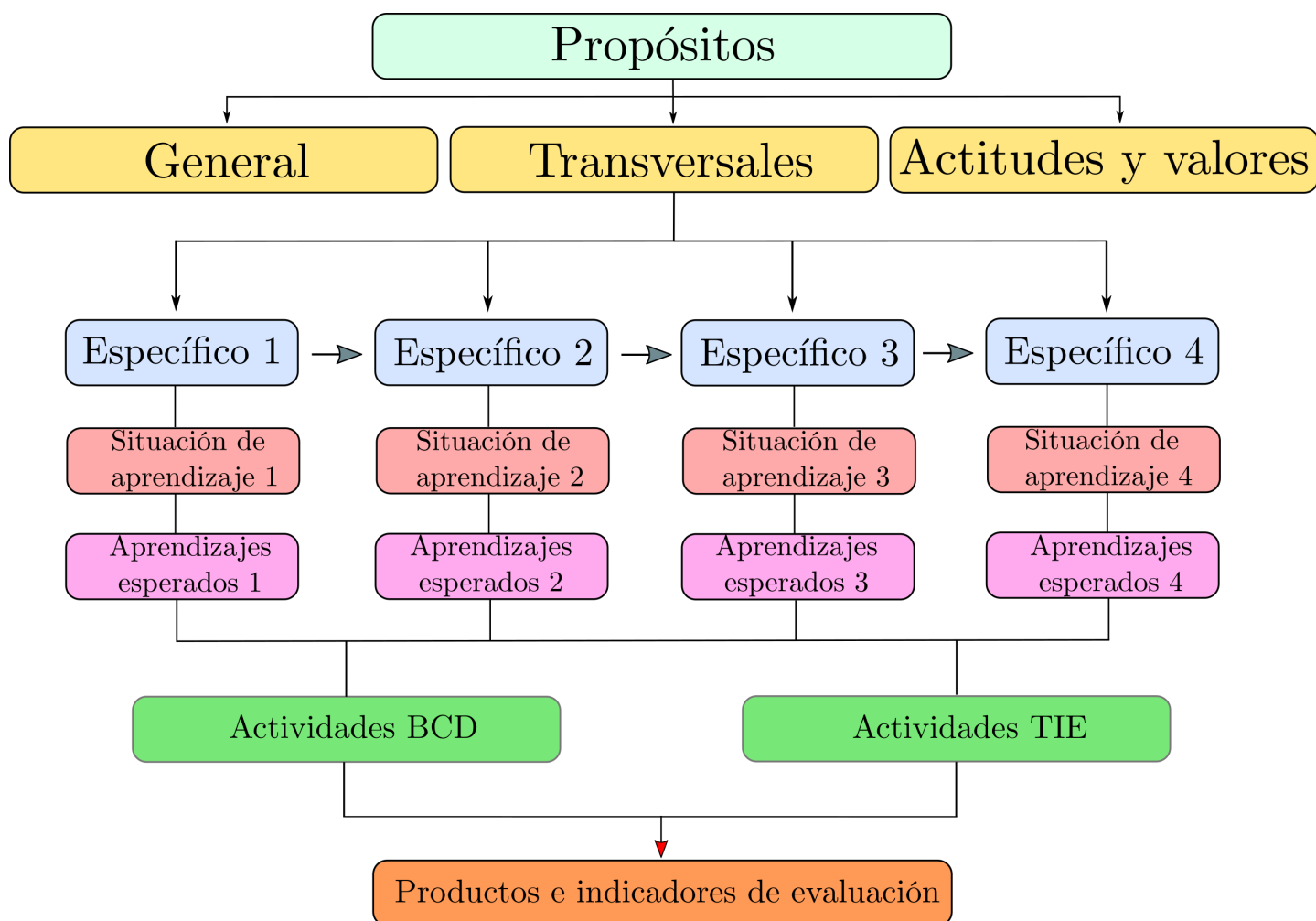
Esta materia es impartida para estudiantes de la carrera de Ingeniería financiera y se sugiere cursarla en el sexto semestre. Se requieren competencias y conocimientos en teoría de la probabilidad, cálculo, álgebra lineal y preferentemente conocimiento de un lenguaje en el que puedan expresar y resolver problemas matemáticos o estadísticos.

A lo largo del curso se proponen cuatro situaciones de aprendizaje y sus fechas de entrega, siguiendo los tres siguientes principios:

Principios:

- Tenemos contenidos matemáticos de teoría de juegos que enseñar y vamos a aplicar los conceptos y algoritmos discutidos en clase a una situación de aprendizaje real propuesta por nosotros.
- El contenido matemático se aplicará con un enfoque hacia la solución de problemas clásicos de Teoría de Juegos para la optimización y situaciones de toma de decisiones.
- El área de selección de las situaciones de aprendizajes es la de Finanzas y la Economía.

3. Mapa descriptivo



4. Propósitos

4.1. Propósito general

Proporcionar al estudiante bases sólidas, como herramientas matemáticas y pensamiento estratégico, para modelar y resolver problemas de decisión en donde participa más de un agente racional (sean individuos o empresas), con una visión heurística en donde las decisiones de uno dependen de las acciones de otros agentes, a través de un método de formalización matemática y resolución de casos específicos

4.2. Propósitos transversales

- 4.2.1 Comprender la teoría básica de la teoría de juegos.
- 4.2.2 Aplicar la teoría de juegos en problemas específicos de la economía y la economía financiera.
- 4.2.3 Realizar el proceso de la traducción de la descripción informal de una determinada situación a un problema formal de teoría de juegos.
- 4.2.4 Reconocer aspectos y relaciones fundamentales en una situación financiera o administrativa.
- 4.2.5 Transitar eficientemente entre representaciones matemáticas gráficas, verbales, tabulares y analíticas.
- 4.2.6 Expresar de forma coherente y argumentada las estrategias utilizadas en la solución de problemas.
- 4.2.7 Interpretar las soluciones obtenidas en el contexto de cada problema.
- 4.2.8 Emplear software en la elaboración y operación de representaciones matemáticas en forma numérica, gráfica y analítica.

5. Actitudes y valores

Se espera que al cursar esta asignatura desarrolles responsabilidad ante la actividad académica, manifiesta en al menos los siguientes aspectos:

- ✔ Participación activa, con compromiso, perseverancia y actitud positiva.
- ✔ El cumplimiento de las normas de disciplina establecidas.
- ✔ El cumplimiento en tiempo y forma de las actividades que se te encomienden como trabajo independiente.
- ✔ El desarrollo de espíritu crítico y autocrítico (constructivo) en el análisis del desempeño tuyo y de tus compañeros.
- ✔ El sentido de la ética, evitando, en particular, cometer actos deshonestos en la realización de las actividades evaluativas.
- ✔ El desarrollo de la capacidad para identificar características personales al afrontar procesos de aprendizaje y, como consecuencia, para aprender con mayor independencia.
- ✔ Diálogo abierto, directo y respetuoso tanto con el profesor como con tus compañeros.
- ✔ Tolerancia y respeto.

6. Propósitos específicos

Específico 1:

1. Presentación.
2. Teoría de utilidad esperada (Tadelis, 2013; **capítulos 1-3**).
3. Juegos con Información completa y decisiones simultáneas (Tadelis, 2013; **capítulos 3-6**).

Situación de aprendizaje 1

Competencia en un mercado oligopólico: se resuelve el problema de producción y de precio de dos empresas líderes en el mercado de la tecnología que compiten entre ellas y donde cada una desea maximizar sus beneficios tomando en cuenta las decisiones de la otra empresa

Aprendizajes esperados 1

1. Funciones de utilidad y decisiones bajo incertidumbre.
2. La forma normal de un juego con estrategias puras.
3. Representación matricial: un juego finito de dos jugadores.
4. Dominancia en estrategias puras.
5. Eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas.
6. El equilibrio de Nash en estrategias puras.
7. El equilibrio de Nash: algunas aplicaciones clásicas.
8. Estrategias, creencias y pagos esperados.

Específico 2: Juegos con información completa y decisiones sucesivas (Tadelis, 2013; **capítulos 7-11**).

Situación de aprendizaje 2

- a) **Pánico bancario:** se modela una situación en la que dos agentes realizan una cierta inversión bancaria y deben decidir si retirar sus fondos antes o después de que la inversión llegue a su vencimiento.
- b) **Localización geográfica de dos empresas:** se modela una situación en donde dos empresas que compiten entre ellas deben escoger entre dos zonas geográficas distintas para situar sus centros de distribución.

Aprendizajes esperados 2

1. La forma extensiva de un juego.
2. Juegos en forma de árbol
3. Información perfecta vs información imperfecta
4. La representación en forma normal de juegos representados en forma extensiva.
5. Racionalidad secuencial e inducción hacia atrás.
6. Negociación secuencial.
7. Perfección en subjuegos.
8. Juegos repetidos en dos etapas.
9. Juegos repetidos infinitamente.
10. Equilibrio de Nash perfecto en subjuegos

Específico 3: Juegos bayesianos con al menos uno de los jugadores con información incompleta, pero capaz de asignarles probabilidades (Tadelis, 2013; **capítulos 12-14**).

Situación de aprendizaje 3

Subasta a sobre cerrado: se modela una situación de subasta en la que las valoraciones de los participantes son información privada, mientras que la valoración del vendedor es conocida.

Aprendizajes esperados 3

1. Representación estratégica de los juegos bayesianos.
2. Equilibrio bayesiano de Nash.
3. Revisión de las estrategias mixtas.
4. Subasta y subasta doble.
5. El principio de revelación.
6. Lucha por el mercado con información asimétrica.
7. Estrategias dominantes y el mecanismo de designación de Vickrey-Clarke-Groves

Específico 4: Juegos bayesianos con al menos uno de los jugadores con información incompleta, pero capaz de asignarles probabilidades (Tadelis, 2013; **capítulos 15-18**).

Situación de aprendizaje 4

Se modela un juego de señalización en el que no existe costo del mensaje como el anuncio de política monetaria por parte de la autoridad monetaria.

Aprendizajes esperados 4

1. Introducción al equilibrio bayesiano perfecto.
2. Equilibrio bayesiano perfecto en juegos de señalización.
3. Inversión empresarial y estructura de capital.
4. Juegos con parloteo (cheap-talk games)
5. Política monetaria.
6. Negociación sucesiva bajo información asimétrica.
7. Refinamientos del equilibrio bayesiano perfecto.

7. Actividades bajo control docente y trabajo independiente del estudiante

BCD

1. Resolver problemas para construir y consolidar conocimiento.
2. Resolver ejercicios operatorios.
3. Definir y analizar conceptos y propiedades.
4. Elaborar bosquejos y gráficas (con o sin software) de problemas de Teoría de Juegos.
5. Usar software para resolver problemas que pueden ser modelados mediante la Teoría de Juegos.
6. Colaborar con compañeros de equipo en la solución de problemas.
7. Resolver exámenes.
8. Elaborar un proyecto

TIE

1. Resolver ejercicios y problemas para consolidar conocimiento.
2. Investigar conceptos y propiedades.
3. Elaborar bosquejos y gráficas (con o sin software) de problemas de Teoría de Juegos.
4. Usar software para resolver problemas que pueden ser modelados mediante la Teoría de Juegos.
5. Elaborar un proyecto final.

8. Evaluación

Productos esperados: Ejercicios y problemas resuelto (Hojas de trabajo)

Indicadores de Evaluación

En general:

- Entrega en tiempo y forma.
- Entrega de actividad completa.
- Limpieza y orden.

En la solución de los problemas:

- Uso de estrategia adecuada al problema
- Desarrollo de procedimientos claros, completos y correctos.
- Uso correcto de la notación matemática.
- Reporte de resultados en las unidades correspondientes.

En la interpretación de resultados:

- Claridad en la redacción y correcta ortografía.
- Redacción de respuesta en términos de la pregunta.
- Argumentación en base a los resultados numéricos y el contexto del problema.

En el caso de que se haya acordado que podía utilizarse software debe presentarse la evidencia el uso del correcto la notación del programa y los resultados obtenidos.

Productos esperados: Cuestionarios sobre conceptos y propiedades

Indicadores de Evaluación

En general:

- Entrega en tiempo y forma.
- Entrega de actividad completa.
- Limpieza y orden.

En la respuesta:

- Desarrollo completo, correcto y en términos de la pregunta.
- Uso correcto de la notación matemática.
- Claridad en la redacción y correcta ortografía.

Productos esperados: Bosquejos y gráficas (Hojas de trabajo/Reportes de práctica)

Indicadores de Evaluación

En general:

- Entrega en tiempo y forma.
- Entrega de actividad completa.
- Limpieza y orden.

En los bosquejos o gráficas:

- Uso del método acordado (manual o software).
- Asignación, etiquetado y escala adecuada en los ejes.
- Identificación de puntos o zonas mediante notación de puntos o intervalos.

Productos esperados: Exámenes

Indicadores de Evaluación

En general:

- Entrega en tiempo y forma.
- Entrega de actividad completa.
- Limpieza y orden.

En la solución de los problemas:

- Uso de estrategia adecuada al problema
- Desarrollo de procedimientos claros, completos, correctos y uso de la notación matemática.
- Reporte de resultados en las unidades correspondientes.

En la interpretación de resultados:

- Claridad en la redacción y correcta ortografía.
- Redacción de respuesta en términos de la pregunta.
- Argumentación en base a los resultados numéricos y el contexto del problema.

En los bosquejos o gráficas:

- Asignación, etiquetado y escala adecuada en los ejes.
- Identificación de curvas y superficies graficados.
- Identificación de puntos o zonas mediante notación de puntos o intervalos.

Productos esperados: Proyectos

Indicadores de Evaluación

En general:

- Entrega en tiempo y forma.
- Entrega de actividad completa.

En la información:

- Selección de tema relacionado con las carreras de los integrantes.
- Selección adecuada de datos
- Autenticación datos.

En el reporte:

- Limpieza y orden.
- Claridad en la redacción y correcta ortografía.
- Desarrollo completo y correcto de los apartados requeridos en el proyecto.
- Elaboración del reporte escrito, de las gráficas y las tablas con los programas convenidos.

En los cálculos:

- Uso correcto de la notación matemática.
- Respaldo de cada paso en definiciones, propiedades y teoremas.

En la colaboración:

- Selección voluntaria de integrantes; tres integrantes.
- Reparto equitativo de actividades.
- Desempeño de integrantes según lo acordado.

Bibliografía

- Uso del tipo de fuentes acordadas.
- Hacer citas con formato APA.

Evaluación del aprendizaje

Productos	% de Calificación
Exámenes (4)	60 %
Tareas*	40 %
TOTAL:	100

* Una tarea por unidad.

Contenido de exámenes

Primer examen parcial	Teoría de utilidad esperada Juegos estáticos de información completa.
Segundo examen	Juegos dinámicos de información completa.
Tercer examen parcial	Juegos estáticos de información incompleta.
Cuarto examen parcial	Juegos dinámicos de información incompleta.

9. Bibliografía primaria y sugerida

9.1. Primaria:

- Tadelis, S. (2013). *Game theory: an introduction*. Princeton University Press.
- Gibbons, R. 1992. *Un primer curso de Teoría de Juegos*. Antoni Bosch.

9.2. Sugerida:

- Harrington, Joseph. *Games, strategies and decision making*. Macmillan, 2009.
- Leyton-Brown, K., & Shoham, Y. (2008). *Essentials of game theory: A concise multidisciplinary introduction*. Synthesis lectures on artificial intelligence and machine learning, 2(1), 1-88.
- Thie, P. R., & Keough, G. E. (2011). *An introduction to linear programming and game theory*. John Wiley & Sons.