

SÍLABO DE LA ASIGNATURA

1. Identificación del curso

Departamento	Economía, Ambiente y Territorio		
Maestría	Economía del Desarrollo		
Profesor/a	Wilson Pérez		
Curso	Matemática Computacional para las Ciencias Sociales	Horario de clases	De 7:00 a 9:00
Módulo	Octubre / diciembre 2024	Fecha de inicio	21 de octubre 2024
		Fecha de fin	20 diciembre 2024

Organización del curso				
Horas de contacto con el docente				Equivalencia en créditos
Encuentros sincrónicos (al menos 36 horas por curso)		Actividades colaborativas (hasta 9 horas por curso)	Total de horas del curso	
Horas / aula	Tutorías	2 horas por semana (asistente de cátedra)	Verificar que los anteriores componentes sumen al menos 45 horas	4
45/ 253 torre2 L, Mi, J	1 horas por semana (asistente de cátedra)			

2. Descripción del curso

3. Objetivos del curso

3.1 Objetivo General. Que las estudiantes adquieran los elementos básicos del lenguaje matemático y sus herramientas esenciales, para entender y ser capaces de crear modelos económicos

3.2 Objetivos Específicos

- 3.2.1 Que los estudiantes aprendan a manejar un lenguaje de programación (Python)
- 3.2.2 Que las estudiantes comprendan la interrelación entre los individuos y la globalidad, a través del uso de la matriz de contabilidad social
- 3.2.3 Que las estudiantes puedan modelar el comportamiento de consumidores y empresarios
- 3.2.4 Que los estudiantes puedan analizar la dinámica de un modelo económico usando ecuaciones diferenciales

4. Tutorías, horarios y formato

Las tutorías serán dirigidas por el asistente de cátedra (Francisco Pérez Mogollón), en horarios fijos, modalidad híbrida, 1 hora por semana. De igual forma las actividades colaborativas, dos horas por semana.

5. Contenidos

Este curso de matemáticas es el primero de una secuencia de tres cursos y una ramificación. La secuencia es: este curso, microeconomía 1 y microeconomía 2. La ramificación es el curso de “Big Data e Inteligencia Artificial aplicada a las Ciencias Sociales.[1]” En cuanto a las herramientas, el uso de sistemas informáticos para la simulación de nuestros modelos y su conexión con otros instrumentos (como big data e IA), constituyen un eje fundamental. Veamos el contenido general de estos cursos y su ramificación.

Nuestro tema fundamental de estudio puede definirse, en palabras del biólogo David Sloan Wilson, como la principal contradicción social: aquella entre los intereses individuales y los intereses del grupo o sociales. El estudio de esta contradicción nos permitirá arrojar luz sobre porqué hay países desarrollados y otros no, y porqué un país tan rico en energía no tiene electricidad. Nuestra aproximación final a esta contradicción será, justamente, desde la teoría de juegos evolutivos.

Para ello, primero introducimos el concepto de Matriz de Contabilidad Social (MCS), que será el instrumento más poderoso para ir incorporando diferentes tipos de agentes y transacciones económicas, para garantizar la consistencia de nuestros modelos y representar la interacción (que será cada vez más compleja) entre los individuos entre sí, y entre estos y su entorno.

En este marco, deberemos modelar al individuo y sus decisiones. Se puede hacer de muchas formas, incluyendo la perspectiva de la economía del comportamiento. Empezaremos por la perspectiva neoclásica y su agente maximizador sujeto a restricciones, tanto para consumidores como productores. Con estos agentes resolveremos nuestro primer modelo de equilibrio general computable (MEGC). Con este modelo analizamos las conclusiones de la economía neoclásica sobre el bienestar.

En seguida, criticamos algunos de los principales supuestos de los MEGC. Entre ellos: el subastador walrasiano, y el supuesto mismo de equilibrio. Esto requiere que introduzcamos dinámica al sistema, representado en ecuaciones diferenciales, a cuyo estudio dedicamos la última parte del curso.

El curso de microeconomía 1 profundizamos el estudio del agente maximizador, desde tres perspectivas adicionales: restricciones de desigualdad (al inicio del curso); optimización intertemporal (a la mitad) y decisiones bajo riesgo (hacia el final). Una vez más, analizamos cómo el cambio de comportamiento del individuo –desde cada una de estas perspectivas– afecta el equilibrio general y la dinámica del sistema. Dedicamos buena parte del curso al

estudio de las llamadas fallas del mercado y, nuevamente, su incorporación al MEGC. Al final del curso, empezamos nuestro estudio de la teoría de juegos no cooperativos.

En la ramificación, Big Data e IA, estudiaremos fundamentalmente redes neuronales y sus aplicaciones, y a programar Large Language Models (LLM) con herramientas como Langchain, Pinecone, Langgraph, etc. Esto nos permitirá, por ejemplo, incorporar en nuestros MEGC agentes dotados de inteligencia artificial.

Finalmente, en microeconomía 2 estudiaremos y analizaremos el teorema de Mantel-Debreu-Sonnenschein y sus consecuencias. Luego, nos dedicaremos a la teoría de juegos evolutivos y su simulación computacional. Si el tiempo lo permite, añadiremos a este último esquema un poco de teoría de redes.

Número horas asignadas a la sesión	Fecha	Tema	Bibliografía obligatoria y/o recomendada	Actividad de aprendizaje a realizar*
2		Lo básico del lenguaje matemático	Strichartz capítulo 1	Aula y laboratorio
2		Entornos de programación en Python		Aula y laboratorio
2		La Matriz de Contabilidad Social (MCS)		Aula y laboratorio
2		El consumidor neoclásico (I)	Mas-Colell capítulos 2, 3	Aula y laboratorio
2		El consumidor neoclásico (II)		Aula y laboratorio
2		El consumidor neoclásico (III)		Aula y laboratorio
2		El productor neoclásico (I)	Mas-Colell capítulo 4	Aula y laboratorio
2		El productor neoclásico (II)		Aula y laboratorio
2		El productor neoclásico (III)		Aula y laboratorio
2		El equilibrio general (I)	Mas-Colell capítulos 15 y 16	Aula y laboratorio
2		El equilibrio general (II)		Aula y laboratorio

2		Dinámica no lineal en una línea	Strogatz, capítulos 1, 2, 3	Aula y laboratorio
2		Puntos fijos y estabilidad		
2		Bifurcaciones		Aula y laboratorio
2		Ecuaciones diferenciales en una variable		Aula y laboratorio
2		Sistemas de Ecuaciones diferenciales (I)	Strogatz, capítulos 5, 6, 7, 8	Aula y laboratorio
2		Sistemas de Ecuaciones diferenciales (II)		Aula y laboratorio
2		Sistemas de Ecuaciones diferenciales (III)		Aula y laboratorio
2		Equilibrio y diagramas de fase		Aula y laboratorio
2		Sistemas no lineales y linealización	Sydsaeter, K., Hammond P., Seierstad A., Strom A., capítulo 6	Aula y laboratorio
2		Bifurcaciones otra vez	Strogatz, capítulos 5, 6, 7, 8	Aula y laboratorio
2		MEGC y ecuaciones diferenciales		Aula y laboratorio

*Especificar las actividades de aprendizaje que se desarrollarán en la sesión, que pueden ser: a) horas/aula, b) tutorías, c) aprendizaje colaborativo (especificar actividad y modalidad).

6. Evaluación

Habr  deberes y dos exámenes. Los exámenes tendrán un componente de programación.

Deberes: 10%

Primer examen: 40%

Segundo Examen: 50%

7. Referencias

Sus libros de cabecera para este curso deberán ser: Mitchel (Complexity: A Guided Tour); Strogatz (Nonlinear Dynamics and Chaos); Strichartz (The way of Analysis).

Adicionalmente:

Chiang, A., Wainwright, K. (2005) Fundamental Methods of Mathematical Economics. 4ta edici n.

Chiang, A., (1999), Elements of Dynamic Optimization, McGraw-Hill, Inc.

Easley, D., & Kleinberg, J. (2010). Networks, Crowds, and Markets. Reasoning about a Highly Connected World. New York: Cambridge University Press.

Gaylord, R., D'Andria, L. (1998) Simulating Society. Springer-Verlag.

Gilbert, N., Conte, R. (Ed.s) (2006) Artificial Societies. Kindle Edition.

Kendrick, D., Mercado, R., Amman, H. (2006) Computational Economics. Princeton University Press.

Mas-Colell, A., Whinston, M., and Green, J. (1995) Microeconomic Theory, Oxford University Press.

Mitchell, M. (2011) Complexity: A Guided Tour, Oxford University Press.

Ross, Sheldon (2006) A first course in probability. 7ma edici n. Prentice Hall.

Simon, C. y L., Blume, (1984), Mathematics for Economists, W.W. Norton & Company.

Strogatz, S. (2001) Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press.

Strichartz, R. (2000) The way of Analysis. Jones & Bartlett Learning.

Sydsaeter, K., Hammond P., Seierstad A., Strom A., (2005), Further Mathematics for Economic Analysis, Prentice Hall.

Adicionalmente, cuando quieran distraerse no van a Netflix, sino a:

- https://www.youtube.com/watch?v=fNk_zzaMoSs&list=PLZHQObOWTQDPD3MizzM2xVFitgF8hE_ab
- https://www.youtube.com/watch?v=p_di4Zn4wz4&list=PLZHQObOWTQDNPOjrT6KVlfJuKtYTftqH6