

# El Colegio de México

## Licenciatura en economía

### Tópicos de Economía I

Profesor: Saul Mendoza-Palacios

[smendoza@colmex.mx](mailto:smendoza@colmex.mx)

**Objetivo:** Los sistemas dinámicos y el control óptimo tienen numerosas aplicaciones en áreas como son crecimiento económico, organización industrial, administración de recursos naturales, juegos dinámicos, entre otros. El objetivo del curso es estudiar los conceptos básicos sistemas dinámicos y control óptimo en tiempo discreto y continuo. En la parte discreta nos enfocaremos a estudiar la estabilidad de sistemas en tiempo discretos y los multiplicadores de Lagrange. En la parte continua nos enfocaremos a estudiar sistemas continuos y el principio de máximo.

#### Temario

1. Estabilidad de sistemas dinámicos en tiempo discretos
  - 1.1. Sucesiones en espacios vectoriales
  - 1.2. Sistemas lineales y estabilidad
  - 1.3. Sistemas no lineales
  - 1.4. Linealización y estabilidad
2. Estabilidad de sistemas dinámicos en tiempo continuo
  - 2.1. Sistemas lineales y estabilidad
  - 2.2. Sistemas no lineales
  - 2.3. Condiciones de existencia
  - 2.4. Linealización y estabilidad
3. Optimización dinámica en tiempo discreto
  - 3.1. Problemas de control con horizonte finito
  - 3.2. El método de los multiplicadores de Lagrange
  - 3.3. Los multiplicadores de Lagrange en espacios abstractos
  - 3.4. Problemas de control horizonte infinito
  - 3.5. Los multiplicadores de Lagrange en horizonte infinito
4. Optimización dinámica en tiempo continuo
  - 4.1. Planteamiento de problemas de optimización con horizonte finito
  - 4.2. La ecuación de Hamílto-Jacobi-Bellman
  - 4.3. El Principio del máximo de Pontryagin
  - 4.4. Problemas de optimización con horizonte infinito
5. Casos aplicados
  - 5.1. Economía ambiental
  - 5.2. Recursos naturales
  - 5.3. Crecimiento económico
  - 5.4. Desarrollo económico
  - 5.5. Organización industrial
  - 5.6. Bienes públicos
  - 5.7. Economía espacial

## Evaluación

La evaluación constará de: Primer examen 30% de unidades 1 y 2; segundo examen 30% de unidad 3; tercer examen de unidad 30% unidad 4. La unidad 5 se evaluará en base a una exposición (10%).

## Referencias

Dechert, W. Davis. "Lagrange multipliers in infinite horizon discrete time optimal control models." *Journal of Mathematical Economics* 9.3 (1982): 285-302.

Dockner, E. J., Jorgensen, S., Van Long, N., and Sorger, G. *Differential games in economics and management science*. Cambridge University Press, 2000.

Galor, Oded. *Discrete dynamical systems*. Springer, 2007.

Kong, Q. *A short course in ordinary differential equations*. Springer, 2014.

Le Van, Cuong, and H. Cagri Saglam. "Optimal growth models and the Lagrange multiplier." *Journal of Mathematical Economics* 40.3-4 (2004): 393-410.

Lomelí, Héctor, and Rumbos, Beatriz. *Métodos dinámicos en Economía. Otra búsqueda del tiempo perdido*. Thomson Editorial. México, 2003.

Perko, L (2013). *Differential equations and dynamical systems (Vol. 7)*. Springer Science & Business Media, 2013.

Seierstad, Atle and Sydsaeter, Knut, *Optimal control theory with economic applications*, Elsevier, 2002.

Ulus, Ayşegül Yıldız. "On discrete time infinite horizon optimal growth problem." *An International Journal of Optimization and Control: Theories & Applications (IJOCTA)* 8.1 (2017): 102-116.

Ulus, Ayşegül Yıldız. "Pontryagin's Principle for a Class of Discrete Time Infinite Horizon Optimal Growth Problems." In *Mathematical Modelling and Optimization of Engineering Problems*. Springer, 2020. 51-69.

Van Long, Ngo. *A survey of dynamic games in economics*. Vol. 1. World Scientific, 2010.