

**MATEMÁTICAS IV**  
**CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**  
**EL COLEGIO DE MÉXICO**

3<sup>er</sup> semestre de la Licenciatura en Economía, 2020-2024  
9 de agosto – 10 de diciembre, 2021

Prof. Eneas Caldiño García ([eneas@colmex.mx](mailto:eneas@colmex.mx))  
Laboratorio: Arturo Charleston ([cacharleston@colmex.mx](mailto:cacharleston@colmex.mx))

**OBJETIVO:** Aprender a utilizar métodos de maximización y minimización estática, sin restricciones y con restricciones de igualdad y de desigualdad de funciones en  $\mathbb{R}^n$  para aplicarlos en la solución de problemas de economía, econometría y finanzas.

Obtener nociones básicas de ecuaciones diferenciales y aprender a resolver ecuaciones diferenciales lineales.

**PREREQUISITO:** Matemáticas I, II y III, Microeconomía I

**HORARIO:** Martes y viernes, 9:30-11:00

**EVALUACIÓN:** 7 exámenes cortos (uno cada dos semanas), un examen parcial y un examen final.

Ponderación:

Exámenes cortos	30%
Examen parcial	35%
Examen final	35%

El material de los exámenes se traslapa, por lo cual cada tema puede aparecer en varios exámenes.

Los exámenes consisten en resolver problemas parecidos a los de las tareas semanales y ejemplos, demostraciones y ejercicios vistos en clase y laboratorio. Resolver las tareas y asistir a clases es muy importante para entrenarse en la solución de problemas.

**TEMARIO:**

Tema I. Optimización en  $\mathbb{R}^n$ .

1. Conceptos topológicos, de Lógica Matemática y de Optimización

1.1 Punto interior de un conjunto, conjunto abierto, conjunto cerrado, punto frontera, punto exterior, conjunto compacto, conjunto convexo en  $\mathbb{R}^n$ .

1.2 Máximo global y mínimo global.

1.3 Función continua.

1.4 El Teorema de Weierstrass.

1.5 Máximo local y mínimo local.

1.6 Máximo local estricto y mínimo local estricto.

1.7 Proposiciones.

- 1.8 Condiciones suficientes y condiciones necesarias.
- 1.9 Matrices definidas y semidefinidas.
- 1.10 Funciones cóncavas y convexas.
- 1.11 El Teorema del Problema de Optimización Convexa.
  
- 2. Optimización sin restricciones
  - 2.1 Formulación. Condiciones necesarias de primer orden
  - 2.2 Condiciones de segundo orden
  - 2.3 Solución de problemas de optimización usando métodos numéricos
  - 2.4 Aplicaciones en Microeconomía, Econometría y Finanzas Privadas
  
- 3. Optimización con restricciones de igualdad
  - 3.1 Formulación
  - 3.2 El método de los multiplicadores de Lagrange
  - 3.3 Interpretación de los multiplicadores de Lagrange
  - 3.4 Solución de problemas de optimización usando métodos numéricos
  - 3.5 Aplicaciones en Microeconomía, Econometría y Finanzas Privadas
  
- 4. Óptimo con restricciones de desigualdad.
  - 4.1 Formulación
  - 4.2 Condiciones de Kuhn-Tucker
  - 4.3 Interpretación de los multiplicadores de Kuhn-Tucker
  - 4.4 Solución de problemas de optimización usando métodos numéricos
  - 4.4 Aplicaciones en Microeconomía, Econometría y Finanzas Privadas

Tema II. Ecuaciones diferenciales.

- 5. Introducción a las ecuaciones diferenciales
  - 5.1 Ecuaciones diferenciales. Definición, tipos y soluciones
  - 5.2 Ecuaciones diferenciales de primer orden
  - 5.3 Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior

## BIBLIOGRAFÍA.

Libros de texto principales:

Sundaram, Rangarajan K., *A First Course in Optimization Theory*, Cambridge University Press, 1996.

Braun M. & Golubitsky, M., *Differential Equations and Their Applications*, Fourth Edition, Springer, 1993.

Bibliografía adicional:

Dixit, Avinash K., *Optimization in Economic Theory*, Second Edition, Oxford University Press, 1991.

Everitt, B. S., *Introduction to Optimization Methods and Their Application in Statistics*, Chapman and Hall, London, 1987.

Intriligator, Michael D., *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Prentice-Hall, 1971.

Lange, K., *Optimization*, Springer Texts in Statistics, Springer 2004.

Pedregal, P., *Introduction to Optimization*, Texts in Applied Mathematics 46, Springer-Verlag, 2003.

Peressini, A. L., Sullivan, F. E. and Uhl J. J., *The Mathematics of Nonlinear Programming*, Springer, 1988.

Varian, H. R., *Intermediate Microeconomics*, Ninth Edition, W. W. Norton & Company, 2014.