

MATEMÁTICAS IV
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS
EL COLEGIO DE MÉXICO

3^{er} semestre de la Licenciatura en Economía, 2024-2028
4 de agosto – 10 de diciembre, 2025

Prof. Eneas Caldiño García (eneas@colmex.mx)
Laboratorio: Isabel Vásquez Ortiz (ivasquez@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.

Aprender a hacer algunos tipos de demostraciones matemáticas usando conceptos de lógica matemática.

PREREQUISITO: Matemáticas I, II y III y Microeconomía I

HORARIO: Martes y jueves 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 Esfera abierta en \mathbb{R}^n con centro en el punto o vector x_0 y radio r

1.2 Punto interior, punto exterior y punto frontera de un conjunto en \mathbb{R}^n

1.3 Conjunto abierto, cerrado, acotado, compacto y convexo en \mathbb{R}^n

1.4 Máximo global y mínimo global de una función de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.5 Función continua de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.6 Propositiones matemáticas

1.7 Condiciones suficientes y condiciones necesarias

1.8 El Teorema de Weierstrass

1.9 Máximo local y mínimo local de una función de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.10 Máximo local estricto y mínimo local estricto de una función de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.11 Funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R} cóncavas y convexas.

1.12 Teorema del Problema de Optimización Convexa de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.13 Teoremas del máximo local interior y del mínimo local interior de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.14 Puntos críticos de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

1.15 Teorema de la condición de segundo orden de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

2. Optimización sin restricciones de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

2.1 Teoremas del máximo local interior y del mínimo local interior de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

2.2 Puntos críticos de funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}

2.3 Matrices definidas y semidefinidas

2.4 Teorema de la condición de segundo orden

2.5 Solución de problemas de optimización usando métodos numéricos

2.6 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 Solución de problemas de optimización usando métodos numéricos

3.4 Aplicaciones en Microeconomía, Econometría y Finanzas Privadas

4. Óptimo con restricciones de desigualdad.

4.1 Formulación

4.2 Condiciones de Kuhn-Tucker

4.3 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.