



Tipo de actividad: Asignatura(MAT576)

Nombre: Programación Lineal.

Requisitos: MAT202

Créditos: 5

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

La programación lineal es un área fundamental de la optimización matemática dedicada al estudio de problemas de minimización y maximización de funciones lineales sujetas a restricciones lineales, cuya estructura permite un análisis tanto geométrico como algebraico de sus soluciones. Este curso profundiza en los fundamentos teóricos de los problemas de optimización con restricciones, incluyendo las condiciones de optimalidad, la dualidad y la geometría del conjunto factible, elementos esenciales para comprender la naturaleza de las soluciones. A partir de estos conceptos, se desarrolla de manera rigurosa el método simplex, analizando sus propiedades, funcionamiento y posibles dificultades computacionales, así como la teoría de la dualidad y su relación con la sensibilidad de las soluciones. Finalmente, se introducen métodos modernos de punto interior, resaltando su importancia en la resolución eficiente de problemas de gran escala en contextos científicos, económicos e industriales.

## Objetivo General

Analizar y aplicar métodos avanzados de programación lineal para la solución de problemas de optimización con restricciones, considerando la dualidad, la eficiencia algorítmica y la interpretación geométrica de las soluciones.

## Objetivos específicos

- Comprender la formulación general de los problemas de optimización con restricciones y sus condiciones de optimalidad.
- Analizar la geometría del conjunto factible y su relación con la existencia de soluciones óptimas.
- Aplicar el método simplex y estudiar su estructura algebraica y comportamiento computacional.
- Identificar y manejar situaciones especiales del método simplex, como degeneración y ciclaje.
- Analizar la teoría de la dualidad y su relación con los problemas primales y el método simplex.
- Interpretar resultados en términos de sensibilidad y condiciones de complementariedad.
- Aplicar métodos de punto interior para la solución eficiente de problemas de programación lineal.
- Comparar diferentes enfoques algorítmicos en términos de eficiencia y aplicabilidad.

## Contenido

### Capítulo I Preliminares

- 1.1 Problema general de optimización con restricciones.
- 1.2 Condiciones de optimalidad.
- 1.3 Optimalidad y dualidad.
- 1.4 Geometría del conjunto factible.
- 1.5 Ejemplos de problemas de programación lineal.

### Capítulo II El método Simplex

- 2.1 Descripción del método.

- 2.2 Terminación finita del método.
- 2.3 Un paso simple del método.
- 2.4 Álgebra lineal en el método simplex.
- 2.5 Índices de entrada e inicio del método.
- 2.6 Pasos degenerados y pasos cíclicos.

### Capítulo III Dualidad

- 3.1 Programas lineales duales.
- 3.2 El teorema de la dualidad.
- 3.3 Relaciones con el proceso simplex.
- 3.4 Sensibilidad y complementariedad.

### Capítulo IV Método de punto interior

- 4.1 Métodos primales-duales.
- 4.2 Un algoritmo práctico primal-dual.
- 4.3 Otros algoritmos primales-duales y sus extensiones.

## Bibliografía

- Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. N. (1997). Introduction to linear optimization. Athena Scientific.
- Vanderbei, R. J. (2020). Linear programming: Foundations and extensions (5th ed.). Springer.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear programming and network flows (4th ed.). Wiley.
- Dantzig, G. B. (1998). Linear programming and extensions. Princeton University Press.
- Chvátal, V. (1983). Linear programming. W. H. Freeman.
- Luenberger, D. G., & Ye, Y. (2016). Linear and nonlinear programming (4th ed.). Springer.
- Wright, S. J. (1997). Primal-dual interior-point methods. SIAM.
- Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). Numerical optimization (2nd ed.). Springer.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to operations research (11th ed.). McGraw-Hill.
- Taha, H. A. (2017). Operations research: An introduction (10th ed.). Pearson.