



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Cuajimalpa

# *PROGRAMACIÓN LINEAL*

*Dra. Elsa Bóez Juárez*

Septiembre 2024

# Contenido

## 1. Introducción.

- 1.1 Algunos antecedentes históricos de la programación lineal.....
- 1.2 Ejemplos de problemas de programación lineal en dos variables.....
- 1.3 Definición de programación lineal.....
- 1.4 Conjuntos convexos.....
- 1.5 Interpretación geométrica de la solución de un sistema de desigualdades lineales..
- 1.6 Método gráfico.....
- 1.7 Formas canónica y estándar de un problema de programación lineal.....

## 2. Método Simplex

- 2.1. Descripción del método simplex.....
- 2.2. Solución básica factible.....
- 2.3. Interpretación geométrica del método simplex.....
- 2.4. Criterios de optimalidad y de factibilidad.....
- 2.5. Método de dos fases.....
- 2.6. Casos especiales.....

## 3. Dualidad

- 3.1. Definición del problema dual.....
- 3.2. Relación primal-dual.....
- 3.3. Interpretación económica del dual.....

## 4. Análisis de sensibilidad

- 4.1. Rango de variación de los coeficientes que no cambian la solución óptima.....
  - 4.1.1 Cambio máximo en la disponibilidad de recursos.....
  - 4.1.2 Cambio máximo en la relación utilidad/costo.....

## 5. Método Simplex Revisado

- 5.1. Forma de producto para la matriz inversa.....
- 5.2. Pasos del método Simplex Revisado.....

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Algunos antecedentes históricos de la programación lineal

Las raíces de la programación lineal (PL) se encuentran alrededor del año 1826, con el estudio de las desigualdades lineales. A partir de entonces, se fueron obteniendo diversos resultados, tales como demostraciones de algunos casos especiales del teorema de dualidad, el cual es uno de los resultados más importantes relacionados con la PL. Más adelante, en 1939 el matemático ruso L. V. Kantorovich desarrolló un algoritmo para resolver algunos problemas de programación lineal de interés práctico, sin embargo, debido a la guerra fría entre diversas potencias mundiales que imperaba en esa época, las aportaciones de Kantorovich solo fueron conocidas dentro de Rusia.

Uno de los principales impulsores de la programación lineal fue George Bernard Dantzig, profesor norteamericano de computación, física y matemáticas, cuyo padre fue un matemático ruso que trabajó con Poincaré en París, quien más tarde emigró a los Estados Unidos. Una anécdota interesante, que da muestra de la mente brillante de Dantzig, es que, cuando estudiaba el doctorado, un día llegó tarde a uno de sus cursos y encontró dos problemas de estadística que el profesor había dejado escritos en el pizarrón, pensando que los había dejado como ejercicios relacionados con la clase impartida, Dantzig trabajó en ellos para resolverlos. Le llevó un buen tiempo y esfuerzo concluirlos, por lo que pensó que los entregaba al profesor fuera de tiempo. Después de revisarlos, el profesor le dijo que había resuelto problemas para los cuales, hasta entonces, no se había encontrado solución.

Durante la segunda guerra mundial, la programación lineal fue considerada como un modelo matemático que buscaba reducir los altos costos de los ejércitos de los Estados Unidos y sus aliados, al mismo tiempo que trataba de aumentar las pérdidas del enemigo. En esa época, Dantzig trabajaba como consejero matemático para la Fuerza Aérea norteamericana en problemas relacionados con el desarrollo de un sistema automático de planificación temporal de despliegue, entrenamiento y abastecimiento logístico; fue por ese entonces que desarrolló el