

# Planeación de Optimización lineal 21 P

Elsa Omaña

Julio 2021

Profesora: Elsa Omaña Pulido  
Classroom: Optimización lineal  
Martes, jueves y Viernes de 12 a 14 (zoom)

## Contenido sintético

1. Introducción a la optimización lineal (2 semanas)
  - (a) Problemas clásicos de optimización lineal
  - (b) Definición de un problema de optimización lineal en el plano y la solución de problemas en el plano
2. Convexidad (2 semanas)
  - (a) Definición de un conjunto convexo y conos convexos.
  - (b) Politopos en  $R^n$  y caras de dimensión  $k$ .
  - (c) Teorema de representación
  - (d) Lema de Farkas y condiciones de Khun Tucker.
3. Método simplex (3 semanas)
  - (a) Forma estándar de un problema.
  - (b) Soluciones básicas factibles y óptimas.
  - (c) Relación entre los aspectos geométricos y algebraicos.
  - (d) Método de las dos fases.
4. Dualidad (3 semanas)
  - (a) El problema dual y su relación con el problema primal.
  - (b) Teoremas de dualidad y holgura complementaria.
  - (c) Interpretación económica del problema dual.
  - (d) Método primal-dual.
  - (e) Análisis de sensibilidad y parametrización lineal.

5. Casos especiales de PPL (1 semana)

(a) Problema de transporte y asignación.

### Prerequisitos

Se requieren habilidades en el uso del método de eliminación de Gauss, dominio de los temas de Álgebra Lineal I, en  $R^n$

**Objetivos** Se encuentran claramente establecidos en el Programa Oficial:  
<http://mat.izt.uam.mx/mat/documentos/coordinaciones/LICMAT/2131109.pdf>

### MODALIDADES DE CONDUCCIÓN

En línea hay dos modalidades de trabajo, en tiempo real o **sincrónica** (chats, zoom, meet, etc.), nosotros trabajaremos vía zoom y los videos correspondientes se publicarán en Classroom; y la **asincrónica** que no es en tiempo real, como la grabación de la clase. En este caso, los exámenes y las tareas o talleres se asignarán vía googleclassroom. Las presentaciones beamer, sobre diferentes tópicos, se encuentran publicados en Virtuami.

El objetivo es utilizar, una combinación de ambas modalidades a menor *costo*; esto quiere decir que **ustedes utilicen lo menos posible sus recursos en datos y en dinero.**

Es deseable que los alumnos preparen los ejercicios para los talleres con antelación, ya que les serán asignados previamente a la fecha del taller y de su entrega. Estos ejercicios se entregarán en equipos de tres personas. Las actividades también incluyen leer y plantear algunos problemas de aplicación, con el objetivo de identificar y definir sus variables, utilizar los datos y definir las preguntas que determinan la solución. Finalmente, se deben usar las herramientas analíticas o numéricas que son requeridas en la búsqueda de la solución, así como evaluar la factibilidad, validar e interpretar las soluciones.

### MODALIDADES DE EVALUACIÓN

\*\*\*Tres evaluaciones que contemplan dos actividades:

1. Los talleres tienen un peso del 40% de la **calificación final**. Se califica una selección, no informada con antelación, de los ejercicios de los talleres asignados en classroom. Estos talleres deberán ser entregados en googleclassroom, con nombre, paginados en orden y todos en formato vertical.
2. El 60% de la calificación final corresponde a tres exámenes parciales que se harán en zoom. Los exámenes se publicarán en Classroom y se realizarán los días viernes de las semanas 4, 8 y 11.
3. Para exentar es necesario acreditar dos de los tres exámenes y tener al menos 6 de promedio.

4. Los alumnos que no exenten podrán presentar el examen global, que también tiene un peso del 60%, y que el 40% corresponde a los talleres.

**Si los talleres son muy pesados y no los pueden enviar a classroom, podrán ser enviados al ayudante y a mí en archivos PDF en un solo folder con las hojas numeradas**, a nuestro correo electrónico y las fechas de entrega serán inamovibles.

Los criterios de asignación de calificaciones se realizan por puntos y no por promedio:

$$\begin{aligned} S &\in [6, 7.5) \\ B &\in [7.5, 8.5) \\ MB &\in [8.5, 10) \end{aligned}$$

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J. y Sherali, H.D., Linear Programming and Network Flows, 4th Ed. John Wiley & Sons. New York, 2010.
2. Chvatal, V., Linear Programming, Freeman, 1983.
3. Dantzig G. y Thapa M., Linear Programming 1: Introduction, Springer: Springer Series in Operations Research, 2013.
4. Dantzig, G. y Thapa M., Linear Programming 2: Theory and Extensions, Springer: Springer Series in Operations Research, 2003.
5. Gass, S. I., Linear Programming: Methods and Applications, 5th Ed. Boyd y Fraser, 2010.
6. Hillier, F. y Lieberman G., Introducción a la Investigación de Operaciones, 9 th. Ed. Mc Graw-Hill, 2010.
7. Luenberger, D.G., Ye, Y., Linear and Nonlinear Programming, 4th Ed. Springer, 2016.
8. Murty, K., Linear Programming, Wiley, 1983.
9. Strayer, J., Linear Programming and its Applications, Springer Verlag: Undergraduate Texts in Mathematics, 1989.
10. Winston, W. L., Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos, 4th Ed. Thomson, 2005.

### 0.1 Álgebra Lineal

Los conceptos más utilizados y que requieren ser repasados en este curso son:

- Eliminación de Gauss como un algoritmo
- Ecuaciones de la recta en espacios  $\mathbb{R}^n$
- Combinaciones lineales
- Dependencia e independencia lineal, generadores y bases