



PROFESOR: Dr. Naím Manríquez García

email: naim.manriquez@tecmilenio.mx

Tel: (669) 918-86-52

<https://github.com/naimmanriquez>

DESCRIPCION: Curso teórico-práctico en el que se revisan diferentes modelos matemáticos que pueden ser aplicados para diseñar, mejorar y/o resolver problemas de decisión.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS:

- Mostrar modelos matemáticos que pueden servir de apoyo en la solución de problemas y toma de decisiones relacionadas a la economía y sus áreas de estudio.
- Identificar problemas que pueden ser representados y analizados por modelos matemáticos.
- Conocer los procedimientos (algoritmos) que pueden usarse para resolver los modelos matemáticos a estudiar.
- Interpretar los reportes de programas computacionales capaces de resolver modelos matemáticos.

CONTENIDO DEL CURSO:

Módulo 1. Programación lineal, método simplex y el modelo de transporte

Tema 1. Programación lineal

- 1.1. Componentes principales de modelado
- 1.2. Fases principales de la programación lineal
- 1.3. Formulación de modelos programación lineal

Lectura: Capítulo 2 puntos 2.1 hasta 2.2.2. Libro: Sallan, José; Lordan, Oriol; Fernandez, Vincent (2015) **Modeling and solving linear programming with R**. Universitat Politècnica de Catalunya.

Tema 2. Modelos programación lineal

- 2.1 Solución de modelos de programación lineal mediante método gráfico
- 2.2 Solución de modelos de programación lineal mediante método simplex
- 2.3. Condición de oportunidad, condición de factibilidad

Lectura: Capítulo 3 puntos 3.1 hasta 3.3. Libro: Sallan, José; Lordan, Oriol; Fernandez, Vincent (2015) **Modeling and solving linear programming with R**. Universitat Politecnica de Catalunya.

Tema 3. Casos especiales del método simplex

- 3.1. Solución degenerada
- 3.2. Óptimos alternativos y solución no acotada
- 3.3. Solución no factible

Tema 4. Método simplex y análisis de sensibilidad

- 4.1. Modelo de programación lineal a forma de ecuación
- 4.2. Transición de la gráfica a la algebraica
- 4.3. Método simplex

Lectura: Capítulo 3. Puntos 3.1 hasta 3.5. Libro: Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Tema 5. Análisis de sensibilidad

- 5.1. Análisis de sensibilidad gráfica
- 5.2. Análisis de sensibilidad algebraica

Lectura: Capítulo 5. Puntos 5.1 hasta 5.6. Libro: Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Módulo 2. Árbol de decisión, las líneas de espera y análisis de Markov

Tema 6. Modelo de asignación I

- 6.1. Definición del modelo de transporte
- 6.2. Modelos de transporte tradicionales
- 6.3. Algoritmo del transporte

Lectura: Capítulo 7. Puntos 7.1 hasta 7.3. Libro: Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Tema 7. Modelo de asignación II

- 7.1. Solución al modelo de asignación
- 7.2. Método húngaro y método húngaro con simplex

Tema 8. Análisis de decisiones y juegos

- 8.1. Toma de decisiones bajo certidumbre
- 8.2. Toma de decisiones en condiciones de riesgo
- 8.3. Árbol de decisiones, variantes del criterio de valor esperado

Lectura: Capítulo 1. Puntos 1.1 hasta 1.3. Libro: Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Tema 9. Decisión bajo incertidumbre

- 9.1. Teoría de juegos
- 9.2. Solución óptima de juegos y con estrategias combinadas

Lectura: Capítulo 9. Puntos 9.1 hasta 9.7. Libro: Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Tema 10. Modelos de inventario probabilístico

- 10.1. Modelos de revisión continua
- 10.2. Modelos de uno y varios periodos

Módulo 3. Líneas de espera y análisis de Markov

Tema 11. Sistemas de colas

- 11.1. Por qué estudiar los sistemas de colas
- 11.2. Elementos de un modelo de colas
- 11.3. Papel de la distribución exponencial

Tema 12. Modelos de nacimiento y muerte puros

- 12.1. Relación entre distribución exponencial y Poisson
- 12.2. Modelo de nacimiento puro
- 12.3. Modelo de muerte pura

Tema 13. Colas de Poisson especializadas

- 13.1. Medidas de desempeño de estado estable
- 13.2. Modelos de un solo servidor
- 13.3. Modelos de varios servidores

Tema 14. Cadenas de Markov

- 14.1. Definición de una cadena de Markov
- 14.2. Clasificación de los estados de una cadena de Markov
- 14.3. Probabilidad de estado estable y tiempos de retorno

Lectura: Capítulo 2: Puntos 2.1 a 2.3. Libro: Dobrow, Robert (2016) **Introduction to stochastic processes with R**. Editorial Willey.

Tema 15. Clasificación de estados de una cadena de Markov

- 15.1. Estado absorbente, transitorio y periódico cadena Markov
- 15.2. Matriz de transición
- 15.3. Condición de estado estable

REQUISITOS: Álgebra lineal, Matrices, Cálculo y Estadística.

BIBLIOGRAFIA:

Sallan, José; Lordan, Oriol; Fernandez, Vincent (2015) **Modeling and solving linear programming with R**. Universitat Politecnica de Catalunya.

Thie, Paul; Keough, Gerard. (2009). **An introduction to linear programming and game theory**. Ed. Willey

Tirole, Jean; Fundenberg, Drew (1992) **Game Theory**. Massachusetts Institute of Technology.

Dobrow, Robert (2016) **Introduction to stochastic processes with R**. Editorial Willey.

Baqueda, E. y Redchuck, A. (2013) **Optimización matemática con R: Introducción al modelado y resolución de problemas**.

Taha, H. (2012). **Investigación de operaciones** (9ª ed.). México: Pearson Educación.

REGLAS DEL CURSO:

Al final de cada sesión el profesor indicará los ejercicios de tarea. Se espera que todos los estudiantes resuelvan todos los ejercicios de las tareas, ya que los exámenes se diseñarán de acuerdo a las tareas encargadas. Durante el curso se utilizará el lenguaje de programación R y su interfaz RStudio. El programa puede obtenerse de la página: <https://cran.r-project.org/> el cual esta disponible para Windows, Mac y Linux.

La interfaz de RStudio se obtiene de: <https://rstudio.com/products/rstudio/download/> elegir la versión gratis.