

## ELM-256: Investigación Operativa

### Identificación

Asignatura:	Investigación Operativa
Sigla:	ELM-256
Area Curricular:	Estadística Matemática
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Quinto Semestre, Ciclo Intermedio
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-144
Carreras destinatarias:	Matemática y Area de Ciencia y Tecnología

### Objetivos generales

Desarrollar la teoría y sus métodos de resolución de problemas de programación lineal, programación entera y una introducción a problemas no lineales.

Dar a conocer al estudiante, que a muchos problemas reales complejos se puede asociar modelos de programación lineal los cuales sean capaces de resolver dichos problemas, para esto proporcionar varias técnicas de programación lineal, ver sus ventajas y desventajas, y llegar a obtener modelos que permitan optimizar los recursos, maximizando beneficios y minimizando costos.

### Programa Sintético

Introducción. Programación Matemática. Conceptos básicos del algebra matricial. Programación Lineal. El Dual y Análisis de Post Optimalidad. Análisis de Post-Optimalidad o Sensibilidad. Modelo de Transporte. Modelos de Asignación. Modelos de Programación Entera.

### Contenidos analíticos

1. *Introducción:* 1.1 Definición de Investigación de Operaciones 1.2 Resumen histórico 1.3 Importancia de la Investigación Operativa 1.4 Arte de modelar 1.5 Ejemplos y aplicaciones
2. *Programación Matemática:* 2.1 Problemas de optimización 2.2 Programación lineal 2.3 Programación meta lineal 2.4 Programación entera 2.5 Planteamiento del problema 2.6 Convención para las soluciones 2.7 Método exhaustivo
3. *Conceptos Básicos del Algebra Matricial:* 3.1 Combinaciones convexas 3.2 Conjuntos convexos 3.3 Soluciones de un punto extremo 3.4 Soluciones básicas factibles
4. *Programación Lineal:* 4.1 Introducción 4.2 Solución a problemas a dos variables por el método gráfico 4.3 El método Simplex 4.4 Desarrollo del método Simplex 4.5 Pasos para el desarrollo del Simplex 4.6 Forma estándar 4.7 Condiciones de no-negatividad 4.8 Variables de holgura 4.9 Variables superfluas 4.10 Variables artificiales 4.11 Variantes de las aplicaciones del método Simplex 4.12 Problemas y aplicaciones
5. *El Dual y Análisis de Post Optimalidad:* 5.1 Introducción 5.2 definición del problema dual 5.3 Duales simétricos 5.4 Duales asimétricos 5.5 La solución dual óptima en la tabla del Simplex 5.6 Propiedades importantes entre el Primal y su Dual asociado 5.7 Método Simplex dual

6. *Análisis de Post Optimalidad o Sensibilidad:* 6.1 Importancia del análisis de sensibilidad  
 6.2 Análisis de sensibilidad y programación paramétrica 6.3 Análisis geométrico y matemático 6.4 Algoritmos de programación entera 6.5 Método de la descomposición lineal  
 6.6 Técnicas de cota inferior y superior 6.7 Aplicaciones
7. *Modelo de Transporte:* 7.1 Introducción 7.2 El problema del transporte 7.3 La estructura de transporte 7.4 El algoritmo de transporte 7.5 Problemas de transporte degenerados 7.6 Métodos de la esquina Noreste, maximización y minimización 7.7 Método de aproximación de Vogel, maximización y minimización 7.8 Pruebas de optimalidad y degeneración 7.9 Tratamiento de la degeneración 7.10 Problemas de trasbordo 7.11 Aplicaciones
8. *Modelo de Asignación:* 8.1 Introducción 8.2 Importancia de problema de asignación 8.3 Asignación caso maximización 8.4 Asignación caso minimización 8.5 Aplicaciones
9. *Modelos de programación entera:* 9.1 Solución mediante el método gráfico 9.2 Algoritmo de bifurcación y acotación 9.3 Algoritmo de corte 9.4 Método de Gomory 9.5 Método de Gomory mixto 9.6 Aplicaciones

### Modalidad de Evaluación

La evaluación es *formativa periódica y sumativa*, los exámenes parciales o finales pueden ser escritos u orales.

Examen	Temas	Ponderación
Primer Parcial	Capítulo(s) 1, 2, 3 y 4	20 %
Segundo Parcial	Capítulo(s) 5 y 6	20 %
Tercer Parcial	Capítulo(s) 7, 8 y 9	20 %
Examen Final	Todos los Capítulos	25 %
Prácticas	Todos	15 %
Recuperatorio	Algún examen parcial	El mismo
		100 %

Se puede recuperar cualquier examen parcial, pero no el examen final. La nota del examen de recuperación reemplaza al puntaje anterior.

### Métodos y Medios

Los métodos de aplicación del proceso curricular de la materia están contenidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje centrada en el alumno para lograr un aprendizaje *significativo* con razonamientos *inductivos* y *deductivos* y un aprendizaje por *descubrimiento programado, orientado, puro libre y al azar* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa*, y entre los medios tenemos a docentes calificados con post grados en Matemática y en Educación, una biblioteca especializada con textos de todas las materias, servicio de internet, aplicaciones computacionales para ajustar los modelos y otros equipos educativos en la vía de una educación personalizada.

### Bibliografía

- [1] Hamdy A. Taha, *Investigación de Operaciones*.  
 [2] Juan Prawda, *Método de Modelos de la Investigación de Operaciones*, Volumen I.