

ASIGNATURA:	INVESTIGACIÓN OPERATIVA
DEPARTAMENTO:	ING. EN SIST. DE INFORMACION
AREA:	MODELOS
BLOQUE	TECNOLOGÍAS BÁSICAS

MODALIDAD:	Cuatrimestral
HORAS SEM.:	10 horas
HORAS/AÑO:	160 horas
HORAS RELOJ	120
NIVEL:	4°
AÑO DE DICTADO:	Plan 2008

### Objetivos

- Diseñar sistemas de toma de decisión que apunten a resolver problemas que se refieren a la conducción y coordinación de actividades dentro de una organización.
- Desarrollar sistemas de optimización para ser aplicados en diversos campos de la ingeniería, la biología, la medicina y la ecología.
- Utilizar convenientemente diversos métodos que permitan determinar en forma racional las soluciones más eficaces o más económicas para cada caso.

### Contenidos Mínimos (Programa Sintético).

- Programación Lineal.
- El Método Simple.
- Análisis de Sensibilidad.
- Programación No Lineal.
- Modelos de Redes.
- Algoritmo del Árbol de Extensión Mínima. Ruta más Corta. Flujo Máximo.
- Programación por Camino Crítico.
- PERT.
- Modelos de Inventario Determinísticos y Probabilísticos

### Contenido Analítico:

## **Unidad I: Introducción a la Investigación de Operaciones**

Características generales de los problemas de decisiones que se presentan en procesos de la producción, transformación, transmisión y distribución de bienes y servicios, en áreas de la actividad pública o privada en general y en el área de los sistemas de información en particular.

Enfoques para resolver los problemas de decisiones. La forma tradicional, la intuición y la experiencia. El enfoque sistémico, el método inductivo, el método deductivo. El método científico y su extensión a la Investigación de Operaciones como metodología que ayuda a tomar mejores decisiones para resolver problemas reales.

Pasos metodológicos de la Investigación de Operaciones. Análisis de la situación problemática. Relevamiento de información, su importancia. Postulado de hipótesis simplificadoras. Formulación del modelo, el aporte de la creatividad y el pensamiento lateral. Resolución del modelo, condiciones analíticas de óptimo y algoritmos numéricos de resolución, el análisis gráfico. Análisis de sensibilidad. Validación del modelo y sus soluciones, la necesidad de una actitud de cuestionamiento crítico. Proceso de toma de decisión. Implementación de las decisiones y su control.

Panorama del conjunto de disciplinas de apoyo a la toma de decisión, según enfoques cuantitativos y cualitativos y según orientación hacia la especialización y la generalización. Vinculación de la Investigación de Operaciones con las Ciencias de la Información y de la Gestión.

Panorama del conjunto de modelos usuales de la Investigación de Operaciones. Modelos optimizantes y descriptivos, determinísticos y aleatorios, estáticos y dinámicos, continuos y discretos, monocriterio y multicriterio.

Ejemplos iniciales de problemas de decisiones y su resolución mediante Investigación de Operaciones.

## **Unidad II: Programación Lineal 1, Modelización y Representación Gráfica**

Tratamiento de situaciones problemáticas decisorias en diversas áreas de la realidad que pueden estructurarse mediante modelos lineales. El análisis del sistema real afectado, el planteo del problema, la identificación de las alternativas decisorias, la definición de objetivos y especificación de condicionamientos impuestos. Situaciones presentes en el área de los Sistemas de Información.

El problema de la información: su relevamiento y procesamiento.

La modelización: hipótesis y supuestos empleados, datos utilizados, definición de variables, estructuración de una medida de eficiencia: función objetivo, elaboración de las restricciones: condiciones de vínculo y de no negatividad. Estructura general del modelo de Programación Lineal.

Tratamiento de situaciones problemáticas simples. Representación gráfica del modelo: representación gráfica de las rectas límites y de isobeneficio o isocosto, las variables slack. Análisis gráfico. Limitaciones del método.

Modelización de situaciones problemáticas más complejas.

Resolución del modelo con utilización del software TORA e interpretación de sus resultados en el modelo gráfico.

### **Unidad III: Programación Lineal 2, Método Simplex**

Resolución del modelo lineal por el Método Simplex Primal. Poliedro convexo, puntos extremos, tipo de soluciones. Teoremas fundamentales de la Programación Lineal. Descripción del algoritmo: solución inicial, verificación de óptimo, mejora de la solución, cambio de base, explicitación de la nueva solución. Método Simplex Revisado, nociones básicas.

Interpretación de toda la información contenida en las tablas del Método Simplex Primal. Costos y beneficios marginales, precios sombra, costos de sustitución, producciones y usos marginales. Tratamiento de casos particulares: problemas con soluciones alternativas, problemas con puntos de degeneramiento, problemas con soluciones no acotadas, problemas no factibles.

Resolución por PC, programas disponibles: Solver del Excel, Tora, Lindo, Lingo, Storm, QSB, Hillier.

### **Unidad IV: Programación Lineal 3, Teoría de la Dualidad y Análisis de Sensibilidad**

El problema y el programa dual, casos simétrico y asimétrico. Planteo e interpretación del problema dual, significado físico y económico de todas las variables. Relación entre las tablas óptimas de los problemas directo y dual. El Método Simplex Dual.

El Análisis de Sensibilidad: modificación de un problema por cambios en los coeficientes de eficiencia, en los términos independientes, por el agregado de una nueva actividad o de una nueva restricción.

Programación paramétrica: parametrización de la solución con cambios en los coeficientes de eficiencia y con cambios en los términos independientes.

Resolución por PC, programas disponibles: Solver del Excel, Tora, Lindo, Storm, QBS, Lingo, Hillier.

### **Unidad V: Programación Entera:**

Problemas con magnitudes discretas modelizados con utilización de variables enteras naturales y problemas de decisiones tipo si-no modelizados con utilización de variables enteras bivalentes.

Problemas de selección de alternativas, problemas con cargo fijo, problemas de cobertura y problemas con restricciones excluyentes.

Problemas de transporte, asignación y trasbordo.

Problemas de planeamiento de proyectos por camino crítico. Factores aleatorios

Problemas de flujo en redes.

Métodos de resolución: Método de ramificación y cotas, y Método de corte.

Resolución por PC, programas disponibles: Solver del Excel, Tora, Lindo, Lingo, Storm, QSB, Hillier.

### **Unidad VI: Programación No Lineal**

Enunciado de problemas para planteo, modelización y representación gráfica. Estructura general de los modelos de Programación no Lineal.

Análisis Convexo: conjuntos convexos y funciones convexas y cóncavas, óptimos locales y globales, Programación Convexa.

## Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

Condiciones analíticas de óptimo. Modelos sin restricciones: caso unidimensional y multidimensional, condiciones necesarias y suficientes de óptimo. Modelos con restricciones de igualdad: Métodos de Lagrange y del Jacobiano. Modelos con restricciones de desigualdad: Condiciones de Kuhn y Tucker.

Métodos Numéricos. Estructura general de los Métodos Numéricos. Modelos sin restricciones: casos unidimensional y multidimensional, métodos unidimensionales de búsqueda y de Newton, métodos multidimensionales del Gradiente, de Newton, quasi-Newton y gradientes conjugados. Modelos con restricciones: método del Gradiente Reducido Generalizado.

Nociones sobre los problemas y Modelos de Stock, determinísticos aleatorios. Resolución por PC, programas disponibles: Solver del Excel, Lingo, Hillier.

### **Bibliografía.**

#### **Bibliografía básica:**

- Investigación de Operaciones, 7ª edición; Hamdy. Taha; 2004; México; Editorial Pearson.
- Investigación de Operaciones, aplicaciones y algoritmos, 4ª edición; Wayne Winston; 2005; México; Editorial Thomson
- Introducción a la Investigación de Operaciones, 8ª edición; Hillier y Lieberman; 2006; México; Editorial Mc Graw-Hill
- Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, 5ª edición; Eppen, Gould, Schmidt, Moore y Weatherford, 2000 México; Editorial Pearson.
- Investigación Operativa; Poiasina y Sturla, 2007; Argentina; Editorial UdeMM

#### **Publicaciones periódicas de consulta:**

- Revista de la Escuela de Investigación Operativa de la República Argentina, EPIO; Argentina; [www.epio.org.ar](http://www.epio.org.ar)
- Boletín de Informaciones de la Escuela de Investigación Operativa de la República Argentina, EPIO; Argentina; [www.epio.org.ar](http://www.epio.org.ar)
- Journal of the Operational Research Society, ORS, G. Bretaña
- Interfaces, INFORMS; EEUU; [www.informs.org](http://www.informs.org)
- Management Science, INFORMS; EEUU; [www.informs.org](http://www.informs.org)
- Operation Research, INFORMS; EEUU; [www.informs.org](http://www.informs.org)

#### **Otra Bibliografía en Castellano:**

## Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- Bonini, Charles E.; Hausman. Warren H. y Bierman Jr., Harold, Análisis cuantitativo para los negocios, McGraw Hill Interamericana S. A., Santa Fé de Bogotá, 2.000, ISBN 0-256-14021-9.
- Gass, Saúl L, Programación Lineal, CECSA, México, 5a impresión, 1.985, ISBN 968-26-0057.
- Prado, Darci, Administración de Proyectos con PERT-CPM, Editorial Paraninfo S.A., Madrid, 1.988, ISBN 84-283-1613.
- Winston, Wayne L., Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos, 4ª Edición, International Thomson Editores, S. A. de C. V., México, 2.005, ISBN 970-686-362-1.

### **Bibliografía en Inglés**

- Chang, Yih— Long, WinQSB, Decisión Support Software for MS/OM, John Wiley & Sons, Inc. EE.UU., 1.998, ISBN; 0-471-24812-6.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

#### Bibliografía en Castellano:

- Ibarra, Emir Elementos de Fiabilidad, Ediciones Marymar, Buenos Aires.
- Kauffman, Arnold, Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones, Tomo II, CECSA, México, 1.980.
- Munier, Nolberto J. Aplicaciones de la Programación Lineal, Editorial Astrea, Buenos Aires. 2000

### **Bibliografía en Inglés**

- Jensen, Paul, Addins for Microsoft® Excel®  
<http://www.me.utexas.edu/~jensen/jensen.lib/index.htm>

## **Correlativas**

### **Para Cursar:**

Cursadas:

- Probabilidad y Estadística
- Matemática Superior

Aprobadas:

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información

- Análisis Matemático II

**Para rendir:**

Aprobadas:

- Probabilidad y Estadística
- Matemática Superior