



**IN44A INVESTIGACION OPERATIVA**  
**10 U.D.**

(3.0-3.0-4.0)

REQUISITOS : MA34BS,(IN34A/MA37A),FI33A,FI35A  
CARACTER : Obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial  
PROFESOR : SECCION 01: PABLO REY  
SECCION 02: ARIEL SCHILKRUT  
CONTROLES : Semanas 6<sup>a</sup> - 10<sup>a</sup> - 14<sup>a</sup> (módulos 5.6 5.7)  
SEMESTRE : PRIMAVERA 2003

**OBJETIVOS:**

- Desarrollar en el alumno la capacidad de modelamiento de situaciones novedosas, poniéndose énfasis en el tratamiento de herramientas que apoyen la toma de decisiones bajo incertidumbre.
- Revisar varios problemas tradicionales de Investigación Operativa.

**ACTIVIDADES:**

- Clases de Cátedra.
- Clases Auxiliares (comunes para ambas secciones).
- Tareas Computacionales (laboratorio computacional con 2 o 3 informes de avance).
- Trabajo Personal (listas de ejercicios publicadas antes de cada control).

## **CONTENIDOS:**

### **Capítulo 1: Análisis de Decisiones (6 hrs.).**

- Introducción.
- Relación información-incertidumbre:
  - o Teorema de Bayes.
  - o El valor de la información.
- Criterio del Valor Esperado.
- Árboles de Decisión.

### **Capítulo 2: Programación Dinámica (6 hrs.).**

- Caracterización de problemas de programación dinámica.
- Programación dinámica determinística.
- Programación dinámica probabilística.
- Ejemplos de aplicaciones.

### **Capítulo 3: Procesos Estocásticos (13.5 hrs.).**

- Introducción.
- Definición de Procesos Estocásticos y su caracterización.
- Procesos de Poisson:
  - o Definición y propiedades.
  - o Suma y división.
- Cadenas de Markov:
  - o Caracterización.
  - o Clasificación.
  - o Teoremas Límites.
- Cadenas de Markov con Beneficios.
- Modelos de decisión markovianos.
- Cadenas de Markov en tiempo continuo.
- Procesos de Nacimiento y Muerte.

### **Capítulo 4: Fenómenos de Espera (9.0 hrs.).**

- Introducción a los problemas de espera.
- Modelo M/M/1:
  - o Distribución del tiempo de espera.
  - o Medidas de efectividad.
  - o Relaciones entre largo de cola y tiempo de espera.
  - o Fórmula de Little.

- Otros modelos markovianos:
  - o M/M/1/K.
  - o M/M/C.
  - o Sistemas con servicio dependiente del estado.
  - o Sistemas con llegadas en batch.
- Sistemas markovianos compuestos.
- Sistemas no markovianos (Caso M/G/1).

### **Capítulo 5: Simulación (4.5 hrs.).**

- Introducción:
  - o Representación de eventos aleatorios.
  - o Simulación de Montecarlo.
- Enfoques de simulación.
- Un lenguaje de simulación: "Service Model".
- Análisis de resultados y validación de modelos.

### **Capítulo 6: Confiabilidad, Reemplazo y Mantenimiento de Equipos (3.0 hrs.).**

- Confiabilidad:
  - o Tipos de sistemas.
  - o Cálculo de la confiabilidad.
  - o Cotas de confiabilidad.
  - o Diseño en base a confiabilidad.
- Leyes de fallas.
- Políticas de mantenimiento.

### **EVALUACIONES:**

- 3 Controles (los días viernes de las semanas 6, 10 y 14, a las 18:00 hrs.).
- 1 Examen.
- 8 Ejercicios.
- 2 o 3 Informes (Tarea de Aplicación Computacional).

## **REGLAS DEL JUEGO:**

- Para aprobar el curso se debe obtener un promedio igual o superior a 4.0 en Controles, Ejercicios e Informes.
- La Nota Final del curso se estructura de la siguiente manera:
  - o Nota Promedio de Controles<sup>1</sup> 70%
  - o Nota Promedio de Ejercicios 15%
  - o Nota Promedio de Informes Tarea Computacional 15%
- La Tarea de Aplicación Computacional deberá ser desarrollada en grupos de dos personas, no habrán extensiones a los plazos de entrega publicados en el Calendario de Actividades y la política de descuentos será de 1.0 puntos por día de atraso.
- La Nota Promedio de Ejercicios considera 8 ejercicios, de los cuales el primero es coeficiente dos y el último recuperativo. El ejercicio recuperativo reemplazará la peor nota obtenida.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- R. Caldentey y S. Mondschein, Modelos de Decisión en Ambientes Inciertos. Apuntes Docentes para el Curso Investigación Operativa, IN44A. Departamento de Ingeniería Industrial, 1999.
- H.A. Taha, Operations Research: An Introduction. 3ra. Edición, Mac Millan, New York, 1982.
- F. Hillier y G.J. Lieberman Introducción a la Investigación de Operaciones. 3ra. Edición, 1ra. Edición en Español, Mac. Graw Hill, 1982.
- P. Gazmuri, Modelos Estocásticos para la Gestión de Sistemas, Ediciones Universidad Católica, 1994.
- L. Kleinrock, Queueing Systems. Wiley-Interscience, 1975.
- O. Barros. Investigación Operativa: Volumen 2. Modelos. Editorial Universitaria, 1982.
- D. Gross y C.M. Harris Fundamentals of Queuing Theory. John Wiley and Sons, 1977.
- A. Law y D.M. Kelton Simulation Modeling and Analysis, McGraw Hill, 1982.
- Winston Operations Research: Applications and Algorithms, 3ra. Edición, ITP, 1994.

---

<sup>1</sup> Si la menor de las Notas de los Controles es inferior a la Nota del Examen, esta última la sustituirá en forma previa al cálculo del promedio.