



**Universidad  
Autónoma  
Agraria  
Antonio Narro**

**IIIDEC**  
*Departamento de  
Estadística y Cálculo*

**DIVISIÓN DE INGENIERIA  
PROGRAMA ANALÍTICO**

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Septiembre de 2004

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**Nombre del curso:** Investigación de Operaciones  
**Departamento que la imparte:** Estadística y Cálculo  
**Clave:** DEC-421  
**Número de horas teoría:** 80 (5 horas por semana)  
**Número de horas práctica:** 0  
**Número de Créditos:** 10  
**Carrera:** IAI  
**Semestre:** (Obligatoria)  
**Prerrequisito:**  
**Requisito para:**

**2. OBJETIVO GENERAL**

Capacitar al alumno en los métodos propios de la Investigación de Operaciones para resolver eficazmente problemas referentes a la óptima distribución de recursos limitados (dinero, energía, mano de obra, etc.).

Las ideas y técnicas que se presentan en este curso, permiten al estudiante de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Irrigación acceder a los métodos de cálculo para resolver los modelos matemáticos que representan dichos problemas.

El curso de Investigación de Operaciones busca también dar al estudiante una visión matemática de un fenómeno, su modelo matemático y su solución óptima, y debido a que la gama de modelos y soluciones es amplia en la actualidad, se hace necesario en este curso darle énfasis solo a lo "óptimo" y a lo matemáticamente demostrable; esta actitud es básica para que el estudiante de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Irrigación afronte la solución de los problemas propios de su área.

**3. METAS EDUCACIONALES**

La Investigación de Operaciones forma parte del sustento matemático imprescindible para que el estudiante pueda incursionar con éxito a los cursos que forman el cuerpo

principal de su carrera. Los objetivos principales que el estudiante alcanzará después de aprobar el curso son los siguientes:

1. Entender la necesidad de representar problemas reales por medio de modelos matemáticos.
2. Resolver problemas de optimización en la distribución de recursos limitados, utilizando los métodos de la Programación Lineal, Entera y Dinámica.
3. Reconocer que los recursos básicos son limitados y estos deberán distribuirse o asignarse en forma óptima
4. Dominar el uso de las técnicas para el análisis de redes.

#### **4. TEMARIO**

##### **Capítulo 1. Introducción a la Investigación de Operaciones**

- a) Descripción y objetivos.
- b) Métodos.
- c) Ejemplos típicos

##### **Capítulo II: Programación Lineal**

- a) El método gráfico
- b) El método Simplex.
- c) La teoría del Dual y su interpretación económica.
- d) Análisis de Sensibilidad.

##### **Capítulo III. Programación Entera: El Problema de Transporte**

- a) Modelo del Problema de Transporte.
- b) Método Simplex para el Problema de Transporte.
- c) Algoritmos óptimos para la solución del Problema de Transporte
- d) Análisis de sensibilidad en el Problema de Transporte
- e) El Problema de Asignación.
- f) Algoritmos óptimos para la solución del Problema de Asignación
- g) Análisis de sensibilidad en el Problema de Asignación

##### **Capítulo IV: Análisis de Redes**

- a) Terminología de redes.
- b) Problema de la Ruta más Corta.
- c) Problema de Mínima Distribución.
- d) Problema de Flujo Máximo.
- e) El Método de la Ruta Crítica.
- f) El Método PERT.

- g) Planeación y Control de Proyectos con PERT-CPM.

## **Capítulo V: Programación Dinámica**

- a) Características de los problemas de Programación Dinámica.
- b) Programación Dinámica Determinística.
- c) Programación Dinámica Probabilística..

## **5 PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

El desarrollo del curso está basado en 80 horas de teoría en el semestre, lo cual equivale a 5 horas por semana. Dentro de este marco, el profesor podrá operar de acuerdo a los siguientes lineamientos:

En este curso, se puede emplear cualquiera de las metodologías existentes, como la expositiva o la de instrucción personalizada, tratando de enfatizar en las siguientes herramientas metodológicas:

1. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
2. Utilizar cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
3. Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer trabajos extraclase, ya sea individual o en equipos. Estos trabajos pueden ser resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien asignar algún material de auto estudio.
5. Introducir el uso de la tecnología (filminas, paquetes computacionales, calculadora gráfica. etc.), tanto en el salón de clase como fuera de él.
6. Dar énfasis a la solución teórica y numérica de problemas en clase, sin embargo se recomienda usar un software de apoyo para la solución de problemas específicos de Investigación de Operaciones

## **ACTIVIDADES.**

El procedimiento recomendado a los alumnos, para lograr el aprendizaje del material de este curso consiste en:

1. Atender las explicaciones del maestro en el salón de clase y estudiar los temas recomendados por él.
2. Realizar satisfactoriamente las tareas y trabajos individuales y de equipo asignados por el maestro.
3. Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros señalados en el texto y bibliografía.
4. Asistir regularmente a asesoría con el maestro, para despejar dudas y reafirmar conceptos.

El docente podrá emplear los siguientes recursos:

- Pizarrón, computadora y software de Investigación de Operaciones, cañón electrónico.
- Exposición de clase, análisis de temas, investigación bibliográfica.
- Notas generadas por el maestro y páginas variadas disponibles para todo el público en el Internet
- Software de Investigación de Operaciones disponible para todo el público en páginas variadas de Internet

## 6 EVALUACIÓN

El sistema que se utilizará para la evaluación es de la siguiente manera:

1er. Examen Parcial .....	20%
2do. Examen Parcial .....	20%
3er, Examen Parcial .....	20%
4º , Examen Parcial .....	20%
5º Examen Parcial .....	20%
Total .....	100%

También existe la opción de que sea tomado un porcentaje de calificación para las tareas, como incentivo para que el alumno las realice.

El porcentaje para exentar y el valor de los exámenes posteriores se sujetará a la reglamentación universitaria vigente.

## 7 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Bronson, Richard. Investigación de Operaciones. McGraw-Hill.1995, México.
2. Taha, A. H. 1995. Investigación de Operaciones. 5ª. Ed. Editorial Alfaomega. México. 960p.

## 8 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Bronson, Richard. Investigación de Operaciones. McGraw-Hill.1995, México.
2. Hillier, S. Frederick y Gerald J. Lierberman. 1997. Introducción a la Investigación de Operaciones. 4ª. Ed. Edit. Mc Graw-Hill. México. 998p.

### Programa Elaborado:

Ing. Manuel de León Gámez, MC Dino Ulises González Uribe.

Programa aprobado por la Academia de Matemáticas del Departamento de Estadística y Cálculo, División de Ingeniería. Septiembre de 2004.

#### INTEGRANTES DE LA ACADEMIA

ING. JOSE MANUEL NIETO ROBLEDO  
MC VICTOR CANTU HERNÁNDEZ  
ING. SANTIAGO A. HERNÁNDEZ VALDES  
MC. ALBERTO RODRÍGUEZ HERNANDEZ  
MC SERGIO SÁNCHEZ MARTINEZ

MC DANIEL GOMEZ GARCIA  
MC RAUL C. GONZALEZ RIVERA  
ING. MANUEL DE LEON GAMEZ  
MC. GERARDO SÁNCHEZ MARTINEZ  
ING. ARMANDO GONZALEZ RIVERA

#### POR LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

COORDINADOR

MC GERARDO SÁNCHEZ MARTINEZ

SECRETARIO

MC SERGIO SÁNCHEZ MARTINEZ

ING. MANUEL DE LEON GAMEZ.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA Y CALCULO

REVISIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LA ACADEMIA DE LA CARRERA DE  
INGENIERO AGRONOMO EN IRRIGACION  
SEPTIEMBRE DE 2004.

ARTICULACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO DE LA CARRERA

DISPONIBLE EN INTERNET:

<http://www.uaaan.mx/academic/Decsitio/PROGL.html>