

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

2do Cuatrimestre  
C-85  
9

DEPARTAMENTO: ..Computación.....  
ASIGNATURA: **Investigación Operativa**.....  
CARRERA/S: ..Computador Científico-Lic. en Cs. de la Computación.....  
ORIENTACION: .....PLAN.....  
CARACTER: ..Obligatoria.....  
DURACION DE LA MATERIA: ..Cuatrimestral.....  
HORA DE CLASE:       a) TEORICAS....4.....Hs.  
                          b) PRACTICAS...6.....HS.  
                          c) TEORICO PRACTICAS.....HS.  
                          d) TOTALES:....10.....HS.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: ..Elementos de Probabilidades y Estadística y Cálculo Numérico.....

PROGRAMA:

1. Introducción a la Investigación Operativa

Historia. Definiciones. Campos y temas de aplicación. Magnitud y perspectiva de la I.O. Observaciones sobre el método científico en I.O.. Diversas fases del método, detalle de las etapas de cada fase de la investigación. Determinación de modelos matemáticos. Medidas de efectividad. Metodología de realización de la I.O.. Libros actualizados y publicaciones periódicas fundamentales.

2. Fundamentación Matemática de la Programación Lineal

Matrices definiciones, propiedades y operaciones básicas. Inversas de matriz cuadrada. Vectores y espacios vectoriales: definiciones, propiedades y operaciones básicas. Teorema: expresión del punto perteneciente a un segmento en función de sus extremos. Conjunto convexo y poliedro convexo. Teorema: expresión de un punto de un poliedro convexo. Cono y ocno poliedral convexo. Teorema: expresión de un punto de un cono poliedral convexo. Desigualdades lineales. Solución de sistemas de ecuaciones lineales simultáneas.

3. El Problema de Programación Lineal

Formulación general, transformaciones lineales, propiedades, independencia lineal. Consecuencia: descomposición única en función de un conjunto de puntos LINEALMENTES. Teorema: transformación lineal de un poliedro convexo. Funcional definido sobre un poliedro. Interpretación geométrica del problema de programación lineal. Teorema: el conjunto de soluciones es un convexo. Teorema: óptimo de un funcional definido sobre un convexo. Teorema: relación de soluciones con un conjunto linealmente independiente. Consecuencias. Teorema: es un espacio n-dimensional, con cada punto extremo está asociado un conjunto de vectores linealmente independientes. Definiciones sobre soluciones del problema lineal. Generación de puntos extremos del convexo solución.

Lic. AILICIA B. GIOIA  
DIRECTORA INTERINA ADJUNTA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

#### 4. El Método Simplex

Determinación de una solución. Teorema: construcción de las soluciones factibles a partir de una solución dada. Teorema: transformación de coeficientes. TECNICA de la base artificial. Interpretación geométrica del método simplex. Soluciones múltiples. Técnicas para evitar la degeneración: interpretación geométrica. Problema de infinito número de ciclos. Programas de computadoras.

#### 5. Problema dual de Programación Lineal

Formulación del problema. Problemas duales no simétricos. Teorema de dualidad. Aplicación problemas duales simétricos. Significado del problema dual. Determinación de soluciones de ambos problemas en una sola tabla del simplex. Teorema. Aplicaciones.

#### 6. Problemas de aplicación de Programación Lineal

Elaboración de diferentes productos disponiendo de cantidades limitadas de materia prima, mano de obra y equipo. Elaboración de diferentes productos a través de procesos consecutivos que absorben distinta capacidad de equipos por unidad producida. Elaboración de diferentes productos con restricciones impuestas por la disponibilidad de materia primas comunes. Problemas de mezcla de productos. Problema de mezcla de naftas. Problemas de dieta óptima. Problemas de carga de máquinas. Problema de planeamiento de una producción. Evaluación de propuestas. Problemas de inversiones. Problemas interindustriales. Análisis de la sensibilidad de los resultados. Otras aplicaciones.

#### 7. El método simplex

Planteo del problema de programación lineal. Según el método revisado. Esquema general del proceso de solución. Modificaciones que experimenta la matriz original y los vectores de restricciones y soluciones. Operaciones correspondientes a los ciclos. Proceso sistemático a desarrollar. Programas de computadoras.

#### 8. Programación Lineal Paramétrica

Problema tipo. Modificación arbitraria de una o varias restricciones. Modificación arbitraria de uno o varios coeficientes de costo. Modificación de elementos pertenecientes a una columna de la matriz. Programa de computadoras. Análisis paramétrico generalizado.

#### 9. Problema de distribución

Enunciado y formulación del modelo matemático. Teoría del método simplex aplicado al problema de distribución. Formulación de actividades. Obtención de una solución factible. Costos Indirectos. Determinación de actividades que entran y salen en la solución para mejorar el funcional. Modificaciones de la regla del noroeste. Proceso de cálculo: observaciones prácticas. Alternativas óptimas: teoremas. Degeneración: formulación, condiciones y teoremas correspondientes.

#### 10. Problema de Asignación

Enunciado general del problema. Modelo matemático correspondiente. Solucionan aplicando el método del problema de distribución. Método húngaro para la resolución del problema: definiciones básicas y teorema. Técnica del método: primera y segunda etapas sucesivos. Observaciones. Solución mecánica del problema de asignación.

LICENCIADO EN INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

## 11. Otros Métodos y Modelos Importantes

Métodos de explotación dirigida (Branch and bound). Naturaleza de los problemas combinatorios. Programación lineal entera. Nueva solución al problema de asignación. El problema del viajante. El modelo de secuenciamiento de máquina y productos.

## 12. Teoría de Juegos y Programación Lineal

Definiciones básicas. Juego finito en forma normal de dos personas y suma cero. Juegos estrictamente determinados. Juegos sin puntos mínimax. Estrategias óptimas. Equivalencia de la matriz de pago y el problema de programación lineal. Métodos aproximado de resolución de juegos. Programas de computadoras. Criterio de decisión en juegos contra la naturaleza.

## BIBLIOGRAFIA

1. R.L. Ackoff y M.W. Sasieni. "Fundamentals of operations Research" Wiley, New York. 1963.
2. G.B. Dantzing. "Linear Programming and Extensions". Princeton, New Jersey. 1963 .
3. S.I. Gass. "Linear programming. Methods and Applications". Mc Graw Hill Book Co., Inc. New York. 1958. Versión castellana de CECSA.
4. A. Kaufman. "Methodes et modeles de la Recherche Operationelle". Tomo I. Dunod, Paris. 1959. Versión castellana de CECSA
5. I. Martín. "Curso de Investigación operativa". Tomo I. Departamento de Economía Organización y Legal, Facultad de Ingeniería. Buenos Aires. 1963.
6. I. Marín, R. Palma y C.J. Lara. "La programación lineal en el proceso de decisión". Editorial Macchi, Buenos Aires. 1966.
7. M. Sasieni, A. Yaspan y L. Friedman. "Operations Research. Methods and problems" J. Wilwy and sons. New York. 1959.
8. I. Marín y otros. Apuntes complementarios para el curso I.
9. I. Marín. "Metodos de explotación dirigida". C.E.I. , Buenos Aires. 1972.

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Dr. Fabio Vicentini

Lic. ALICIA B. GIOIA  
DIRECTORA INTERINA ADJUNTA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION