

2c  
1970

INVESTIGACION OPERATIVA I

1er. cuatrimestre 1970

PROGRAMA ANALITICO

Tema 1. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION OPERATIVA

Historia. Definiciones. Campos y temas de aplicación. Magnitud y perspectivas 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. Libros actualizados y publicaciones periódicas fundamentales.

Tema 2. FUNDAMENTACION MATEMATICA DE LA PROGRAMACION LINEAL

Matrices: definiciones, propiedades y operaciones básicas. Inversa de una 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 cono poliedral convexo. Teorema: expresión de un punto de un cono poliedral convexo. Desigualdades lineales. Solución de sistemas de ecuaciones lineales simultáneas.

Tema 3. EL PROBLEMA DE PROGRAMACION LINEAL

Formalización general. Transformaciones lineales: propiedades. Independencia lineal. Consecuencia: descomposición única en función de un conjunto de puntos linealmente independientes. 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: en un espacio  $m$ -dimensional, con cada punto extremo está asociado un conjunto de  $m$  vectores linealmente independientes. Definiciones sobre soluciones del problema lineal. Generación de puntos extremos del convexo solución.

Tema 4.     EL METODO SIMPLEX

Determinación de una solución dada. Teorema: construcción de las soluciones factibles a partir de una solución dada. Teorema: transformación de coeficientes. Técnica 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.

Tema 5.     PROBLEMA DUAL DE PROGRAMACION LINEAL

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

Tema 6.     PROBLEMAS DE APLICACION DE PROGRAMACION 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 distintas capacidad de equipos por unidad producida. Elaboración de diferentes productos con restricciones impuestas por la disponibilidad de materias primas comunes. Problemas de mezcla de

productos. Problema de mezcla de naftas. Problemas de dieta óptima. Problema 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.

Tema 7.     EL METODO SIMPLEX REVISADO

Planteo del problema de programación lineal según el método simplex 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 computadores.

Tema 8.     PROGRAMACION LINEAL PARAMETRICA

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. Programas de computadoras. Análisis paramétrico generalizado.

Tema 9.     PROBLEMA DE DISTRIBUCION

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. Proceso para evitar la degeneración. Dual del problema de distribución: formulación. Solución

en base al problema directo. Información obtenible a través del dual. Alternativas.

Tema 10. PROBLEMA DE ASIGNACION

Enunciado general del problema. Modelo matemático correspondiente. Soluciones 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 y ciclos sucesivos. Observaciones. Solución mecánica del problema de asignación.

Tema 11. TEORIA DE JUEGOS Y PROGRAMACION LINEAL

Definiciones básicas. Juego finito en forme normal, de dos personas y suma cero. Juegos estrictamente determinados. Juegos sin punto minimax: estrategias óptimas. Equivalencia de la matriz de pago y el problema de programación lineal. Método aproximado de resolución de juegos. Programas de computadoras. Criterios de decisión en juegos contra la naturaleza.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- S.I. Gass. "Linear Programming. Methods and Applications". Mc. Graw-Hill Book Co., Inc. New York, 1958, Versión castellana de CECSA.
- 2.- G.B. Dantzig. "Linear Programming and extensions". Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1963.

NOTA: Este programa es válido para las siguientes carreras:

Computador Científico (obligatoria).  
Licenciado en Matemática (optativa).  
Profesorado en Matemática (obligatoria como equivalente a "Matemática Finita".)

Profesor: Ing. Isidoro Marín