

2.C  
1974  
81

INVESTIGACION OPERATIVA I

Programa

1er. cuatrimestre del 1974.-

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 investigación. Determinación de modelos matemáticos. Medidas de efectividad. Metodología de realización de la I.O. 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

Formulación 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 <sup>uv</sup>convexo. Teorema: óptimo de un funcional

definido sobre un convexo. Teorema: relación de soluciones con un conjunto linealmente independiente. Consecuencias. Teorema: en un espacio  $n$ -dimensional, con cada punto extremo está asociado un conjunto de vectores linealmente independientes. Definiciones sobre soluciones del problema lineal. generación de punto extremo del convexo. solución.

#### Tema 4. EL METODO SIMPLEX

Determinación de una solución. 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 finito 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 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. 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 experimentan la matriz original y los vectores de restricciones y soluciones. Operaciones correspondientes a los ciclos. Proceso sistemático a desarrollar. Programas de computadoras.

**Tema 8.- PROGRAMACION LINEAL PARAMETRICA**

Problema tipo. Modificación arbitraria de una o varias restricciones. Modificación arbitraria de una o varios coeficientes de costo. Modificación de elementos pertenecientes a una columna de la matriz. Programa 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. Costes indirectos. Determinación de actividades que entran 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 teorema 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 segunda etapas y ciclos sucesivos. Observaciones. Solución mecánica del problema de asignación.

#### Tema 11.-OTROS METODOS Y MODELOS IMPORTANTES

Métodos de exploración 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 máquinas y productos.

#### Tema 12.-TEORIA DE JUEGOS Y PROGRAMACION LINEAL

Definiciones básicas. Juego finito en forma normal, de dos personas y suma de cero. Juego 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.- R.L. Ackoff y M. W. Saseni. "Fundamentals of Operations Research". Wiley, New York, 1968.
- 2.- G.B. Dantsig. "Linear Programming and Extensions". Princeton, New Jersey, 1963'