

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Primer cuatrimestre 1966  
Departamento de Matemática

Mar. 13  
dup.

Carrera: Computador Científico (obligatorio). Licenciatura en Matemática (optativa).

Materia: "Investigación Operativa"

Curso: Primer Cuatrimestre 1966.

Profesor: Ingeniero Isidoro Marín.

#### 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.

Formulación general. Transformaciones lineales: propiedad, 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: relación de soluciones con un conjunto linealmente independiente. Teorema: óptimo de un funcional definido sobre un convexo. 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 factible mínima. Teorema: construcción de soluciones factibles a partir de una solución dada. Teoremas: construcción de la solución factible óptima. Proceso de cómputo: 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. Programa 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 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 de 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 materias primas comunes. Problema de mezcla de productos. Problema de mezclas de naftas. Problema de dieta máxima. Problema de carga de máquinas. Problema de planeamientos de una producción. Evaluación de propuestas. Problema de inversiones. Problemas inter-industriales. 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. Programa de computadoras.

#### 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. Programa de computadoras.

#### 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 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. Solución aplicando el método del problema de distribución. Método húngaro para la resolución del problema: definiciones básicas y teorema. Técnica del método: primera y segunda etapa y ciclos sucesivos. Observaciones. Solución mecánica del problema de asignación.

#### Tema 11. PRINCIPIO DE DESCOMPOSICION

El principio general. Proceso iterativo y solución final. Observaciones prácticas para el cálculo. Programa de descomposición de etapas múltiples.

#### Tema 12. PROGRAMACION LINEAL DISCRETA

Problema del inspector o del viajante de comercio. Problemas de ubicación. Relaciones lógicas. Problemas de cargas fijas. Algoritmos usuales. Algoritmos combinados. Programación lineal entera.