

82 Mat  
1983

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO:.....MATEMATICA.....  
ASIGNATURA:....INVESTIGACION OPERATIVA. I.....  
CARRERA/S...Computador Científico.....ORIENTACION:.....  
.....PLAN.....  
CARACTER...obligatorio.....  
DURACION DE LA MATERIA.....cuatrimestral.....  
HORAS DE CLASE: a) TEORICAS....4.....hs.  
b) PRACTICAS...6.....hs.  
c) TEORICO-PRACTICO.....hs.  
d) TOTALES ....10.....hs. semanales  
ASIGNATURAS CORRELATIVAS:...ELEMENTOS DE PROBABILIDADES Y ESTADIS  
TICA. Y CALCULO NUMERICO. I.....

PROGRAMA

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 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.- 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.

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

Aprobado por Resolución CA 413/84

Aprobado por Resolución DN 090/84

Dr. FAUSTO A. TORANZOS  
SUB-DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA



definido sobre un poliedro. Interpretación geométrica del problema de programación lineal. Teoremas: el conjunto de soluciones es un convexo. Teoremas: Óptimo de un funcional definido sobre un convexo. Teoremas: relación de soluciones con un conjunto linealmente independiente. Consecuencias. Teoremas: 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 extremos del convexo solución.

4.- EL METODO SIMPLEX

Determinación de una solución. Teoremas: construcción de las soluciones factibles a partir de una solución dada. Teoremas: 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.

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: teoremas. Aplicaciones.

6.- PROBLEMAS DE APLICACIÓN 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 materias primas comunes. Problemas de mezcla de productos. Problemas 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.

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 computadoras.

Aprobado por Resolución CA 915/81

Aprobado por Resolución DN 020/84

Dr. FAUSTO A. TORANZOS  
SUB-DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA



## INVESTIGACION OPERATIVA I

2do. Cuatrimestre 1983

### 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. Análisis paramétrico generalizado.

### 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 cálculos: 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.

### 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 teoremas. Técnica del método: primera y segunda etapas y ciclos sucesivos. Observaciones. Solución mecánica del problema de asignación.

### 11.- OTROS METODOS Y MODELOS IMPORTANTES

Método 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.

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

Definiciones básicas. Juego finito en forma 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. Criterio de decisión en juegos contra la naturaleza.

### BIBLIOGRAFIA

1. R.L. Ackoff y M.W. Sasieni. "Fundamentals of Operations Research". Wiley, New York; 1968.

*Carlos Leguía*

*Dr. Fausto A. Toranzo*

Dr. FAUSTO A. TORANZO  
SUB-DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

Resolución 08915/81

Aprobado por Resolución D N 020/84



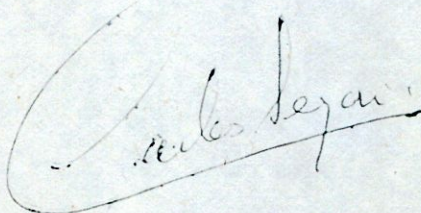
INVESTIGACION OPERATIVA I

2do. cuatrimestre 1983

2. G.B.Dantzig. "Linear Programming and Extensiones". Princeton, New Jersey, 1963.
3. S.I.Gass. "Linear programming. Methods and Applications". McGraw Hill Book Co., Inc. New York, 1958. Versión castellana en CECSA.
4. Kaufmann. "Methodes et modeles de la Recherche Operationelle" Tomo I. Dinod, París, 1959. Versión castellana de CECSA.
5. I.Marín. "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". Edit. Macchi, Buenos Aires, 1966.
7. M.Sasieni, A.Yaspan y L.Friedman. "Operations Research, Methods and problema". J.Wiley and Sons. New York, 1959.
8. I.Marín y otros. Apuntes complementarios para el curso I.
9. I.Marín. Métodos de exploración dirigida. C.E.I., Buenos Aires. 1972.

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Comp. Cient. Angel Castellán



Dr. FAUSTO A. TORANZOS  
SUB-DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

Aprobado por Resolución CA 913/81

Aprobado por Resolución DN 020/84