

1967
M: 21

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Departamento de Matemática
Materia: INVESTIGACION OPERATIVA I

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

Puntaje: Cinco (5)

Curso: Primer Cuatrimestre de 1967

Profesor: Ingeniero ISIDORO MARIN

Profesor: Adjunto: Ingeniero RAUL J.A. PALMA

Personal docente auxiliar: Dora Kapeluschnik, Alicia Rodríguez de
Petrocelli.--

Horarios:

Clases teóricas: Martes y Jueves de 8 a 10 hs.--

Clases prácticas: Turno 1: viernes de 8 a 11 hs.--

Turno 2: jueves de 18 a 21 hs.--

Programa analítico

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 definida sobre un poliedro. Interpretación geométrica del problema de programación lineal. Teorema: el conjunto de soluciones es un convexo. Teorema: óptimo de una 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 factible mínima. Teorema: construcción de soluciones factibles a partir de una solución dada. Teorema: 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 de 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 materias primas comunes. Problema de mezcla de productos. Problema de mezclas de naftas. Problema de dieta óptima. Problema de carga de máquinas. Problema de planeamiento 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 - 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; programa de computadoras. Criterios de decisión en juegos contra la naturaleza.-

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS

1. Carpeta.

Los alumnos llevarán una carpeta individual y original con los trabajos prácticos, que deberán tener permanentemente al día y a disposición del personal de la cátedra, en las clases de T.P.--

2. Parciales.

Se tomarán dos parciales durante el cuatrimestre. El primero en la semana del 8 al 12 de mayo y el segundo en cualquiera de dos fechas a establecer antes de los dos primeros turnos de exámenes del mes de julio.--

Antes de cada parcial se indicarán los temas del mismo, el puntaje asignado a cada tema, y el mínimo necesario para aprobar.--

Se podrá recuperar uno solo de los dos parciales, para lo cual se pondrán dos fechas en el mes de julio.

Los parciales se tomarán en horario de T.P.--

3. Tema especial.

Los alumnos deberán desarrollar íntegramente un tema especial correspondiente al curso, que les será asignado de acuerdo a la carrera que cursen. Este trabajo les será definido luego del primer parcial y deberá ser realizado por grupos de cuatro alumnos.--

Serán definidos también normas de presentación del mismo.

Asimismo se le podrá solicitar a un alumno que complete y profundice algún tema de T.P. que haya sido especialmente bien realizado por el mismo.

Este trabajo también deberá presentarse a la cátedra, según normas.--

4. Firma de Trabajos Prácticos.

Para la firma de la libreta de T.P. se deberá tener aprobados los dos parciales, aprobado el tema especial presentado y completa la carpeta de T.P.--

5. Nota de Trabajos Prácticos.

Se clasificará a los alumnos con una nota de T.P., que surgirá de las notas de los parciales, ejecución del tema especial, y ejecución de ejercicios de T.P. y carpeta. Esta nota se tendrá presente cuando el alumno rinda su examen final.--

BIBLIOGRAFIA

1. S.I. Gass "Linear Programming. Methods and Applications".-
Mc Graw Hill Book Company. New York, 1958. Versión castellana:
"Programación lineal". CECSA, México, 1961.-
Esta obra contiene en forma sumamente ordenada y completa, los
principales desarrollos teóricos, siendo en cambio poco enfati-
zada la parte de aplicaciones y ejercitación.-
2. W. Churchman R.L. Ackoff y E.L. Arnoff "Introduction to Operations
Research". John Wiley & Sons Inc. New York, 1957.-
Este libro está dedicado a un conjunto de modelos de I.O., dedicán-
dose entonces a la Programación Lineal una fracción del total.
Resultan de valor en el mismo los ejemplos de aplicaciones de P.L.
que contiene.
3. M. Sasieni, A. Waspan y L. Friedman. "Operations Research, Methods
and Problems". John Wiley & Sons Inc. New York, 1959.
Idem 2.-
4. A. Vazsonyi "Scientific Programming in Business and Industry" John
Wiley & Sons, Inc. New York, 1958.-
Idem 2.
5. A. Kaufman "Methods et Modeles de la Recherche Operationelle" Dunod,
Paris, 1959. Versión castellana: "Métodos y Modelos de la Investiga-
ción de Operaciones". CECSA. México, 1961.-
Idem 2, aunque en este caso la ejemplificación de distintos métodos
de cálculo matricial de programas lineales, es lo más valioso que
puede encontrarse en la obra con respecto a este tema.-
6. R.O. Ferguson y L.F. Sargent "Linear Programming, Fundamentals
and Applications". Mc Graw Hill Book Co. New York, 1958.-
En esta obra, la parte de "aplicaciones" es la que prepondera,
siendo su contenido de gran valor para compenetrarse del poder
de la P.L. como herramienta, advirtiendo al mismo tiempo de los
inconvenientes característicos que pueden surgir en su aplicación.
El aprovechamiento del libro será óptimo si el lector domina el
Método Simplex.-
7. R. Dorfman, P.A. Samuelson y R.M. Solow "Linear Programming and
Economic Analysis". McGraw Hill Book Company, New York, 1958.-
Versión castellana: "Programación lineal y análisis económico".
Aguilar. Madrid, 1962.-
Este es un trabajo de importancia en lo referente a la relación de
la P.L. con problemas macro y microeconómicos. Se analiza en detalle
la teoría insumo-producto.-
8. S. Vajda "Readings in Linear Programming". John Wiley & Sons Inc.
London, 1958.
Este libro consiste en una colección de problemas de P.L., plantea-
dos en distintos campos de aplicación, lo cual da una visión amplia
del poder de esta técnica.-

9. N.V. Reinfeld y W.R. Vogel "Mathematical Programming".
Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1968.
Este libro está íntegramente dedicado al tema de P.L., siendo importante su tratamiento de casos de aplicación, uso de computadoras e instalación de la P.L. como sistema de programación e información.-

10. I. Marín, R.J. Palma y C.A. Lara "La Programación Lineal en el proceso de decisión". Macchi, Buenos Aires, 1965.-
Esta obra contiene los principales desarrollos teóricos de la Programación Lineal paramétrica y del Método Simplex revisado, refiriéndose extensamente a aplicaciones de la P.O. Paramétrica, ubicada como herramienta de decisión a nivel microeconómico.-

11. ;C.B. Dantzig "Linear Programming and extensions" Princeton University Press, New Jersey, 1963.
Una valiosísima obra, actualizada y que abarca todos los temas de P.L. con un tratamiento riguroso. Debe usarse para profundizar el tema o especializarse en él.-