

Fundamentos de Investigación de Operaciones

Primer período académico 2003

4 de marzo de 2003

1. Descripción de la Asignatura

Nombre:	Fundamentos de Investigación de Operaciones
Sigla:	ILI-281
URL:	http://www.inf.utfsm.cl/~ccastro/ILI-281
e-mail:	ili-281@inf.utfsm.cl
Paralelos:	01-02
Prerrequisito:	Probabilidades y Estadística, MAT-260
Créditos:	03
Profesores:	María Cristina Riff, Esteban Sáez
e-mail:	{ mcriff , Esteban.Saez }@inf.utfsm.cl
Horario de clases:	1a. sesión semanal: Miércoles 10:00 - 11:30 (C-234); Miércoles 12:00 - 13:30 (C-364) 2a. sesión semanal: Viernes 10:00 - 11:30 (B-212); Viernes 12:00 - 13:30 (C-240)
Horarios de consulta:	María Cristina Riff: :-: (F-224) Esteban Sáez: :-: (F-116)
Ayudantes:	Michel Catalán, Claudio Hernández
e-mail:	chernand@alumnos.utfsm.cl , mcat@mixmail.com
Horario de ayudantías:	:-: (-); :-: (-)

2. Contenido

Formulación de modelos de programación lineal, resolución gráfica, método Simplex, análisis de sensibilidad, teoría de decisiones, técnicas de programación de proyectos PERT/CPM, modelos de grafos, teoría de inventarios, formulación de modelos de programación lineal entera, resolución gráfica, técnica de ramificación y acotamiento, algoritmos especiales de programación lineal para el problema de transporte, el problema de transbordo, el problema de asignación y el problema del vendedor viajero.

3. Bibliografía

3.1. Textos guías

- [1] Wayne L. Winston. *Operations Research, Applications and Algorithms*. Duxbury Press, Belmont, California, USA, third edition, 1994.
- [2] Frederick S. Hillier and Gerald J. Liebermann. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. McGraw-Hill, 1991.

3.2. Referencias bibliográficas

- [1] Ronald L. Rardin. *Optimization in Operations Research*. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA, 1998.
- [2] Hamdy A. Taha. *Investigación de Operaciones, una introducción*. Prentice Hall, México, 6 edition, 1998.
- [3] David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. Williams. *Quantitative Methods for Business*. West Publishing Company, St. Paul, USA, third edition, 1986.

4. Objetivos

- Formular modelos matemáticos deterministas para la optimización de operaciones representables por funciones lineales
- Interpretar resultados y realizar análisis post-óptimo
- Conocer las técnicas cuantitativas de apoyo a la toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre
- Aplicar técnicas para la programación y control de proyectos
- Aplicar modelos matemáticos deterministas y estocásticos para la gestión de inventarios
- Conocer algoritmos específicos para la resolución de problemas de programación lineal

5. Unidades temáticas

1. Programación lineal: formulación de modelos, clases de modelos, método gráfico, método Simplex, casos especiales, análisis de sensibilidad.
2. Teoría de decisiones: toma de decisiones bajo certeza, riesgo e incertidumbre, nociones de costo de oportunidad, de utilidad, representación mediante matrices de ganancia, árboles de decisión, valor esperado de la información perfecta e imperfecta.

3. PERT/CPM: representación gráfica, análisis de ruta crítica, formulación como problema de programación lineal, consideraciones tiempo/costo.
4. Modelos de grafos: el problema de la ruta más corta, el problema del árbol de mínima expansión, el problema del flujo máximo, el problema del flujo de costo mínimo, algoritmos específicos y formulación como problemas de programación lineal.
5. Teoría de inventarios: modelos deterministas con demanda constante, modelo del lote económico, modelo de escasez planificada, modelo del lote de producción económica, modelo EOQ con descuentos, modelos estocásticos: modelo del punto de reorden con distribución Normal.
6. Programación lineal entera: formulación de modelos de programación lineal entera, de programación lineal binaria y de programación lineal mixta, clases de restricciones, clases de modelos, resolución gráfica, técnica de ramificación y acotamiento.
7. Problemas especiales de programación lineal: el problema de transporte, el problema de transbordo, el problema de asignación y el problema del vendedor viajero, algoritmos específicos y formulación como problemas de programación lineal.

6. Software

La realización de las tareas contempladas en la asignatura requiere del uso del software LINDO. Una copia gratuita de la versión de prueba de este producto, para ser utilizada en MS Windows o Linux, puede ser obtenida en <http://www.lindo.com>.

7. Evaluación

La asignatura se evalúa en base a certámenes, controles periódicos y tareas.

Certámenes Se realizarán dos certámenes de igual ponderación. Toda inasistencia no justificada a un certamen se califica con nota 0 (cero). Se realizará un certamen recuperativo para quienes falten a un certamen justificadamente, con documentos acreditados por Relaciones Estudiantiles, que, además, será optativo para toda persona y reemplazará la nota más baja (aun cuando la nota del certamen recuperativo sea menor que la nota más baja). Se entiende entonces que las personas que falten a un certamen no tienen derecho a un certamen recuperativo adicional.

Controles Se realizarán seis controles de igual ponderación. Toda inasistencia a un control se califica con nota 0 (cero). El promedio de los controles se calculará considerando las 5 (cinco) mejores notas. No se realizará ningún control recuperativo.

Tareas Las tareas son presentadas en un informe escrito conteniendo el análisis del problema y de los resultados obtenidos en la Secretaría de Docencia del Departamento de Informática. Cada día de atraso implica un descuento de 10 % en la nota de la tarea. Toda tarea no entregada dentro de los 5 días siguientes a la fecha de entrega tiene nota 0 (cero).

7.1. Publicación de resultados

Todas las notas y la pauta de corrección de los certámenes y los controles son publicadas en la página *web* de la asignatura.

7.2. Entrega de evaluaciones

Todas las evaluaciones se entregan en la Secretaría de Docencia del DI (los certámenes, a más tardar, dos semanas después de ser rendidos).

7.3. Apelaciones

Aquellos alumnos que desarrollen sus certámenes, controles y tareas con tinta pueden apelar por escrito, especificando claramente las razones, adjuntando todos los documentos en la Secretaría de Docencia del DI dentro de la semana que sigue a la entrega de los resultados. Toda apelación fuera de plazo no será considerada.

7.4. Ponderaciones

Se exige un promedio mínimo de 50 en los certámenes para considerar las siguientes ponderaciones, en caso contrario, la nota final corresponde al promedio de certámenes:

Certámenes	70 %
Controles	20 %
Tareas	10 %

7.5. Estructura de las evaluaciones

7.5.1. Certámenes

Certamen 1:

1. Formulación de modelos de programación lineal

2. Resolución de problemas de programación lineal, interpretación de resultados y análisis de sensibilidad
3. Teoría de decisiones
4. Programación y control de proyectos

Certamen 2:

1. Modelos de redes
2. Teoría de inventarios
3. Formulación de modelos de programación lineal entera
4. Algoritmos especiales de programación lineal

Certamen recuperativo:

1. Formulación de modelos de programación lineal y de programación lineal entera
2. Resolución de modelos de programación lineal y análisis de sensibilidad
3. Teoría de decisiones
4. Teoría de inventarios

7.5.2. Tareas

Tarea 1: Formulación, resolución y análisis de sensibilidad en programación lineal

Tarea 2: Teoría de decisiones

Tarea 3: Formulación y resolución en programación lineal entera

7.5.3. Controles

Control 1: Formulación de modelos de programación lineal

Control 2: Resolución de modelos de programación lineal y análisis de sensibilidad lineal

Control 3: Teoría de decisiones

Control 4: Teoría de Inventarios

Control 5: Formulación de modelos de programación lineal entera

Control 6: Algoritmos especiales de programación lineal

7.6. Programación

	Fecha	Contenido
Certamen 1	25.04.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Temas 1, 2 y 3
Certamen 2	06.06.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Temas 4, 5, 6 y 7
Certamen recuperativo	20.06.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Toda la materia
Tarea 1	04.04.2002; 17:00; Secretaría de Docencia DI	Tema 1
Tarea 2	02.05.2002; 17:00; Secretaría de Docencia DI	Tema 2
Tarea 3	06.06.2002; 17:00; Secretaría de Docencia DI	Tema 6
Control 1	28.03.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 1
Control 2	04.04.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 1
Control 3	11.04.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 2
Control 4	16.05.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 5
Control 5	23.05.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 6
Control 6	30.05.2002; 19:00; (01: C-225, 02: C-226)	Tema 7

8. Planificación de sesiones

Fecha	Sesión	Tema	Referencia	Profesor
05.03	1	Programación lineal Formulación de modelos: modelos, variables, función objetivo, restricciones	Winston, Cap. 3 Hillier & Lieberman, Cap. 3	E. Sáez
07.03	2	Programación lineal Formulación de modelos: modelos de mezcla, modelos de inventario, modelos multiperiodo	Winston, Cap. 3 Hillier & Lieberman, Cap. 3	E. Sáez
12.03	3	Programación lineal Método gráfico: maximización, minimización. Casos especiales: solución óptima única, óptimos alternativos, solución imposible, solución no acotada. Método Símplex: maximización	Winston, Cap. 3 Hillier & Lieberman, Cap. 4 Winston, Cap. 4 Hillier & Lieberman, Cap. 4	E. Sáez
14.03	4	Programación lineal Método Símplex: minimización Casos especiales: solución óptima única, óptimos alternativos, solución imposible, solución no acotada, degeneración	Winston, Cap. 4 Hillier & Lieberman, Cap. 4	E. Sáez
26.03	5	Programación lineal Análisis de sensibilidad: variación en coeficientes de la función objetivo, regla del 100 %	Winston, Cap. 5 Hillier & Lieberman, Cap. 6	E. Sáez
28.03	6	Programación lineal Análisis de sensibilidad: variación en valores del lado derecho, regla del 100 %	Winston, Cap. 5 Hillier & Lieberman, Cap. 6	E. Sáez

Fecha	Sesión	Tema	Referencia	Profesor
02.04	7	Teoría de decisiones	Winston, Cap. Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
04.04	8	Teoría de decisiones	Winston, Cap. Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
09.04	9	Teoría de decisiones	Winston, Cap. Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
11.04	10	PERT/CPM Representación gráfica Análisis de ruta crítica: cálculo de ruta crítica, formulación como problema de programación lineal	Winston, Cap. 8 Hillier & Lieberman, Cap. 10	E. Sáez
16.04	11	PERT/CPM Consideraciones tiempo/costo: disminuciones unitarias, formulación como problema de programación lineal	Winston, Cap. 8 Hillier & Lieberman, Cap. 10	E. Sáez
23.04	12	Ejercicios de preparación para el certamen 1		M.C. Riff
25.04	13	Ejercicios de preparación para el certamen 1		E. Sáez
25.04	14	Certamen 1		

Fecha	Sesión	Tema	Referencia	Profesor
30.04	15	Modelos de grafos El problema de la ruta más corta, el problema del árbol de mínima expansión, el problema del flujo máximo, el problema del flujo de costo mínimo	Winston, Cap. 8 Hillier & Lieberman, Cap. 10	M.C. Riff
02.05	16	Teoría de inventarios Modelos deterministas	Winston, Cap. Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
07.05	17	Teoría de inventarios Modelos estocásticos	Winston, Cap. Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
09.05	18	Programación lineal entera Formulación de modelos de programación lineal entera general: variables enteras, modelos básicos de programación lineal, problemas tipo mochila Formulación de modelos de programación lineal binaria: variables binarias, alternativas mutuamente excluyentes, alternativas contingentes, alternativas co-requisito, problemas tipo mochila, modelos de asignación Formulación de modelos de programación lineal mixta: variables binarias, variables enteras, variables continuas, problemas de costo fijo, problemas de instalación de plantas, problemas de diseño de redes	Winston, Cap. 9 Hillier & Lieberman, Cap. 13	E. Sáez
14.05	19	Programación lineal entera Resolución de problemas de programación lineal entera: Método gráfico, técnica de ramificación y acotamiento	Winston, Cap. 9 Hillier & Lieberman, Cap. 13	E. Sáez

Fecha	Sesión	Tema	Referencia	Profesor
16.05	20	El problema de transporte Formulación como problema de PL, métodos de obtención de una solución inicial, métodos de obtención de una solución óptima, análisis de sensibilidad	Winston, Cap. 7 Hillier & Lieberman, Cap. 7	M.C. Riff
23.05	21	El problema de transbordo Formulación como problema de PL, resolución como problema de transporte	Winston, Cap. 7 Hillier & Lieberman, Cap. 7	M.C. Riff
28.05	22	El problema de asignación Formulación como problema de PL, resolución utilizando el método húngaro	Winston, Cap. 7 Hillier & Lieberman, Cap. 7	M.C. Riff
30.05	23	El problema del vendedor viajero Formulación como problema de PL, resolución utilizando la técnica de ramificación y acotamiento	Winston, Cap. 9 Hillier & Lieberman, Cap.	M.C. Riff
04.06	24	Ejercicios de preparación para el certamen 2		E. Sáez
06.06	25	Ejercicios de preparación para el certamen 2		M.C. Riff
06.06	26	Certamen 2		
20.06	27	Certamen recuperativo		