

CONTENIDO

SEMBLANZA DE LOS AUTORES.....	xix
DE LOS ESCRITORES DE CASOS.....	xxi
PREFACIO.....	xxiii
CAPITULO I	
Introducción.....	1
1.1 Orígenes de la investigación de operaciones.....	1
1.2 Naturaleza de la investigación de operaciones.....	2
1.3 Impacto de la investigación de operaciones.....	3
1.4 Algoritmos y paquetes de IO	5
Problemas.....	6
CAPITULO 2	
Panorama del enfoque de modelado en investigación de Operaciones.....	7
2.1 Definición del problema y recolección de datos.....	7
2.2 Formulación de un modelo matemático	10
2.3 Obtención de una solución a partir del modelo.....	14
2.4 Prueba del modelo	16
2.5 Preparación para aplicar el modelo	18
2.6 Implantación.....	20
2.7 Conclusiones.....	21
Referencias seleccionadas	22
Problemas.....	22
CAPITULO 3	
Introducción a la programación lineal.....	24
3.1 Ejemplo prototipo.....	25
3.2 Modelo de programación lineal	31
3.3 Suposiciones de programación lineal.....	36
3.4 Ejemplos adicionales.....	44
3.5 Algunos casos de estudio	61
3.6 Despliegue y solución de modelos de PL en una hoja de cálculo	67
3.7 Construcción de modelos grandes de programación lineal.....	73
3.8 Conclusiones.....	79
Apéndice 3.1 Lenguaje de modelado LINGO.....	79

Referencias seleccionadas	89
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	90
Problemas.....	90
Caso 3.1 Ensamble de automóviles	103
Caso 3.2 Disminución de costos de cafetería.....	104
Caso 3.3 Asignación de personal en centro de llamadas.....	106
CAPITULO 4	
Solución de problemas de programación lineal: Método símplex ...	109
4.1 Esencia del método símplex	109
4.2 Preparación para el método símplex	114
4.3 Álgebra del método símplex	118
4.4 El método símplex en forma tabular	123
4.5 Rompimiento de empates en el método símplex	128
4.6 Adaptación a otras formas de modelo	132
4.7 Análisis posóptimo	152
4.8 Paquetes de computadora.....	160
4.9 Enfoque de punto interior para resolver problemas de Programación lineal.....	163
4.10 Conclusiones.....	168
Apéndice 4.1 Introducción al uso de LINDO.....	169
Referencias seleccionadas	171
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	172
Problemas.....	172
Caso 4.1 Telas y moda de otoño	182
Caso 4.2 Nuevas fronteras.....	185
Caso 4.3 Asignación de estudiantes a escuelas.....	188
CAPITULO 5	
Teoría del método símplex	190
5.1 Fundamentos del método simplex	190
5.2 Métodos símplex revisado	202
5.3 Una idea fundamental	212
5.4 Conclusiones.....	220
Referencias seleccionadas	220
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	221
Problema.....	221

CAPITULO 6	
Teoría de dualidad y análisis de sensibilidad.....	230
6.1 Esencia de la teoría de dualidad	231
6.2 Interpretación económica de la dualidad.....	239
6.3 Relaciones primal-dual.....	242
6.4 Adaptación a otras formas del primal	247
6.5 Papel de la teoría de dualidad en el análisis de sensibilidad	252
6.6 Esencia del análisis de sensibilidad	254
6.7 Aplicación del análisis de sensibilidad.....	262
6.8 Conclusiones.....	284
Referencias seleccionadas	284
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	285
Problemas.....	285
Caso 6.1 Control de la contaminación.....	302
Caso 6.2 Administración de granjas.....	304
Caso 6.3 Asignación de estudiantes a escuelas (de nuevo)	307
CAPITULO 7	
Otros algoritmos para programación lineal	309
7.1 Método símplex dual.....	309
7.2 Programación lineal paramétrica	312
7.3 Técnica de la cota superior	317
7.4 Algoritmo de punto interior.....	320
7.5 Programación por objetivos y sus procedimientos de Solución.....	332
7.6 Conclusiones.....	339
Referencias seleccionadas	340
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	340
Problemas.....	341
Caso 7.1 Una cura para Cuba	347
CAPITULO 8	
Problemas de transporte y asignación.....	350
8.1 Problema de transporte	351
8.2 Método símplex simplificado para el problema de transporte.....	365
8.3 El problema de asignación.....	381
8.4 Conclusiones.....	391
Referencias seleccionadas	391
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	392
Problemas.....	392
Caso 8.1 Envío de madera al mercado	401
Caso 8.2 Elección de proyectos.....	402

CAPITULO 9	
Modelos de optimización de redes	405
9.1 Ejemplo prototipo.....	406
9.2 Terminología de redes	407
9.3 Problema de la ruta más corta	411
9.4 Problema del árbol de expansión mínima.....	415
9.5 Problema de flujo máximo.....	420
9.6 Problema de flujo de costo mínimo.....	429
9.7 Método símplex de redes	438
9.8 Conclusiones.....	448
Referencias seleccionadas	449
Ayuda de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	449
Problemas.....	450
Caso 9.1 Ayudas a los aliados	458
Caso 9.2 Dinero en movimiento.....	464
CAPITULO 10	
Administración de proyectos con PERT/CPM	468
10.1 Ejemplo prototipo: Proyecto de Reliable Construcción Co.	469
10.2 Uso de una red para visualizar un proyecto	470
10.3 Programación de un proyecto con PERT/CPM	475
10.4 Manejo de la incertidumbre en las duraciones de las actividades	485
10.5 Consideración del trueque entre tiempo y costo.....	492
10.6 Programación y control de los costos del proyecto.....	502
10.7 Evaluación de PERT/CPM	508
10.8 Conclusiones.....	512
Referencias seleccionadas	513
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	514
Problemas.....	514
Caso 10.1 Pasos hacia el éxito.....	524
Caso 10.2 “Se acaba la escuela para siempre. . .”	527
CAPITULO 11	
Programación dinámica.....	533
11.1 Ejemplo prototipo para programación dinámica.....	533
11.2 Característica de los problemas de programación dinámica.....	538
11.3 Programación dinámica determinística	541
11.4 Programación dinámica probabilística.....	562
11.5 Conclusiones.....	568
Referencias seleccionadas	568
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	568
Problemas.....	569

CAPITULO 12	
Programación entera.....	576
12.1 Ejemplo prototipo.....	577
12.2 Algunas aplicaciones de PEB	580
12.3 Usos innovadores de variables binarias en la formulación de modelos.....	585
12.4 Algunos ejemplos de formulación.....	591
12.5 Algunas perspectivas acerca de la solución de problemas de programación entera	600
12.6 Técnica de ramificación y acotamiento y sus aplicaciones a la Programación entera binaria	604
12.7 Algoritmo de ramificación y acotamiento para programación Entera mixta	616
12.8 Desarrollos recientes para resolver problemas de PEB	622
12.9 Conclusiones.....	630
Referencias seleccionadas	631
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	631
Problemas.....	632
Caso 12.1 Aspectos de capacidad.....	642
Caso 12.2 Asignación de arte	645
Caso 12.3 Juegos de cocina en almacén	649
Caso 12.4 Asignación de estudiantes a escuelas (de nuevo)	653
CAPITULO 13	
Programación no lineal.....	654
13.1 Algunas aplicaciones.....	655
13.2 Ilustración gráfica de problemas de programación no lineal ...	659
13.3 Tipos de problemas de programación no lineal.....	664
13.4 Optimización no restringida de una variable.....	670
13.5 Optimización no restringida de varias variables.....	673
13.6 Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) para optimización restringida	679
13.7 Programación cuadrática.....	683
13.8 Programación separable.....	690
13.9 Programación convexa.....	697
13.10 Programación no convexa.....	702
13.11 Conclusiones.....	706
Referencias seleccionadas	706
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	707
Problemas.....	708
Caso 13.1 Selección inteligente de acciones.....	720

CAPITULO 14	
Teoría de juegos	726
14.1 Formulación de juegos de dos personas y suma cero.....	726
14.2 Solución de juegos sencillos: Ejemplo prototipo.....	728
14.3 Juegos con estrategias mixtas.....	733
14.4 Procedimiento de solución gráfica.....	735
14.5 Solución mediante programación lineal.....	738
14.6 Extensiones.....	741
14.7 Conclusiones.....	742
Referencias seleccionadas	743
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	743
Problemas.....	743
CAPITULO 15	
Análisis de decisiones	749
15.1 Ejemplo prototipo.....	750
15.2 Toma de decisiones sin experimentación.....	751
15.3 Toma de decisiones con experimentación.....	758
15.4 Árboles de decisión.....	764
15.5 Teoría de utilidad.....	770
15.6 Aplicación práctica del análisis de decisión.....	778
15.7 Conclusiones.....	781
Referencias seleccionadas	781
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	782
Problemas.....	782
Caso 15.1 Negocios inteligentes.....	795
Caso 15.2 Apoyo inteligente al conductor	798
CAPITULO 16	
Cadenas de Markov	802
16.1 Procesos estocásticos.....	802
16.2 Cadenas de Markov	803
16.3 Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov	808
16.4 Clasificación de estados de una cadena de Markov	810
16.5 Propiedades a largo plazo de las cadenas de Markov	812
16.6 Tiempos de primera pasada	818
16.7 Estados absorbentes.....	820
16.8 Cadenas de Markov de tiempo continuo.....	822
Referencias seleccionadas	827
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	828
Problemas.....	828

CAPITULO 17	
Teoría de colas.....	834
17.1 Ejemplo prototipo.....	835
17.2 Estructura básica de los modelos de colas.....	835
17.3 Ejemplos de sistemas de colas reales.....	840
17.4 Papel de la distribución exponencial.....	841
17.5 Proceso de nacimiento y muerte	848
17.6 Modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte	852
17.7 Modelos de colas con distribuciones no exponenciales.....	871
17.8 Modelos de colas con disciplina de prioridades.....	879
17.9 Redes de colas	885
17.10 Conclusiones.....	889
Referencias seleccionadas	890
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	890
Problemas.....	891
Caso 17.1 Reducción de inventario en proceso.....	905
 CAPITULO 18	
Aplicaciones de teoría de colas.....	907
18.1 Ejemplos.....	907
18.2 Toma de decisiones.....	909
18.3 Formulación de las funciones de costo-espera.....	912
18.4 Modelos de decisión	917
18.5 Algunas aplicaciones de teoría de colas ganadoras de premios	923
18.6 Conclusiones.....	826
Referencias seleccionadas	926
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	926
Problemas.....	927
Caso 18.1 Dilema de colas.....	932
 CAPITULO 19	
Teoría de inventarios.....	935
19.1 Ejemplos.....	936
19.2 Componentes de los modelos de inventarios.....	938
19.3 Modelos determinísticos de revisión continua.....	941
19.4 Un modelo determinístico con revisión periódica.....	951
19.5 Modelo estocástico con revisión continua.....	956
19.6 Modelo estocástico de un solo periodo para productos perecederos	961
19.7 Revisión de modelos estocásticos periódicos.....	975
19.8 Sistemas de inventarios reales grandes.....	983

19.9 Conclusiones.....	987
Referencias seleccionadas	987
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	987
Problemas.....	988
Caso 19.1 Actualización de control de inventarios.....	1000
Caso 19.2 Aprovechar las enseñanzas del voceador.....	1002
Caso 19.3 Descartar el inventario excedente.....	1004
CAPITULO 20	
Pronósticos.....	1009
20.1 Algunas aplicaciones de los pronósticos.....	1010
20.2 Métodos subjetivos de pronósticos.....	1013
20.3 Series de tiempo	1014
20.4 Métodos de pronóstico para un modelo de nivel constante.....	1016
20.5 Incorporación de efectos estacionales en los métodos de pronóstico	1018
20.6 Método de suavizado exponencial para un modelo de Tendencia lineal.....	1021
20.7 Errores de pronóstico.....	1025
20.8 Método de Box-Jenkins	1026
20.9 Pronósticos causales con regresión lineal.....	1028
20.10 Pronósticos en la práctica.....	1036
20.11 Conclusiones.....	1038
Referencias seleccionadas	1038
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	1038
Problemas.....	1039
Caso 20.1 Artimañas para los pronósticos	1048
CAPITULO 21	
Procesos de decisión markovianos	1053
21.1 Ejemplo prototipo.....	1053
21.2 Modelo para procesos de decisión markovianos	1056
21.3 Programación lineal y las políticas óptimas.....	1059
21.4 Algoritmo de mejoramiento de políticas óptimas.....	1064
21.5 Criterio del costo descontado	1069
21.6 Conclusiones.....	1077
Referencias seleccionadas	1077
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	1078
Problemas.....	1078

CAPITULO 22	
Simulación.....	1084
22.1 Esencia de la simulación	1084
22.2 Tipos comunes de aplicaciones de simulación.....	1097
22.3 Generación de números aleatorios.....	1101
22.4 Generación de observaciones aleatorias a partir de una distribución de probabilidad	1105
22.5 Descripción de un estudio de simulación importante.....	1110
22.6 Simulación con hojas de cálculo.....	1115
22.7 Técnicas de reducción de varianza.....	1126
22.8 Método regenerativo de análisis estadístico.....	1131
22.9 Conclusiones.....	1138
Referencias seleccionadas	1140
Ayudas de aprendizaje para este capítulo en OR Courseware	1140
Problemas.....	1141
Caso 22.1 Planeación de cepillos.....	1151
Caso 22.2 Costo bajo presión.....	1153
APENDICES	
1. Documentación para OR Courseware	1156
2. Convexidad.....	1159
3. Métodos de optimización clásica.....	1165
4. Matrices y operaciones con matrices.....	1169
5. Tablas.....	1174
RESPUESTAS PARCIALES A PROBLEMAS SELECCIONADOS.	1176
INDICES	
Índice de autores.....	1195
Índice temático.....	1199