

## INDICE

<b>CAPITULO 1</b>	
<b>Toma de decisiones en la investigación de operaciones (10).....</b>	<b>10</b>
1.1 Arte y ciencia de la investigación de operaciones.....	1
1.2 Modelo de decisión simple.....	2
1.3 Arte de la representación por medio de modelos.....	6
1.4 Tipos de modelos de investigación de operaciones (10).....	9
1.5 Efecto de la disponibilidad de datos en la representación por medio de modelos.....	14
1.6 Cálculos en investigación de operaciones.....	15
1.7 Fases de un estudio de investigación de operaciones.....	18
1.8 Acerca de este libro.....	20
Bibliografía.....	21
Cuestionario de repaso.....	21
Problemas.....	22
<b>PRIMERA PARTE: PROGRAMACION LINEAL, ENTERA Y DINAMICA</b>	
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>Programación lineal: Formulación y solución gráfica.....</b>	<b>27</b>
2.1 Modelo de <b>PL</b> simple y su solución gráfica.....	28
2.2 Formulación de modelos de programación lineal ( <b>PL</b> ).....	41
2.3 Otras formulaciones de <b>PL</b> .....	45
2.4 El modelo de <b>PL</b> y asignación de recursos.....	55
2.5 Resumen.....	55
Bibliografía.....	56
Cuestionario de repaso.....	56
Problemas.....	57
Casos.....	67
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>Programación lineal: Solución algebraica.....</b>	<b>71</b>
3.1 Forma estándar del modelo de <b>PL</b> .....	72
3.2 El método simples.....	75
3.3 Casos especiales en la aplicación del método simples.....	92
3.4 Interpretación de la tabla simples (análisis de sensibilidad).....	101
3.5 Resumen.....	110
Bibliografía.....	110
Cuestionario de repaso.....	110
Problemas.....	112
Casos.....	124
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>Programación lineal: Análisis de dualidad y de sensibilidad.....</b>	<b>126</b>
4.1 Definición del problema dual.....	127
4.2 Relaciones primales-duales.....	132
4.3 Interpretación económica de la dualidad.....	145
4.4 Método dual simples.....	151
4.5 Análisis de sensibilidad o posóptimo.....	154
4.6 Resumen.....	167
Bibliografía.....	167

Cuestionario de repaso.....	168
Problemas.....	170
Casos.....	184
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>Programación Lineal: Modelo DE transporte.....</b>	<b>187</b>
5.1 Definición y aplicación del modelo de transporte.....	188
5.2 Solución del problema de transporte.....	198
5.3 Modelo de asignación.....	212
5.4 Modelo de transbordo.....	216
5.5 Resumen.....	220
Bibliografía.....	221
Cuestionario de repaso.....	221
Problemas.....	222
Casos.....	232
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>Programación lineal: Redes.....</b>	<b>234</b>
6.1 Minimización de redes.....	235
6.2 Problema de la ruta más corta.....	239
6.3 Problema de flujo máximo.....	246
6.4 Representación de programación lineal de redes.....	250
6.5 Resumen.....	252
Bibliografía.....	252
Cuestionario de repaso.....	252
Problemas.....	253
Caso.....	258
<b>CAPITULO 7</b>	
<b>Programación lineal: Temas avanzados.....</b>	<b>260</b>
7.1 Definición matricial del problema de <b>PL</b> estándar.....	261
7.2 Fundamentos de programación lineal.....	263
7.3 Métodos simples revisado.....	273
7.4 Variables acotadas.....	282
7.5 Algoritmo de descomposición.....	289
7.6 Programación lineal paramétrica.....	300
7.7 Resumen.....	313
Bibliografía.....	314
Cuestionario de repaso.....	314
Problemas.....	317
<b>CAPITULO 8</b>	
<b>Programación entera.....</b>	<b>328</b>
8.1 Algunas aplicaciones de la programación entera.....	329
8.2 Métodos de programación entera.....	333
8.3 Algoritmos de planos de corte.....	334
8.4 Métodos de ramificar y acotar.....	346
8.5 Enumeración implícita cero-uno.....	351
8.6 Resumen.....	363
Bibliografía.....	364
Cuestionario de repaso.....	364
Problemas.....	366

Casos.....	373
<b>CAPITULO 9</b>	
<b>Programación dinámica (de etapas múltiples).....</b>	<b>376</b>
9.1 Elementos del modelo de PD (ejemplo del presupuesto de capital)..	377
9.2 Más acerca de la definición del estado.....	388
9.3 Ejemplos de modelos de PD y cálculos.....	390
9.4 Problema de dimensionalidad en programación dinámica.....	405
9.5 Solución de problemas lineales por programación dinámica.....	407
9.6 Resumen.....	409
Bibliografía.....	410
Cuestionario de repaso.....	410
Problemas.....	411
Caso.....	417
<b>SEGUNDA PARTE: MODELOS PROBABILISTICOS</b>	
<b>CAPITULO 10: Repaso de la teoría de la probabilidad.....</b>	<b>421</b>
10.1 Resultados, espacios muestrales y eventos.....	422
10.2 Leyes de probabilidad.....	422
10.3 Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.....	424
10.4 Relaciones entre distribuciones de probabilidad.....	433
10.5 Distribuciones de probabilidad conjunta.....	433
10.6 Esperanza matemática y momentos de una variable aleatoria.....	438
10.7 Función generatriz de momentos.....	442
10.8 Teorema de límite central.....	446
10.9 Convoluciones.....	446
10.10 Procesos estocásticos.....	449
10.11 Transformada z .....	457
Bibliografía.....	462
Cuestionario de repaso.....	462
Problemas.....	464
<b>CAPITULO 11: Teorías de decisiones y juegos.....</b>	<b>469</b>
11.1 Decisiones con riesgo.....	471
11.2 Arboles de decisión.....	484
11.3 Decisiones bajo incertidumbre.....	486
11.4 Teoría de juegos.....	492
11.5 Resumen.....	503
Bibliografía.....	504
Cuestionario de repaso.....	504
Problemas.....	506
Caso.....	513
<b>CAPITULO 12: Programación de proyectos con PERT-CPM.....</b>	<b>515</b>
12.1 Representaciones con diagrama de flechas (red).....	517
12.2 Cálculos de ruta crítica.....	520
12.3 Construcción del diagrama de tiempo y nivelación de recursos.....	524
12.4 Consideraciones de probabilidad y costo en la programación de proyectos.....	529
12.5 Control del proyecto.....	540
12.6 Resumen.....	541
Bibliografía.....	541

Cuestionario de repaso.....	542
Problemas.....	543
<b>CAPITAL 13: Modelos de inventarios.....</b>	<b>552</b>
13.1 Sistema de inventario ABC.....	553
13.2 Modelo de inventario generalizado.....	554
13.3 Modelos deterministas.....	558
13.4 Modelos robabilísticos.....	589
13.5 Resumen.....	610
Bibliografía.....	611
Cuestionario de repaso.....	611
Problemas.....	613
Casos.....	623
<b>CAPITULO 14: Proceso de decisión de Markov.....</b>	<b>626</b>
14.1 Campo de acción del problema de decisión de Markov (el ejemplo del jardinero).....	627
14.2 Modelo de programación dinámica de etapa finita.....	629
14.3 Modelo de etapa infinita.....	635
14.4 Solución con programación lineal del problema de decisión markoviano.....	645
14.5 Resumen.....	649
Bibliografía.....	650
Problemas.....	650
<b>CAPITULO 15: Teoría de líneas de espera (con miniaplicaciones)...</b>	<b>653</b>
15.1 Elementos básicos del modelo de líneas de espera.....	654
15.2 Funciones de las distribuciones de Poisson y exponencial...	657
15.3 Líneas de espera con llegadas y salidas combinadas.....	667
15.4 Líneas de espera con prioridades de servicio.....	694
15.5 Líneas de espera sucesivas o en serie.....	698
15.6 Análisis de líneas de espera por cadenas de Markov involucradas.....	704
15.7 Resumen.....	712
15.8 Apéndice: Obtención de los resultados de la teoría de las líneas de espera.....	712
Bibliografía.....	721
Cuestionario de repaso.....	721
Problemas numéricos.....	723
Problemas teóricos.....	734
<b>CAPITULO 16: Teoría de las líneas de espera en la práctica.....</b>	<b>738</b>
16.1 Obstáculos en la representación por medio de modelos de sistemas de espera.....	739
16.2 Recolección y comprobación de datos.....	744
16.3 Modelos de decisión de espera.....	748
16.4 Resumen.....	755
Bibliografía.....	756
Problemas.....	756
Proyectos.....	758
Casos.....	759

<b>CAPITULO 17: Simulación.....</b>	<b>762</b>
17.1 Campo de acción de las aplicaciones de la simulación.....	763
17.2 Tipos de simulación.....	764
17.3 Enfoques de simulación discreta.....	765
17.4 Empleo de los números aleatorios.....	774
17.5 Obtención de observaciones en la simulación.....	785
17.6 Optimización en simulación (un ejemplo de inventario).....	795
17.7 Lenguajes de simulación.....	798
17.8 Resumen.....	806
Bibliografía.....	807
Cuestionario de repaso.....	807
Problemas.....	809
Proyectos.....	813
<b>TERCERA PARTE: PROGRAMACION NO LINEAL</b>	
<b>CAPITULO 18: Teoría de optimización clásica.....</b>	<b>817</b>
18.1 Problemas de extremos no restringidos.....	817
18.2 Problemas de extremos restringidos.....	825
18.3 Resumen.....	851
Bibliografía.....	852
Cuestionario de repaso.....	852
Problemas.....	853
<b>CAPITULO 19: Algoritmos de programación no lineal.....</b>	<b>859</b>
19.1 Algoritmos no lineales irrestrictos.....	859
19.2 Algoritmos no lineales restringidos.....	865
19.3 Resumen.....	891
Bibliografía.....	892
Problemas.....	892
<b>APENDICES</b>	
<b>Apéndice A: Repaso de vectores y matrice.....</b>	<b>897</b>
A.1 Vectores.....	897
A.2 Matrices.....	898
A.3 Formas cuadráticas.....	907
Bibliografía.....	909
Problemas.....	909
<b>Apéndice B: Repaso de teoremas básicos de cálculos diferencial..</b>	<b>911</b>
B.1 Definiciones.....	911
B.2 Teorema de Rolle.....	912
B.3 Teoremas del valor medio.....	913
B.4 Regla de <b>L Hopital</b> .....	914
B.5 Aproximación polinomial.....	915
B.6 Funciones convexas y cóncavas.....	919
Bibliografía.....	919
Problemas.....	919
<b>Apéndice C: Programa general para resolver problemas de PL.....</b>	<b>921</b>
<b>Apéndice D: Programa general para calcular las fórmulas de     Líneas de espera de Poisson.....</b>	<b>929</b>
<b>Respuestas a problemas seleccionados.....</b>	<b>943</b>
<b>Índice.....</b>	<b>979</b>