

CONTENIDO

Prólogo XVII

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Resolución de problemas y toma de decisiones	2
1.2.	Análisis cuantitativo y el proceso de toma de decisiones	4
1.3.	El proceso del análisis cuantitativo	6
	Desarrollo del modelo	6
	Preparación de datos	9
	Resolución del modelo	11
	Generación de reportes	12
	Un comentario sobre la implantación	12
1.4.	La ciencia de la administración en la práctica	13
	Técnicas de la ciencia de la administración	13
	Los métodos que se usan con mayor frecuencia	14
	Implicaciones para el uso de la ciencia de la administración	15
1.5.	Un paquete programado para microcomputadoras	16
	El menú principal	17
	El menú de selección de problemas	17
	Entrada de datos	19
	Menú de disposición de datos	19
	Introducción de datos	19
	Modificación de datos	19
	Almacenamiento, recuperación o eliminación de problemas	19
	Resumen	20
	Glosario	20
	Problemas	21
	Introducción a las secciones “La ciencia de la administración en la práctica” del final de los capítulos	24
	LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Mead Corporation	25

2 PROGRAMACIÓN LINEAL: EL MÉTODO GRÁFICO 29

2.1. Un problema sencillo de la maximización	30
2.2. La función objetivo	31
2.3. Las restricciones	32
2.4. El planteamiento matemático del problema de la Par, Inc.	33
2.5. Solución gráfica	34
Comentarios sobre la graficación de rectas	44
Resumen del procedimiento gráfico de solución para problemas de maximización	46
Variables de holgura	47
2.6. Puntos en los extremos y solución óptima	48
2.7. Un problema sencillo de minimización	50
Resumen del procedimiento de solución gráfica para problemas de minimización	52
Variables de excedente	53
2.8. Casos especiales	55
Soluciones óptimas alternativas	55
No factibilidad	57
No acotamiento	58
Resumen	60
Glosario	61
Problemas	62
CASO: Estrategia de publicidad	73

3 PROGRAMACIÓN LINEAL: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y SOLUCIÓN EN COMPUTADORA 75

3.1 Introducción al análisis de sensibilidad	75
3.2 Análisis gráfico de sensibilidad	77
Coeficientes de la función objetivo	77
Lados derechos	82
Advertencia sobre la interpretación de los precios sombra	84
3.3 Solución de programas lineales en computadora	85
Interpretación de los resultados obtenidos de la computadora	87
Interpretación de los resultados obtenidos de la computadora—Un segundo ejemplo	92
3.4 Más de dos variables de decisión	95
El problema de la Electrónica Communications, Inc.	95
Planteamiento del problema de la Electronic Communications, Inc.	96
Solución por computadora e interpretación para el problema de la Electronic Communications, Inc.	97
Resumen	100
Glosario	101

Problemas	102
CASO: Mezcla de productos	114
APÉNDICE: Resolución de programas lineales con LINDO/PC	116

4 APLICACIONES DE LA PROGRAMACIÓN LINEAL 119

4.1	Algunos lineamientos para el planteamiento de modelos	119
4.2	Aplicaciones a la mercadotecnia	120
	Selección de medios de publicidad	120
	Investigación de mercadotecnia	124
4.3	Aplicaciones financieras	127
	Selección de cartera	127
	Estrategia de mezcla financiera	132
4.4	Aplicaciones en administración de la producción	136
	Programación de la producción	136
	Planeación de la mano de obra	145
4.5	Problemas de mezclas	148
4.6	Análisis global de datos	154
	Evaluación del desempeño en hospitales	154
	Resumen	159
	Problemas	160
	CASO: Protección ambiental	177
	CASO: Programación en una fábrica textil	180
	LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Marathon Oil Company	182

5 PROGRAMACIÓN LINEAL EL MÉTODO SIMPLEX 185

5.1	Un programa algebraico del método simplex	185
	Propiedades algebraicas del método simplex	186
	Determinación de una solución básica	186
	Soluciones básicas factibles	188
5.2	Forma de tabla	189
5.3	Elaboración de la tabla simplex inicial	190
5.4	Mejoramiento de la solución	192
5.5	Cálculo de la tabla siguiente	196
	Interpretación de los resultados de una iteración	198
	Paso hacia una solución mejor	200
	Interpretación de la solución óptima	202
5.6	Solución a un problema de ejemplo	203
5.7	Forma de tabla: el caso general	204
	Restricciones de mayor que o igual a	205
	Ecuaciones de igualdad	211
	Eliminación de valores negativos en el lado derecho	211
	Resumen de los pasos para crear la forma tabular	212

5.8 Resolución de un problema de minimización utilizando el método simplex	214
5.9 Casos especiales	217
No factibilidad	217
No acotamiento	220
Soluciones óptimas alternativas	221
Degeneración	223
Resumen	225
Glosario	226
Problemas	227

6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD BASADO EN EL SIMPEX Y DUALIDAD 237

6.1 Análisis de sensibilidad con la tabla simplex	237
Coeficientes de la función objetivo	237
Valores de lados derechos	242
Cambios simultáneos	248
6.2 Dualidad	249
Interpretación económica de las variables duales	252
Utilización del dual para identificar la solución del primario	254
Determinación del dual de cualquier problema primal	255
Consideraciones de cálculo	256
Resumen	257
Glosario	258
Problemas	258
LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Performance Analysis Corporation	266

7 PROBLEMAS DE TRANSPORTE, ASIGNACIÓN Y TRANSBORDO 269

7.1 El problema de transporte: El modelo de red y un planteamiento de programación lineal	269
Variaciones del problema	275
Un modelo general de programación lineal del problema de transporte	276
7.2 El problema de asignación: El modelo de red y un planteamiento de programación lineal	277
Variaciones del problema	280
Un modelo general de programación lineal del problema de asignación	281
Asignaciones múltiples	282
7.3 El problema de transbordo: El modelo de redes y un planteamiento de programación lineal	282

Un modelo general de programación lineal del problema de
transbordo 287

7.4 Una aplicación a producción e inventarios 288

**7.5 El método simplex de transporte: Un procedimiento de solución de
propósito especial 291**

Fase I: Identificación de una solución factible inicial 293

Fase II: Interacción para llegar a la solución óptima 297

Resumen del método simplex de transporte 308

**7.6 El problema de asignación: Un procedimiento de solución de propósito
especial 313**

Determinación del número mínimo de líneas 316

Variación del problema 317

Resumen 320

Glosario 321

Problemas 321

CASO: Asignación de equipos de "umpires" 337

**LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Optimal Decision
Systems, Inc. 342**

8 PROGRAMACIÓN LINEAL EN ENTEROS 345

8.1 Tipos de modelos de programación lineal en enteros 346

8.2 Solución gráfica 346

8.3 Aplicaciones de la programación lineal en enteros 350

Presupuestos de capital 350

Restricciones de elección múltiple y mutuamente excluyentes 352

Restricción de k de n alternativas 353

Restricciones condicionales y simultáneas 353

Advertencia sobre el análisis de sensibilidad 354

Diseño de un sistema de distribución 355

**8.4 Solución de ramificación y acotamiento para programas lineales según
enteros 357**

Extensión a programas lineales en enteros mixtos 362

8.5 Resolución en computadora 364

Una aplicación de ubicación de bancos 364

Resumen 369

Glosario 370

Problemas 371

CASO: Publicación de libros de texto 378

LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Ketron 380

9 MODELOS DE REDES 385

9.1 El problema de la ruta más corta 385

Un algoritmo de ruta más corta 386

9.2 El problema del árbol de extensión mínima 394

Un algoritmo de árbol de extensión mínima	395
9.3 El problema del flujo máximo	397
Un algoritmo de flujo máximo	399
Resumen	404
Glosario	404
Problemas	404
CASO: Rutas de ambulancias	413

10 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PERT/CPM 415

10.1 Redes PERT/CPM3	416
10.2 Programación de proyectos con PERT/CPM	420
La ruta crítica	420
Contribuciones de PERT/CPM	425
Resumen del procedimiento de ruta crítica de PERT/CPM	426
10.3 Programación de proyectos con tiempos de actividad inciertos	428
El proyecto Porta-Vac Daugherty	428
Tiempos inciertos de las actividades	428
La ruta crítica	432
Variabilidad en el tiempo de terminación de un proyecto	434
10.4 Consideración de intercambios entre tiempo y costo	437
Reducción en los tiempos de las actividades	438
Un modelo de programación lineal para las decisiones sobre la reducción de tiempos	441
10.5 EL SISTEMA PERT/COSTO	443
Planeación y programación de costos de proyectos	443
Control de costos del proyecto	446
Resumen	450
Glosario	451
Problemas	452
CASO: Ampliación de almacén	467
LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Seasongood & Mayer	470

11 MODELOS DE INVENTARIOS 473

11.1 El modelo de la cantidad económica de pedido (CEP)	474
La decisión de cuánto pedir	478
La decisión de cuándo pedir	480
Análisis de sensibilidad en el modelo de la CEP	481
Como utiliza el administrador el modelo de la CEP	481
¿De qué manera ha ayudado el modelo de decisión de la CEP?	482
11.2 El modelo del tamaño económico del lote de producción	483
El modelo de costo total	484
Determinación del tamaño económico del lote de producción	486
11.3 Un modelo de inventarios con agotamientos planeados	487

Características de operación	549
Características de operación del problema de Burger Dome	550
12.4 Una relación general para los modelos de líneas de espera	553
12.5 Análisis económico de las líneas de espera	555
12.6 Otros modelos de líneas de espera	557
12.7 El modelo de líneas de espera de un sólo canal con llegadas Poisson y tiempos de servicio arbitrarios	558
Características de operación para el modelo M/G/I	558
Tiempos de servicio constantes	560
12.8 Modelo de canales múltiples con llegadas Poisson, tiempos de servicio arbitrarios y sin línea de espera	560
Características de operación para el modelo M/G/k con desalojamiento de unidades bloqueadas	561
12.9 Modelos de línea de espera con poblaciones demandantes finitas	563
Características de operación para el modelo M/M/I con población demandante finita	564
Resumen	567
Glosario	568
Problemas	568
CASO: Reservaciones en líneas aéreas	577
LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA Goodyear Tire & Rubber Company	579

13 SIMULACIÓN EN COMPUTADORA 583

13.1 El caso de la empresa County Beverage Drive-Thru	584
Simulación de las llegadas de clientes y de los tamaños de pedidos	586
Lógica del modelo de simulación para el County Beverage Drive-Thru	588
Generación de números pseudoaleatorios	592
El programa de computadora y resultados	593
13.2 Caso de la County Beverage: mejoramiento del diseño del sistema	596
Sistema A	597
Sistema B	597
13.3 Consideraciones sobre la modelación, la validación y enfoque estadístico	599
Selección de un lenguaje de simulación	599
Validación	599
Problemas para el inicio	601
Consideraciones estadísticas	601
13.4 Un modelo de simulación de inventarios	602
13.5 Ventajas y desventajas de la simulación en computadora	608
Resumen	609
Glosario	610
Problemas	610
CASO: Reparación de máquinas	621
LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Champion International Corporation	624

14 ANÁLISIS DE DECISIONES 627

14.1 Estructuración del problema de decisión	628
Tablas de resultados	629
Árboles de decisión	629
14.2 Toma de decisiones sin probabilidades	630
El método optimista	631
El método conservador	631
Método de la deploración minimax	632
14.3 Toma de decisiones con probabilidades	663
14.4 Análisis de sensibilidad	636
14.5 Valor esperado de la información perfecta	639
14.6 Análisis de decisiones con información muestral	640
14.7 Elaboración de una estrategia de decisión	642
Cálculo de las probabilidades de las ramas	643
Cálculo de las probabilidades de las ramas: Un procedimiento tabular	646
Una estrategia para la decisión óptima	648
14.8 Valor esperado de la información muestral	650
La eficiencia de la información muestral	650
14.9 Utilidad y toma de decisiones	651
Aceptación de utilidad, el concepto utilitario	653
Elaboración de las utilidades para los resultados	653
Método de la utilidad esperada	656
Resumen	657
Glosario	658
Problemas	659
CASO: Estrategia de adquisición de propiedades	676
LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Ohio Edison Company	678

15 PROBLEMAS DE DECISIÓN DE CRITERIOS MÚLTIPLES 683

15.1 Programación de metas: Planteamiento y resolución gráfica	684
Desarrollo de las ecuaciones de restricciones y de metas	685
Desarrollo de una función objetivo con prioridades dominantes	687
El procedimiento gráfico de solución	688
El modelo de programación de metas	691
15.2 Programación de metas: Resolución de problemas más complejos	692
El problema de la Suncoast Office Supplies	692
Planteamiento de las ecuaciones de metas	691
Planteamiento de la función objetivo	695
Solución por computadora	696
15.3 El proceso analítico de jerarquías	699
Desarrollo de la jerarquía	700
15.4 Establecimiento de prioridades utilizando el PAJ	701

Comparaciones apareadas	702
Matriz de comparaciones pareadas	702
Síntesis	703
Procedimiento para sintetizar juicios	704
Consistencia	705
Estimación de la razón de consistencia	706
Otras comparaciones pareadas por el ejemplo de selección de automóvil	707

15.5 Utilización del PAJ para el desarrollo una jerarquización global de prioridades 709

15.6 Utilización de Expert Choice para implantar el PAJ 711

Resumen 714

Glosario 715

Problemas 716

CASO: Programación de la producción 724

16 PRONÓSTICOS

727

16.1 Los componentes de una serie de tiempo 728

Componente de tendencia 721

Componente cíclico 730

Componente estacional 730

Componente irregular 731

16.2 Pronósticos utilizando métodos de suavización 731

Promedios móviles 731

Promedios móviles ponderados 735

Suavización exponencial 735

16.3 Pronóstico con una series de tiempo utilizando la proyección de la tendencia 740

Proyecciones de tendencia 743

16.4 Pronósticos de una serie de tiempo con componentes de tendencia y estacional 744

Cálculo de índices estacionales 744

Desestacionalización de la serie de tiempo 749

Utilización de la serie de tiempo desestacionalizada para identificar la tendencia 751

Ajustes estacionales 753

Modelos que se basan en datos mensuales 753

Componente cíclico 753

16.5 Pronósticos utilizando modelos de regresión 754

16.6 Enfoques cualitativos para realizar pronósticos 756

Resumen 757

Glosario 758

Problemas 759

CASO: Pronósticos de ventas 768

LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: Cincinnati Gas & Electronic Company 770

17	PROCESOS DE MARKOV	773
	17.1 Análisis de participación de mercado	773
	17.2 Análisis de cuentas por cobrar	782
	La matriz fundamental y los cálculos correspondientes	784
	Establecimiento de la reserva para cuentas dudosas	785
	Resumen	787
	Glosario	787
	Problemas	788
	LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: La Oficina del Contador General de E.J.	791
18	PROGRAMACIÓN DINÁMICA	795
	18.1 Un problema de ruta más corta	795
	18.2 Notación para programación dinámica	800
	18.3 El problema de la mochila	804
	18.4 Un problema de producción y control de inventarios	809
	Resumen	814
	Glosario	815
	Problemas	815
	LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: La Agencia Estadunidense de protección al medio ambiente	822
19	PROCEDIMIENTOS DE SOLUCIÓN BASADOS EN CÁLCULO	825
	19.1 Modelos con una variable de decisión	826
	19.2 Modelos con más de una variable de decisión sin restricciones	835
	19.3 Modelos con restricciones de igualdad: Multiplicadores de Lagrange	842
	19.4 Interpretación del multiplicador de Lagrange	848
	19.5 Modelos que implican restricciones de desigualdad	852
	Resumen	855
	Glosario	855
	Problemas	856
	LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA PRÁCTICA: El departamento estadunidense de servicio agrícola forestal	861

Apéndices	865
------------------	------------

- A. Áreas para la distribución normal estándar
- B. Dígitos aleatorios

- C. Valores de $e^{-\lambda}$
- D. Una tabla breve de derivadas
- E. Notación y operaciones matriciales

Referencias y Bibliografía	875
Respuestas a problemas	881
Índice	899