

# Indice

- 9 Prólogo
  
- 13 **Primera parte. Introducción**
  
- 15 **1. La naturaleza de la economía matemática**
- 15 1.1 La economía matemática frente a la no matemática
- 18 1.2 La economía matemática frente a la econometría
  
- 20 **2. Modelos económicos**
- 20 2.1 Elementos constitutivos de un modelo matemático
- 22 2.2 El sistema de los números reales
- 24 2.3 El concepto de conjunto
- 30 2.4 Relaciones y funciones
- 36 2.5 Tipos de funciones
- 43 2.6 Funciones de dos o más variables independientes
- 45 2.7 El nivel de generalidad
  
- 47 **Segunda parte. Análisis estático (o de equilibrio)**
  
- 49 **3. El análisis de equilibrio en la economía**
- 49 3.1 El significado de equilibrio
- 50 3.2 Equilibrio parcial de mercado: un modelo lineal
- 54 3.3 Equilibrio parcial de mercado: un modelo no lineal
- 59 3.4 Equilibrio general de mercado
- 66 3.5 El equilibrio en el análisis del ingreso nacional
  
- 69 **4. Modelos lineales y álgebra matricial**
- 70 4.1 Matrices y vectores
- 73 4.2 El álgebra de matrices
- 80 4.3 Notas acerca del álgebra de vectores
- 89 4.4 Las leyes conmutativa, asociativa y distributiva
- 93 4.5 Matrices identidad y matrices nulas
- 96 4.6 Transpuestas e inversas
  
- 102 **5. Modelos lineales y álgebra matricial (continuación)**
- 102 5.1 Condiciones para la falta de singularidad de una matriz
- 106 5.2 Prueba de falta de singularidad mediante el empleo de determinantes

- 112 5.3 Propiedades básicas de los determinantes
- 117 5.4 Determinación de la matriz inversa
- 122 5.5 Regla de Cramer
- 126 5.6 Aplicación a los modelos de mercado e ingreso nacional
- 129 5.7 Modelos de insumo-producto de Leontief
- 137 5.8 Limitaciones del análisis estático

### 139 **Tercera parte. Análisis estático-comparativo**

- 141 **6. La estática comparativa y el concepto de derivadas**
- 141 6.1 La naturaleza de la estática comparativa
- 142 6.2 Tasa de cambio y derivada
- 145 6.3 La derivada y la pendiente de una curva
- 146 6.4 El concepto de límite
- 154 6.5 Digresión acerca de desigualdades y valores absolutos
- 158 6.6 Teoremas de límite
- 161 6.7 Continuidad y diferenciabilidad de una función
  
- 168 **7. Reglas de diferenciación y su uso en la estática comparativa**
- 168 7.1 Reglas de diferenciación para una función de una variable
- 172 7.2 Reglas de diferenciación que abarcan dos o más funciones de la misma variable
- 182 7.3 Reglas de diferenciación para funciones de variables diferentes
- 187 7.4 Diferenciación parcial
- 191 7.5 Aplicaciones del análisis estático-comparativo
- 197 7.6 Nota sobre los determinantes jacobianos
  
- 200 **8. Análisis estático-comparativo de modelos de funciones generales**
- 201 8.1 Diferenciales
- 206 8.2 Diferenciales totales
- 208 8.3 Reglas de diferenciales
- 211 8.4 Derivadas totales de funciones compuestas
- 216 8.5 Derivadas de funciones implícitas
- 222 8.6 Estática comparativa de modelos de funciones generales
- 233 8.7 Limitaciones de la estática comparativa

## 235 **Cuarta parte. Problemas de optimización**

### 237 **9. Optimización: una variedad especial del análisis de equilibrio**

- 237 9.1 Valores óptimos y valores extremos
- 239 9.2 Máximo y mínimo relativo: la prueba de la primera derivada
- 245 9.3 Derivadas segunda y superiores
- 250 9.4 Prueba de la segunda derivada
- 259 9.5 Digresión acerca de las series de Maclaurin y Taylor
- 267 9.6 Prueba de la derivada de grado enésimo para el extremo relativo de una función de una variable

### 272 **10. Funciones exponenciales y logarítmicas**

- 273 10.1 La naturaleza de las funciones exponenciales
- 278 10.2 Funciones exponenciales naturales y el problema del crecimiento
- 286 10.3 Logaritmos
- 292 10.4 Funciones logarítmicas
- 296 10.5 Las derivadas de las funciones exponenciales y logarítmicas
- 303 10.6 La optimización en el tiempo
- 307 10.7 Otras aplicaciones de las derivadas exponenciales y logarítmicas

### 312 **11. El caso de más de una variable de elección**

- 312 11.1 Derivadas parciales de segundo orden y diferenciales totales
- 316 11.2 Valores extremos de una función de dos variables
- 323 11.3 Formas cuadráticas: una digresión
- 330 11.4 Funciones objetivo con más de dos variables
- 336 11.5 Ejemplos económicos
- 347 11.6 Aspectos estático-comparativos de la optimización

### 352 **12. Optimización restringida**

- 352 12.1 Efectos de una restricción
- 354 12.2 Establecimiento de los valores críticos
- 360 12.3 Condición de segundo orden
- 366 12.4 Maximización de la utilidad y demanda del consumidor
- 375 12.5 Nota acerca de las funciones homogéneas
- 382 12.6 Combinación de mínimo costo de los insumos
- 390 12.7 Algunas observaciones finales

393 **Quinta parte. Análisis dinámico**

395 **13. Dinámica económica y cálculo integral**

- 396 13.1 Dinámica e integración  
397 13.2 Integrales indefinidas  
405 13.3 Integrales definidas  
414 13.4 Integrales impropias  
417 13.5 Algunas aplicaciones económicas de las integrales  
425 13.6 Modelo de crecimiento de Domar

430 **14. Tiempo continuo: ecuaciones diferenciales de primer orden**

- 430 14.1 Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con coeficiente y términos constantes  
435 14.2 Dinámica del precio del mercado  
439 14.3 Coeficiente variable y término variable  
446 14.4 Versión «no-constante» del modelo de Domar  
448 14.5 Ecuaciones diferenciales no lineales de primer orden y de primer grado  
453 14.6 El método gráfico cualitativo  
457 14.7 Modelo de crecimiento de Solow

462 **15. Ecuaciones diferenciales de orden superior**

- 462 15.1 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes y término constantes  
471 15.2 Modelo de «la carga de la deuda» de Domar  
475 15.3 Números complejos y funciones circulares  
489 15.4 Análisis del caso de la raíz compleja  
494 15.5 Un modelo de mercado con expectativas de precio  
500 15.6 Ecuaciones diferenciales con un término variable  
503 15.7 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

508 **16. El tiempo como variable discreta: ecuaciones en diferencia de primer orden**

- 508 16.1 El tiempo como variable discreta: diferencias y ecuaciones en diferencia  
510 16.2 Resolución de una ecuación en diferencia de primer orden  
517 16.3 Estabilidad dinámica del equilibrio  
521 16.4 El modelo de la telaraña

- 526 16.5 Un modelo de mercado con inventario
- 530 16.6 Ecuaciones en diferencia no lineales y la solución gráfica cualitativa
- 537 17. **Ecuaciones en diferencia de orden superior y modelos dinámicos con ecuaciones simultáneas**
- 538 17.1 Ecuaciones en diferencia de segundo orden lineales con coeficientes y término constantes
- 546 17.2 Modelo de Samuelson de la interacción entre el multiplicador y el acelerador
- 552 17.3 Generalizaciones para término variable y ecuaciones de orden superior
- 559 17.4 Ecuaciones en diferencia y diferenciales simultáneas
- 568 17.5 Modelos dinámicos de insumo-producto
- 576 17.6 Limitaciones del análisis dinámico
- 579 **Sexta parte. Programación lineal y teoría de los juegos**
- 581 18. **Programación lineal**
- 581 18.1 Ejemplos simples de programación lineal
- 592 18.2 Formulación general de los programas lineales
- 596 18.3 Conjuntos convexos
- 605 18.4 El método símplex: ubicación de los puntos extremos
- 611 18.5 El método símplex: ubicación del punto extremo óptimo
- 618 18.6 Notas adicionales sobre el método símplex
- 625 19. **Programación lineal (continuación)**
- 625 19.1 Dualidad
- 632 19.2 Interpretación económica de un dual
- 635 19.3 Análisis de actividad: nivel microeconómico
- 646 19.4 Análisis de actividad: nivel macroeconómico
- 653 20. **Teoría de los juegos**
- 653 20.1 Conceptos básicos de la teoría de los juegos
- 658 20.2 Soluciones de juegos rectangulares basadas en el punto de ensilladura
- 664 20.3 Estrategia mixta: caso en que no hay punto de ensilladura
- 672 20.4 El juego rectangular como un programa lineal

- 678 20.5 Nuevamente la dualidad  
681 20.6 Limitaciones de la programación lineal y de la teoría de los juegos

**683 Apéndice. Soluciones de los ejercicios**

- 789 Alfabeto griego  
791 Lecturas escogidas