

CONTENIDO

EJEMPLOS	xiv
PREFACIO	xv
INTRODUCCIÓN	xix
PARTE 1 LOS FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN	1
1 Introducción al modelo de regresión	3
1.1 AJUSTE DE CURVA	3
1.2 DERIVACIÓN DE MÍNIMOS CUADRADOS	7
Apéndice 1.1 El uso del operador sumatoria	13
Apéndice 1.2 Derivación de los estimadores de parámetros de mínimos cuadrados	17
2 Estadística elemental: a revisión	20
2.1 VARIABLES ALEATORIAS	20
2.2 ESTIMACIÓN	25
2.3 PROPIEDADES DESEABLES DE LOS ESTIMADORES	30
2.4 DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	34
2.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS E INTERVALOS DE CONFIANZA	40
2.6 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	47
Apéndice 2.1 Las propiedades del operador de expectativas	50
Apéndice 2.2 Estimación de máxima verosimilitud	53

3	El modelo de regresión de dos variables	59
3.1	EL MODELO	59
3.2	MEJOR ESTIMACIÓN LINEAL INSESGADA	63
3.3	PRUEBA DE HIPÓTESIS E INTERVALOS DE CONFIANZA	69
3.4	ANÁLISIS DE VARIANZA Y CORRELACIÓN	73
	Apéndice 3.1 Varianza del estimador de la pendiente de los mínimos cuadrados	82
	Apéndice 3.2 Algunas propiedades de los residuales de mínimos cuadrados	83
4	El modelo de regresión múltiple	87
4.1	EL MODELO	87
4.2	ESTADÍSTICAS DE REGRESIÓN	90
4.3	PRUEBAS F , R^2 Y R^2 CORREGIDA	91
4.4	MULTICOLINEALIDAD	98
4.5	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS Y ELASTICIDADES	101
4.6	CORRELACIÓN PARCIAL Y REGRESIÓN POR ETAPAS	102
	Apéndice 4.1 Estimación del parámetro de mínimos cuadrados	108
	Apéndice 4.2 Coeficientes de regresión	109
	Apéndice 4.3 El modelo de regresión múltiple en forma matricial	110
PARTE 2	MODELOS DE REGRESIÓN DE UNA SOLA ECUACIÓN	119
5	Usando el modelo de regresión múltiple	121
5.1	EL MODELO LINEAL GENERAL	121
5.2	USO DE VARIABLES INDICADORAS	126
5.3	EL USO DE PRUEBAS t Y F PARA HIPÓTESIS QUE INVOLUCRAN MÁS DE UN PARÁMETRO	132
5.4	REGRESIÓN LINEAL POR SEGMENTOS	141
5.5	EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE CON VARIABLES EXPLICATIVAS ESTOCÁSTICAS	143
	Apéndice 5.1 Pruebas que involucran coeficientes de variable indicadora	144
6	Correlación serial y heterocedasticidad	150
6.1	HETEROCEDASTICIDAD	151
6.2	CORRELACIÓN SERIAL	164
	Apéndice 6.1 Estimación de mínimos cuadrados generalizados	177
7	Variables instrumentales y especificación del modelo	186
7.1	CORRELACIÓN ENTRE UNA VARIABLE INDEPENDIENTE Y EL TÉRMINO DEL ERROR	187
7.2	ERRORES EN LAS VARIABLES	188

7.3	ERROR DE ESPECIFICACIÓN	192
7.4	DIAGNÓSTICO DE REGRESIÓN	198
7.5	PRUEBAS DE ESPECIFICACIÓN	203
	Apéndice 7.1 Estimación de variables instrumentales en forma de matricial	207
8	Pronóstico con un modelo de regresión de una sola ecuación	211
8.1	PRONÓSTICO INCONDICIONAL	213
8.2	PRONÓSTICO CON ERRORES CORRELACIONADOS EN FORMA SERIAL	224
8.3	PRONÓSTICO CONDICIONAL	231
	Apéndice 8.1 Pronóstico con el modelo de regresión múltiple	234
9	Estimación de una sola ecuación: temas avanzados	239
9.1	MODELOS DE REZAGO DISTRIBUIDO	239
9.2	PRUEBAS PARA CAUSALIDAD	253
9.3	OBSERVACIONES FALTANTES	257
9.4	EL USO DE DATOS DE PANEL	261
	Apéndice 9.1 Estimación de intervalos de confianza para elasticidades a largo plazo	273
10	Estimación no lineal y de máxima verosimilitud	277
10.1	ESTIMACIÓN NO LINEAL	278
10.2	ESTIMACIÓN POR MÁXIMA VEROSIMILITUD	285
10.3	MODELOS ARCH Y GARCH	298
	Apéndice 10.1 Estimación por el método de momentos generalizado	306
11	Modelos de elección cualitativa	312
11.1	MODELOS DE ELECCIÓN BINARIA	312
11.2	MODELOS DE ELECCIÓN MÚLTIPLE	334
11.3	MODELOS DE REGRESIÓN CENSURADA	340
	Apéndice 11.1 Estimación de máxima verosimilitud de los modelos logit y probit	345
PARTE 3	MODELOS DE ECUACIONES MÚLTIPLES	351
12	Estimación de ecuaciones simultáneas	353
12.1	INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS	354
12.2	EL PROBLEMA DE LA IDENTIFICACIÓN	358
12.3	ESTIMACIÓN CONSISTENTE DE LOS PARÁMETROS	363
12.4	MÍNIMOS CUADRADOS DE DOS ETAPAS	365
12.5	ESTIMACIÓN DE ECUACIÓN SIMULTÁNEA CON CORRELACIÓN SERIAL Y VARIABLES DEPENDIENTES REZAGADAS	373

12.6	MÉTODOS DE ESTIMACIÓN MÁS AVANZADOS	375
	Apéndice 12.1 El problema de la identificación en forma matricial	383
	Apéndice 12.2 Mínimos cuadrados de dos etapas en forma matricial	389
	Apéndice 12.3 Estimación de regresión aparentemente no relacionada en forma matricial	392
13	Introducción a los modelos de simulación	398
13.1	EL PROCESO DE SIMULACIÓN	399
13.2	EVALUACIÓN DE MODELOS DE SIMULACIÓN	404
13.3	UN EJEMPLO DE SIMULACIÓN	410
13.4	ESTIMACIÓN DEL MODELO	416
13.5	MODELOS NO ESTRUCTURALES: AUTORREGRESIONES VECTORIALES	420
13.6	MODELADO CON DATOS LIMITADOS	427
14	Comportamiento dinámico de los modelos de simulación	434
14.1	COMPORTAMIENTO DEL MODELO: ESTABILIDAD Y OSCILACIONES	435
14.2	COMPORTAMIENTO DEL MODELO: MULTIPLICADORES Y RESPUESTA DINÁMICA	443
14.3	LA FUNCIÓN DE RESPUESTA AL IMPULSO Y AUTORREGRESIONES VECTORIALES	453
14.4	AJUSTE DE MODELOS DE SIMULACIÓN	457
14.5	SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA	461
	Apéndice 14.1 Un modelo macroeconómico pequeño	464
PARTE 4	MODELOS DE SERIES DE TIEMPO	487
15	Suavizamiento y extrapolación de series de tiempo	491
15.1	MODELOS DE EXTRAPOLACIÓN SIMPLE	491
15.2	SUAVIZAMIENTO Y AJUSTE ESTACIONAL	502
16	Propiedades de las series de tiempo estocásticas	514
16.1	INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE SERIES DE TIEMPO ESTOCÁSTICAS	514
16.2	CARACTERIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO: LA FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN	520
16.3	PRUEBAS PARA CAMINATAS ALEATORIAS	532
16.4	SERIES DE TIEMPO COINTEGRADAS	539
	Apéndice 16.1 La función de autocorrelación para un proceso estacionario	542
17	Modelos lineales de series de tiempo	547
17.1	MODELOS DE PROMEDIO MÓVIL	548
17.2	MODELOS AUTORREGRESIVOS	553
17.3	MODELO MIXTO AUTORREGRESIVO-PROMEDIO MÓVIL	561

17.4	PROCESOS NO ESTACIONARIOS HOMOGÉNEOS: MODELOS ARIMA	564
17.5	ESPECIFICACIÓN DE MODELOS ARIMA	567
	Apéndice 17.1 Estacionariedad, invertibilidad y homogeneidad	570
18	Estimación y pronóstico con modelos de series de tiempo	575
18.1	ESTIMACIÓN DEL MODELO	575
18.2	VERIFICACIÓN DIAGNÓSTICA	581
18.3	PRONÓSTICOS CON ERROR CUADRÁTICO MEDIO MÍNIMO	586
18.4	CÁLCULO DE UN PRONÓSTICO	588
18.5	EL ERROR DE PRONÓSTICO	589
18.6	INTERVALOS DE CONFIANZA DE PRONÓSTICOS	590
18.7	PROPIEDADES DE LOS PRONÓSTICOS ARIMA	591
18.8	DOS EJEMPLOS	599
19	Aplicaciones de los modelos de series de tiempo	606
19.1	REVISIÓN DEL PROCESO DE MODELADO	607
19.2	MODELOS DE VARIABLES ECONÓMICAS: INVERSIÓN EN INVENTARIOS	608
19.3	PRONÓSTICO DE DATOS TELEFÓNICOS ESTACIONALES	613
19.4	COMBINACIÓN DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CON UN MODELO DE SERIES DE TIEMPO: MODELOS DE FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA	617
19.5	UN MODELO COMBINADO DE REGRESIÓN Y SERIES DE TIEMPO PARA PRONÓSTICO DE FLUJOS DE DEPÓSITO DE AHORROS A CORTO PLAZO	619
19.6	UN MODELO COMBINADO DE REGRESIÓN Y SERIES DE TIEMPO PARA PRONÓSTICO DE TASAS DE INTERÉS	624
	TABLAS ESTADÍSTICAS	631
	SOLUCIONES A PROBLEMAS SELECTOS	639

EJEMPLOS

- 1.1 Promedio de calificaciones, 10
- 1.2 La explosión de los litigios, 12
- 1.3 Precios de acciones de compañías de servicio públicas, 13
- 2.1 Covarianza y correlación, 24
- 2.2 Error cuadrático medio, 32
- 2.3 Distribución normal, 36
- 2.4 Éxito en las solicitudes de empleo, 46
- 3.1 Promedio de calificaciones, 68 (*continuación*)
- 3.2 Gastos de consumo, 72
- 3.3 Ventas de automóviles al menudeo, 78
- 3.4 Promedio de calificaciones, 80 (*continuación*)
- 3.5 Inscripción en universidades públicas y privadas, 80
- 4.1 Ventas de automóviles, 89
- 4.1 Ventas de automóviles, 94 (*continuación*)
- 4.2 Tasas de interés, 95
- 4.3 Función de consumo, 96
- 4.4 El valor de los boletos de fútbol revendidos, 104
- 4.5 Ventas de bienes duraderos, 106
- 5.1 Una función de costo para la industria de ahorros y préstamos, 124
- 5.2 Predicción de precios de vinos, 125
- 5.3 Diferenciales de salarios, 130
- 5.4 Certificados de depósito, 131
- 5.5 Demanda de vivienda, 135
- 5.6 Demanda de vivienda, 138
- 5.7 Demanda de vivienda, 139
- 6.1 Gastos de vivienda, 156
- 6.2 Prueba de Goldfeld-Quandt, 159
- 6.3 Pruebas de Breusch-Pagan y White, 162
- 6.4 Corrección de la heterocedasticidad, 163
- 6.5 Carbón bituminoso, 173
- 6.6 Tasas de interés, 174
- 6.7 Consumo agregado, 177
- 7.1 Demanda de dinero, 197
- 7.2 El efecto de la contaminación del aire y el crimen en el valor de la propiedad, 201
- 7.3 Prueba para error de medición en un modelo de gasto público, 206
- 8.1 Pronóstico de promedios de calificaciones, 221
- 8.2 Pronóstico de tasas de interés, 222
- 8.3 Pronóstico de tasas de interés, 226
- 8.4 Pronóstico de la demanda de carbón, 227
- 9.1 Función de consumo, 250
- 9.2 Inversión en inventario, 251
- 9.3 El petróleo y la economía, 255
- 9.4 ¿Cuál fue primero: la gallina o el huevo?, 256
- 9.5 Ayuda a los estados, 260
- 9.6 Aplicaciones de patentes y gasto en investigación y desarrollo, 268
- 9.7 Ayuda extranjera, 271
- 10.1 Función de consumo, 284
- 10.2 Energía, clima y el valor de la vivienda residencial, 292
- 10.3 Prueba de la linealidad de una función de consumo, 297
- 10.4 Tasas de interés a largo plazo, 301
- 10.5 Rendimiento de acciones, 304
- 11.1 Predicción de incumplimiento de bonos, 317
- 11.2 Comportamiento de la votación, 321
- 11.3 Votación para un presupuesto escolar, 328
- 11.4 Predicción del comportamiento de asistencia a la universidad, 330
- 11.5 Logro ocupacional, 337
- 11.6 Voto del Congreso sobre Medicare, 339
- 11.7 La demanda de escuelas públicas, 343
- 12.1 Demanda de electricidad, 368
- 12.2 Gasto público, 372
- 12.3 Asistencia pública, 379
- 12.4 Modelo macroeconómico, 381
- 13.1 Modelado de la dinámica del mercado de la calefacción con petróleo, 422
- 14.1 Modelo St. Louis, 445
- 14.2 Demanda de automóviles, 448
- 14.3 Otro modelo macroeconómico, 450
- 14.4 Comportamiento dinámico del mercado del petróleo para la calefacción, 455
- 15.1 Pronóstico de las ventas de una tienda de departamentos, 497
- 15.2 Construcción residencial nueva mensual, 505
- 15.3 Construcción residencial nueva mensual, 508
- 16.1 Tasa de interés, 526
- 16.2 Precios diarios de cerdos, 528
- 16.3 Producción porcina, 530
- 16.4 ¿Los precios de las mercancías siguen caminatas aleatorias?, 535
- 16.5 La cointegración del consumo y el ingreso, 541
- 17.1 Inversión en inventario, 560
- 17.2 Precio del papel periódico, 568
- 17.3 Tasas de interés, 569
- 17.4 Producción porcina, 570
- 18.1 Tasas de interés, 583
- 18.2 Producción porcina, 585
- 18.3 Pronóstico de tasas de interés, 599
- 18.4 Pronóstico de la producción porcina, 602