

Carlos de Anta Puig



Series Temporales y Predicción

Modelos clásicos, Multivariantes y Financieros



SERIES TEMPORALES Y PREDICCIÓN

CARLOS DE ANTA PUIG

SERIES TEMPORALES Y PREDICCIÓN

Métodos clásicos, multivariantes y financieros



A Anita,
que sostiene, con paciencia y sin pedir nada a cambio,
cada hora que este libro le ha robado.

Series temporales y Predicción: Métodos clásicos, multivariantes y financieros.

© Carlos de Anta Puig, 2026

© Digital Reasons, 2026

Serrano, 51 - 28006 Madrid (España)

bibliotecaonline.es

pedidos@bibliotecaonline.es

Diseño de cubierta: BibliotecaOnline.

ISBN (papel): 978-84-10093-44-7

D.L.: M-22443-2026

Ficha bibliográfica: de Anta Puig, Carlos (2026): *Series temporales y Predicción: Métodos clásicos, multivariantes y financieros*, Digital Reasons.

Imprime: Podiprint.

Impreso en España - *Printed in Spain*

Las afirmaciones incluidas en el libro son responsabilidad exclusiva de los autores. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Prólogo	17
Un enfoque práctico, no solo teórico	18
El repositorio: todo el código, todos los datos	19
1 Introducción y Componentes de las Series Temporales	20
1.1 ¿Por qué estudiamos series temporales?	20
1.2 El ciclo completo de una predicción	22
1.3 Qué aprenderá el lector	22
1.4 ¿Qué es una serie temporal?	24
1.5 Los componentes de una serie temporal	25
1.5.1 Componente determinista y componente estocástico	27
1.6 Esquemas de descomposición	27
1.7 Descomposición clásica y suavizado por medias móviles	28
1.7.1 Otros métodos de suavizado y filtrado	28
1.8 Ajuste estacional	30
1.9 Software: R y Gretl	31
1.10 Ejercicios propuestos	31
1.11 Soluciones de los ejercicios	31
2 Procesos Estocásticos y Herramientas de Análisis	33
2.1 Proceso estocástico y serie temporal	33
2.2 ¿Por qué necesitamos estacionariedad?	34
2.3 Estacionariedad y ergodicidad	38
2.3.1 Estacionariedad en sentido estricto y débil	38
2.3.2 Ergodicidad	39
2.4 Momentos de un proceso estacionario	40
2.4.1 Propiedades de la autocovarianza y la autocorrelación	41
2.5 La FAC y la FACP: el correlograma	42
2.6 Ruido blanco	43
2.7 El operador de retardos	44
2.7.1 El operador de retardos es un operador, no un número	45
2.7.2 Diferencias sucesivas y eliminación de tendencias	45
2.7.3 La inversión de un polinomio de retardos	46
2.8 Estacionariedad en la práctica: del PIB a una serie estacionaria	47
2.8.1 El gráfico rango-media	47
2.8.2 Logaritmos y diferenciación	49
2.9 Ejercicios propuestos	50
2.10 Soluciones de los ejercicios	50
3 Modelos AR, MA y ARMA	52

3.1	La pregunta central: ¿de qué depende el valor de hoy?	52
3.2	Procesos de medias móviles (MA)	53
3.2.1	El proceso MA(1)	54
3.2.2	El proceso MA(q)	55
3.2.3	FAC teórica de un proceso MA	55
3.3	Procesos autorregresivos (AR)	56
3.3.1	El proceso AR(1)	56
3.3.2	El proceso AR(p): condición de estacionariedad	57
3.3.3	FACP teórica de un proceso AR	58
3.4	Procesos mixtos ARMA	58
3.4.1	El teorema de descomposición de Wold	58
3.4.2	De AR(1) a MA(∞): la demostración con el operador de re- tardos	59
3.4.3	El proceso ARMA(p,q)	60
3.4.4	Invertibilidad	61
3.4.5	De MA(1) a AR(∞): la contrapartida	61
3.4.6	Por qué no basta con un AR puro ni con un MA puro	62
3.5	Identificación, estimación y validación	64
3.5.1	Identificación mediante FAC y FACP	64
3.5.2	Estimación por máxima verosimilitud	65
3.5.3	Diagnóstico de residuos	65
3.6	Criterios de información: AIC y BIC	67
3.7	El ciclo de Box-Jenkins: mapa de lo que viene	69
3.8	Ejercicios propuestos	70
3.9	Soluciones de los ejercicios	71
4	Raíces Unitarias y Cambios Estructurales	73
4.1	No estacionariedad en varianza: transformación Box-Cox	73
4.2	Qué significa que una serie tenga una raíz unitaria	74
4.2.1	Por qué un paseo aleatorio no puede ser estacionario	75
4.2.2	La persistencia de un choque	76
4.3	Tendencias deterministas y tendencias estocásticas	78
4.3.1	Dos tendencias, dos economías distintas	79
4.4	Procesos integrados I(d)	80
4.4.1	Por qué una diferencia elimina exactamente una raíz unitaria	81
4.4.2	Procesos de memoria larga: cuando d no es un entero	82
4.5	Contraste de Dickey-Fuller aumentado (ADF)	84
4.5.1	De dónde sale la regresión del contraste	84
4.5.2	Por qué no sirve la distribución t	85
4.6	Contraste de Phillips-Perron (PP)	88

4.7	Contraste KPSS	89
4.8	Cambios estructurales	91
4.8.1	Contraste de Perron (1989)	91
4.8.2	Por qué una ruptura se confunde con una raíz unitaria	92
4.8.3	Contraste de Zivot-Andrews	93
4.8.4	Implementación con strucchange	93
4.9	Atípicos e intervención	94
4.10	Ejercicios propuestos	96
4.11	Soluciones de los ejercicios	97
5	Metodología Box-Jenkins: Modelos ARIMA	99
5.1	De ARMA a ARIMA: la diferenciación	99
5.1.1	Qué modeliza realmente un ARIMA	99
5.1.2	La “I” de <i>integrated</i> : por qué se llama así	100
5.2	Estrategia Box-Jenkins	102
5.2.1	Por qué las etapas van en ese orden	102
5.2.2	Identificación	104
5.2.3	Estimación	105
5.2.4	Validación	105
5.2.5	Predicción	106
5.2.6	Evaluación de la predicción	107
5.3	Selección automática: auto.arima()	108
5.4	Diagnóstico de residuos	110
5.4.1	Contraste de Ljung-Box	110
5.4.2	Qué significa que los residuos sean ruido blanco	110
5.4.3	Análisis de la FAC de residuos	111
5.5	Aplicación práctica paso a paso	113
5.6	Ejercicios propuestos	116
5.7	Soluciones de los ejercicios	116
6	Estacionalidad, SARIMA y Ajuste Estacional	118
6.1	La estacionalidad en series económicas	118
6.2	La diferencia estacional	120
6.3	Por qué la estacionalidad aparece como picos en la FAC	122
6.4	Procesos estacionales puros	123
6.4.1	Estacionariedad estacional: dónde caen las raíces	123
6.5	Procesos SARIMA: el modelo multiplicativo	125
6.5.1	Construcción del modelo: de ARIMA a SARIMA	125
6.5.2	Notación ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)[s]	126
6.5.3	Identificación estacional: FAC y FACP en retardos estacionales	126

6.5.4	Estimación y validación	127
6.6	Predicción estacional	129
6.7	Ajuste estacional	131
6.7.1	Motivación: por qué ajustar estacionalmente	131
6.7.2	TRAMO-SEATS	131
6.7.3	X-13ARIMA-SEATS	132
6.7.4	Implementación con el paquete seasonal	132
6.8	Resumen: qué transformación aplicar	134
6.9	Ejercicios propuestos	135
6.10	Soluciones de los ejercicios	136
7	Modelos Vectoriales Autorregresivos (VAR)	138
7.1	Motivación: límites del análisis univariante	138
7.2	El modelo VAR(p)	140
7.2.1	De una ecuación a un sistema	140
7.2.2	Especificación y forma reducida	142
7.2.3	Condición de estabilidad	142
7.2.4	De dónde sale la condición de estabilidad	143
7.2.5	La representación de medias móviles del sistema	144
7.3	Selección del orden del retardo	145
7.4	Estimación por mínimos cuadrados ordinarios	145
7.5	Causalidad de Granger	147
7.6	Funciones de impulso-respuesta (IRF)	148
7.6.1	Interpretación económica	148
7.6.2	IRF ortogonalizadas: descomposición de Cholesky	149
7.7	Descomposición de la varianza del error de predicción	150
7.8	Aplicación macroeconómica en R	151
7.9	Ejercicios propuestos	152
7.10	Soluciones de los ejercicios	153
8	Cointegración y Modelos de Corrección del Error (VECM)	155
8.1	El problema de las regresiones espurias	155
8.2	Por qué dos series no estacionarias pueden mantener una relación estable	157
8.3	Concepto de cointegración	158
8.3.1	Definición formal	158
8.3.2	Interpretación económica: relaciones de equilibrio a largo plazo	158
8.3.3	Por qué el residuo tiene que ser estacionario	158
8.3.4	Cuándo existe esa combinación: la tendencia común	159

8.4	Contraste de cointegración de Engle-Granger	161
8.4.1	Procedimiento en dos etapas	161
8.4.2	Limitaciones	162
8.5	Contraste de Johansen	163
8.5.1	Estadístico de la traza	163
8.5.2	Estadístico del máximo autovalor	163
8.5.3	Selección del rango de cointegración	164
8.6	El modelo de corrección del error (VECM)	165
8.6.1	Especificación	165
8.6.2	El error de equilibrio y el mecanismo de corrección	165
8.6.3	De dónde sale el modelo: la derivación	166
8.6.4	Cómo se interpreta el coeficiente de ajuste	167
8.6.5	Relación de largo plazo y dinámica de corto plazo	168
8.7	Aplicaciones macroeconómicas	169
8.7.1	Tipos de interés: la hipótesis de las expectativas	169
8.7.2	Consumo y renta: la hipótesis del ingreso permanente	169
8.7.3	Paridad del poder adquisitivo (PPA)	170
8.8	Resumen: cuatro conceptos y una idea	170
8.9	Ejercicios propuestos	171
8.10	Soluciones de los ejercicios	172
9	Modelos ARCH, GARCH y Extensiones Asimétricas	173
9.1	Heteroscedasticidad condicional en series económicas	173
9.1.1	Por qué un ARIMA no sirve aquí	175
9.1.2	La agrupación de volatilidad	177
9.1.3	Volatilidad observada y volatilidad condicional esperada	178
9.2	El modelo ARCH(q)	178
9.2.1	Especificación	178
9.2.2	Contraste del efecto ARCH (multiplicador de Lagrange)	179
9.3	El modelo GARCH(p,q)	181
9.3.1	Especificación y restricciones de positividad	181
9.3.2	La varianza de largo plazo y la condición de estacionariedad	182
9.3.3	Estimación por máxima verosimilitud	184
9.3.4	Persistencia de la volatilidad	184
9.3.5	Qué dice cada parámetro por separado	185
9.3.6	Cómo se predice la volatilidad	186
9.4	Extensiones asimétricas	187
9.4.1	El efecto apalancamiento	187
9.4.2	Modelo EGARCH (Nelson, 1991)	187
9.4.3	Modelo GJR-GARCH de Glosten, Jagannathan y Runkle (1993)	189

9.5	Implementación con rugarch	189
9.6	Aplicaciones en series financieras	190
9.7	Resumen: qué modeliza cada modelo	191
9.8	Ejercicios propuestos	192
9.9	Soluciones de los ejercicios	192
10	Alisado Exponencial y Modelos ETS	194
10.1	La idea del alisado exponencial	194
10.2	Alisado exponencial simple (SES)	196
10.2.1	Equivalencia con el ARIMA(0,1,1)	196
10.3	Alisado exponencial de Holt (con tendencia)	198
10.4	Alisado exponencial de Holt-Winters (con tendencia y estacionalidad)	199
10.4.1	Qué significan α , β y γ	201
10.4.2	De dónde salen las funciones de predicción	202
10.5	El marco unificado ETS	203
10.5.1	ETS no es solo un algoritmo: la formulación en espacio de estados	204
10.5.2	Cómo leer los códigos de tres letras	205
10.6	Comparación de modelos: ajuste dentro de muestra frente a predicción fuera de muestra	205
10.7	Relación entre ETS y ARIMA	207
10.7.1	Más allá del alisado exponencial	208
10.8	Ejercicios propuestos	209
10.9	Soluciones de los ejercicios	210
11	Evaluación y Combinación de Predicciones	212
11.1	Detrás de cada métrica hay una función de pérdida	212
11.1.1	La predicción óptima depende de la pérdida elegida	214
11.2	Una métrica adicional: el error absoluto medio escalado (MASE)	215
11.3	Qué significa realmente que una predicción sea buena	216
11.4	Validación cruzada temporal (rolling-origin)	217
11.5	El contraste de Diebold-Mariano	218
11.6	Combinación de predicciones	219
11.7	Evaluación económica de las predicciones	220
11.8	Ejercicios propuestos	222
11.9	Soluciones de los ejercicios	222
12	Aprendizaje Automático para Series Temporales	224
12.1	Qué problemas resuelve el aprendizaje automático	224
12.2	Por qué funcionan las variables retardadas	225

12.3	Ingeniería de características para series temporales	226
12.4	Redes neuronales: del perceptrón a las redes recurrentes	228
12.4.1	La neurona artificial	228
12.4.2	Redes neuronales recurrentes (RNN) y LSTM	230
12.4.3	Por qué las RNN olvidan: el gradiente desvaneciente	231
12.4.4	Las tres puertas de una LSTM, con un ejemplo	232
12.4.5	RNN, LSTM y GRU	233
12.5	Gradient boosting: XGBoost sobre el IPC	234
12.5.1	Qué aprende realmente un árbol	234
12.6	Prophet	236
12.7	Comparación con validación temporal: el ecosistema modeltime	238
12.7.1	Ventana deslizante y ventana creciente	238
12.8	Interpretabilidad: por qué predice lo que predice	241
12.9	Precisión, interpretabilidad y trazabilidad	242
12.10	Cuándo no conviene usar aprendizaje automático	243
12.11	Todos los modelos del manual, a vista de pájaro	245
12.12	Ejercicios propuestos	246
12.13	Soluciones de los ejercicios	246
13	Hechos Estilizados de las Series Financieras	248
13.1	Los datos: la plataforma Decision Desk	248
13.2	El catálogo de hechos estilizados	249
13.3	Rentabilidades logarítmicas: un recordatorio necesario	249
13.3.1	Rentabilidad simple y rentabilidad logarítmica	251
13.3.2	Por qué se prefieren las rentabilidades logarítmicas	252
13.4	Colas gruesas: leptocurtosis y no-normalidad	253
13.5	Gaussianidad agregada	255
13.6	Ausencia de autocorrelación lineal y agrupamiento de volatilidad	255
13.7	El paseo aleatorio y la eficiencia del mercado	256
13.7.1	El movimiento browniano geométrico	258
13.8	El efecto apalancamiento	259
13.9	Efectos de calendario	259
13.10	Precios y rentabilidades: un resumen	260
13.11	Del hecho estilizado a la medida de riesgo	261
13.12	Ejercicios propuestos	262
13.13	Soluciones de los ejercicios	262
14	Value at Risk y Expected Shortfall	264
14.1	Riesgo e incertidumbre	264
14.2	El concepto de Value at Risk	265

14.2.1	Qué no significa el VaR	266
14.3	Métodos de cálculo del VaR	266
14.3.1	VaR histórico	266
14.3.2	VaR paramétrico (normal)	267
14.3.3	VaR con modelos GARCH	267
14.3.4	VaR por simulación de Monte Carlo	268
14.4	Expected Shortfall	269
14.4.1	Por qué el Expected Shortfall es preferible al VaR	270
14.4.2	Medidas coherentes de riesgo	271
14.5	Backtesting del VaR: los contrastes de Kupiec y Christoffersen	272
14.6	Contexto regulatorio: de Basilea II a la Revisión Fundamental de la Cartera de Negociación	273
14.7	Riesgo de modelo	274
14.8	Ejercicios propuestos	275
14.9	Soluciones de los ejercicios	276
15	GARCH Multivariante: BEKK y DCC	277
15.1	Los límites del GARCH univariante para carteras	277
15.2	El modelo BEKK	278
15.2.1	La ecuación BEKK, término a término	279
15.2.2	Por qué el BEKK no escala	279
15.3	El modelo DCC de Engle: estimación en dos etapas	280
15.3.1	Por qué hay que normalizar Q_t	281
15.3.2	Cómo se ensambla la matriz de covarianzas	282
15.4	Aplicación: una cartera IBEX 35 - S&P 500 - DAX	284
15.5	Cobertura dinámica	285
15.5.1	De dónde sale el ratio de cobertura	285
15.6	Resumen: qué modeliza cada enfoque	287
15.7	Ejercicios propuestos	288
15.8	Soluciones de los ejercicios	288
16	Memoria Larga: ARFIMA y FIGARCH	290
16.1	El concepto de memoria larga	290
16.1.1	Geométrico frente a hiperbólico: la firma visual	291
16.1.2	Por qué un ARMA nunca puede reproducir memoria larga	292
16.2	El exponente de Hurst	292
16.2.1	De dónde sale la relación entre H y d	294
16.3	Diferenciación fraccionaria y procesos ARFIMA	294
16.4	Contrastes de memoria larga: GPH y Whittle	296
16.5	Memoria larga en volatilidad: el modelo FIGARCH	297

16.5.1	La correspondencia entre las dos familias	297
16.5.2	Por qué la volatilidad tiene memoria larga	297
16.6	Ejercicios propuestos	299
16.7	Soluciones de los ejercicios	300
17	Volatilidad Realizada y Datos de Alta Frecuencia	302
17.1	Una variable que no se observa	302
17.1.1	Estimar frente a medir	303
17.2	De la rentabilidad de cierre al rango intradiario	304
17.2.1	De dónde sale la constante de Parkinson	305
17.3	Volatilidad realizada con datos de tick	306
17.3.1	Variación cuadrática: por qué la suma de cuadrados converge	307
17.4	El ruido de microestructura	308
17.4.1	El rebote entre precios de compra y de venta	308
17.4.2	Por qué cinco minutos	309
17.5	El modelo HAR-RV	310
17.5.1	Por qué el HAR-RV genera memoria larga	311
17.6	Volatilidad realizada frente a volatilidad implícita: el VIX	312
17.6.1	La prima de riesgo de volatilidad	313
17.7	Ejercicios propuestos	314
17.8	Soluciones de los ejercicios	315
18	Teoría de Valores Extremos (EVT)	316
18.1	Por qué la normal falla en las colas	316
18.1.1	Por qué estudiar los máximos y no los datos	317
18.2	El teorema de Fisher-Tippett-Gnedenko y la distribución GEV	318
18.2.1	El parámetro de forma: el corazón de la teoría	319
18.3	Método de máximos por bloques	320
18.4	Peaks-over-threshold y la distribución de Pareto generalizada	321
18.4.1	La elección del umbral	322
18.5	VaR y ES extremos	323
18.6	La lógica del capítulo, en una línea	324
18.7	Ejercicios propuestos	325
18.8	Soluciones de los ejercicios	326
	Referencias	327

Prólogo

Este manual nació de la convicción de que el análisis de series temporales merece una formación más amplia y actualizada de la que habitualmente reciben los estudiantes de Economía. Aunque los programas docentes ofrecen una base sólida en los fundamentos clásicos de la disciplina, el extraordinario desarrollo experimentado por la econometría temporal durante las últimas décadas hace necesario ampliar ese horizonte e incorporar herramientas que hoy forman parte del trabajo cotidiano de investigadores, analistas y profesionales del ámbito económico y financiero.

La motivación para escribir este libro surgió de una constatación repetida durante años de docencia: los estudiantes adquirirían una sólida formación en los modelos clásicos, pero apenas tenían ocasión de conocer muchas de las técnicas que hoy son habituales tanto en la investigación como en la práctica profesional. La metodología Box-Jenkins, los modelos ARIMA, el tratamiento de la estacionalidad y los modelos ARCH y GARCH constituyen una base imprescindible, pero el desarrollo reciente de la disciplina ha consolidado herramientas que rara vez encuentran espacio en un curso de grado: los modelos VAR para el análisis dinámico de sistemas económicos, la cointegración y los modelos de corrección del error para estudiar relaciones de largo plazo, el alisado exponencial y el marco ETS como referencia en la predicción empresarial, así como una amplia colección de métodos específicos para el análisis de series financieras, desde la medición del riesgo de mercado hasta la volatilidad realizada con datos de alta frecuencia y la teoría de valores extremos.

La estructura del manual responde precisamente a esa ambición. Los primeros bloques desarrollan con el rigor necesario los fundamentos sobre los que se construye toda la disciplina: los procesos estocásticos, la descomposición de las series temporales, la estacionariedad, los modelos AR, MA, ARMA y ARIMA, las raíces unitarias, los cambios estructurales y la modelización de la estacionalidad. A partir de ahí, el libro avanza progresivamente hacia técnicas que rara vez forman parte de los cursos universitarios tradicionales: los modelos VAR, la cointegración de Johansen y los VECM; los modelos GARCH y sus extensiones asimétricas; el alisado exponencial y el marco ETS; el aprendizaje automático aplicado a la predicción; la evaluación rigurosa de la capacidad predictiva mediante el contraste de Diebold-Mariano; y, finalmente, un bloque completo dedicado a las series fi-

nancieras, con los hechos estilizados que las caracterizan, la medición del riesgo mediante Value at Risk y Expected Shortfall, el GARCH multivariante para carteras, la memoria larga, la volatilidad realizada con datos intradiarios y la teoría de valores extremos para el estudio del riesgo de cola.

Un enfoque práctico, no solo teórico

La teoría se presenta aquí con el rigor formal que merece —ninguna derivación se omite, ninguna notación se introduce sin explicarla y ningún resultado numérico se deja sin interpretar—, pero el hilo conductor de todo el manual es, deliberadamente, práctico. Tres series de datos reales, y no simuladas, acompañan al lector durante todo el recorrido: el IPC mensual de España, con su tendencia y su marcada estacionalidad; el PIB trimestral de España, protagonista de los capítulos dedicados a la no estacionariedad, la cointegración y los sistemas multivariantes; y el IBEX 35 diario, que toma el relevo en el bloque dedicado a la volatilidad y acompaña al lector hasta el último capítulo, con la heterocedasticidad, las colas gruesas y el riesgo extremo que caracterizan a las series financieras. Las dos primeras proceden del Instituto Nacional de Estadística; la tercera, junto con el resto de series financieras internacionales del último bloque, de **Decision Desk** (<https://desk.carlosdeanta.net>), un terminal de análisis financiero multimercado de acceso libre desarrollado por el autor, cuyo uso se detalla en el Capítulo 13.

La intención ha sido que el lector construya conocimiento sobre un reducido conjunto de datos familiares, en lugar de enfrentarse en cada capítulo a ejemplos desconectados entre sí. Cada nueva técnica se aplica sobre series que ya conoce, permitiéndole apreciar cómo evoluciona el análisis a medida que aumentan la complejidad de los modelos y la profundidad de las preguntas que pueden responder.

Ese mismo compromiso práctico se extiende a los resultados. Cuando un modelo más sofisticado no supera a otro más sencillo, cuando un procedimiento clásico ofrece un mejor comportamiento predictivo que uno moderno o cuando la comparación entre modelos cambia de conclusión según el horizonte temporal o la ventana de evaluación elegidos, el manual lo muestra sin artificios. Un libro que solo presentara ejemplos “perfectos” ofrecería una visión distorsionada de la econometría aplicada. En el trabajo real con datos, los resultados no siempre confirman nuestras expectativas, y aprender a interpretar esas situaciones forma parte del proceso de formación de cualquier analista.

El repositorio: todo el código, todos los datos

Cada resultado numérico, cada tabla y cada gráfico de este manual proceden de código R ejecutable, no de una calculadora aparte ni de una hoja de cálculo externa. Ese código, junto con los datos reales sobre los que se ha ejecutado, está disponible públicamente en la siguiente dirección: <https://github.com/carlanta/TimeSeries>

El repositorio contiene, para cada capítulo, un script dedicado al desarrollo teórico de los conceptos y uno o varios casos prácticos que reproducen exactamente los análisis presentados en el libro sobre el IPC, el PIB o el IBEX 35. El lector puede clonar el proyecto, abrir `mSeriesTemporales.Rproj` en RStudio y ejecutar, paso a paso, cada ejemplo. No es necesario aceptar ningún resultado por autoridad: todas las tablas, figuras y estimaciones pueden reproducirse, modificarse y ampliarse.

Los datos macroeconómicos proceden del Instituto Nacional de Estadística (INE), mientras que las series financieras se han construido a partir de cotizaciones reales de mercado. Salvo aquellos ejemplos cuya finalidad es exclusivamente didáctica y que se identifican expresamente como simulaciones, todo el análisis desarrollado en estas páginas utiliza datos reales.

Carlos de Anta Puig — Madrid, 2026

Capítulo 1

Introducción y Componentes de las Series Temporales

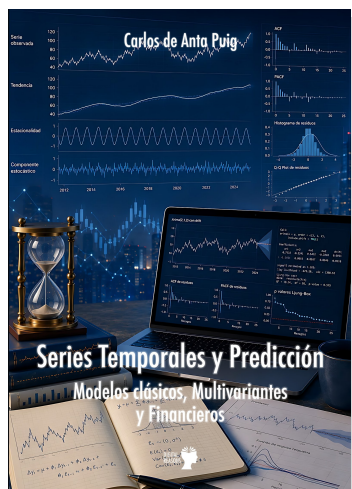
El análisis de series temporales estudia fenómenos que evolucionan en el tiempo con el doble objetivo de **describir** su comportamiento pasado y **predecir** su comportamiento futuro. A diferencia de los datos de corte transversal, donde las observaciones se recogen en un único momento y se suponen independientes, en una serie temporal el **orden** de las observaciones es esencial y existe **dependencia** entre ellas: el valor de hoy está relacionado con el de ayer. Esta dependencia es, a la vez, la principal dificultad estadística y la fuente de información que hace posible la predicción.

A lo largo de todo el manual acompañaremos la teoría con **series reales de la economía española**. En este primer capítulo, la protagonista es el **Índice de Precios de Consumo (IPC)** general de España, publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), con periodicidad mensual desde 2002 hasta 2026. El IPC es un **número índice**: no mide el precio de un bien concreto, sino el nivel medio de precios de una cesta representativa de bienes y servicios, normalizado de forma que un periodo de referencia (aquí, el año 2021) toma el valor 100. Un valor de 110 en un mes posterior significa que esa cesta cuesta, en promedio, un 10% más que en el año base; esta es la lectura que debe darse a cualquier “índice, base = 100” que aparezca en el manual.

1.1 ¿Por qué estudiamos series temporales?

Conviene detenerse un momento en una pregunta que rara vez se formula de manera explícita: ¿por qué dedicar un manual entero a una clase particular de datos? La respuesta es que prácticamente **toda decisión económica relevante se toma antes de conocer su resultado**. El directivo que aprueba un plan de producción, el banco central que fija el tipo de interés de referencia, el operador de la red eléc-

¿Quiere seguir leyendo?



Acaba de leer el comienzo de *Series temporales y predicción*, de Carlos de Anta Puig. El libro completo recorre, en 18 capítulos, desde los modelos ARIMA clásicos hasta los sistemas multivariantes, el aprendizaje automático y la medición del riesgo financiero.

Comprar el libro completo ›

bibliotecaonline.es/series-temporales-y-prediccion-modelos-clasicos-multivariantes-y-financieros

QUÉ ENCONTRARÁ EN EL LIBRO

- **Fundamentos.** Componentes y descomposición, procesos estocásticos, modelos AR, MA y ARMA, raíces unitarias y cambios estructurales.
- **Predicción.** Box-Jenkins y ARIMA, SARIMA y ajuste estacional, alisado exponencial y ETS, evaluación de predicciones y aprendizaje automático.
- **Modelos multivariantes.** VAR, causalidad de Granger, funciones de impulso-respuesta, cointegración de Johansen y VECM.
- **Series financieras.** GARCH y extensiones asimétricas, VaR y Expected Shortfall, BEKK y DCC, memoria larga, volatilidad realizada y valores extremos.

Con tres series reales (IPC y PIB de España e IBEX 35) que recorren todo el manual y el código R de cada resultado disponible en el repositorio del libro.

Digital Reasons

bibliotecaonline.es

pedidos@bibliotecaonline.es

ISBN (papel): 978-84-10093-44-7



Escanee para comprar