

Análisis de Series de Tiempo de Precios de Acciones

Julian Rojas y Natalia Tangarife

2025-10-13

Contents

Propuesta de Análisis	5
0.1 Información a Utilizar	5
0.2 Importancia del Pronóstico y Valor Agregado	5
0.3 Fuentes de Datos y Permisos de Uso	6
0.4 Impacto Esperado	7
1 Introduction	9
2 Literature	11
3 Methods	13
3.1 math example	13
4 Applications	15
4.1 Example one	15
4.2 Example two	15
5 Final Words	17

Propuesta de Análisis

0.1 Información a Utilizar

Para este curso trabajaremos con **series de tiempo de precios diarios de acciones** de seis empresas cotizadas en mercados estadounidenses, divididas en dos sectores:

- **Tecnología:** Apple (AAPL), Microsoft (MSFT), Tesla (TSLA)
- **Farmacéuticas:** Pfizer (PFE), Moderna (MRNA), Johnson & Johnson (JNJ)

Los datos abarcan el período **2015-2025 (10 años)**, proporcionando aproximadamente **2,500 observaciones por activo**. Las variables incluyen precios de cierre, apertura, máximos, mínimos y volúmenes de negociación diarios, obtenidos mediante la librería **quantmod** que accede a **Yahoo Finance**. Este período incluye cuatro fases claramente diferenciadas: Pre-COVID (2015-2019), Crisis COVID-19 (2020), Período de Vacunas (2021) y Post-pandemia (2022-2025).

0.2 Importancia del Pronóstico y Valor Agregado

0.2.1 El Problema

Los mercados financieros presentan comportamientos complejos que se intensifican durante crisis globales. El COVID-19 evidenció esto cuando los mercados experimentaron caídas del 30-40% en semanas (marzo 2020), las empresas tecnológicas mostraron recuperaciones explosivas, y las farmacéuticas tuvieron comportamientos diferenciados según su participación en vacunas. Inversionistas y gestores de riesgo necesitan herramientas para entender y anticipar estos movimientos de precios incluso en contextos de alta incertidumbre.

0.2.2 El Valor Agregado

Este proyecto analiza **series de tiempo de precios de acciones** durante un período de 10 años que incluye eventos extremos. El valor agregado reside en:

- 1. Análisis de Múltiples Regímenes:** Evaluar cómo las series de tiempo se comportan en diferentes contextos: estabilidad (pre-COVID), crisis extrema (marzo-nov 2020), recuperación con vacunas (dic 2020-2021) y ajuste post-pandemia (2022-2025).
- 2. Comprensión de Eventos Extremos:** El período COVID-19 representa un experimento natural que permite estudiar quiebres estructurales en series de tiempo, cambios abruptos de volatilidad y patrones de comportamiento ante eventos de baja probabilidad pero alto impacto.
- 3. Comparación Intersectorial:** Analizar cómo tecnología (beneficiada por digitalización) vs farmacéuticas (impacto diferenciado según desarrollo de vacunas) respondieron a la misma crisis, identificando patrones de volatilidad, correlaciones y resiliencia sectorial.
- 4. Caracterización Estadística:** Identificar propiedades de las series de tiempo como estacionariedad, tendencias, estacionalidad, autocorrelación y heterocedasticidad en diferentes períodos del mercado.
- 5. Aplicación a Valoración de Opciones:** Los análisis de volatilidad histórica y comportamiento de precios se integran con el modelo Black-Scholes para mejorar la valoración de opciones financieras.

0.3 Fuentes de Datos y Permisos de Uso

Fuente: Yahoo Finance a través de la librería `quantmod` en R. Es una fuente pública reconocida en el sector financiero que permite acceso a datos históricos sin restricciones para uso académico y de investigación.

Especificaciones:

- Período: 2015-2025 (10 años)
- Observaciones: ~2,500 por activo (~15,000 totales)
- Frecuencia: Diaria (252 días de trading por año)
- Acceso: API pública sin permisos especiales requeridos

Variables: Precio de cierre, apertura, máximo, mínimo, volumen, retornos diarios, volatilidad histórica, y clasificación de períodos COVID.

0.4 Impacto Esperado

El análisis de series de tiempo beneficia a: **inversionistas** (comprensión de respuesta sectorial a crisis), **gestores de riesgo** (identificación de patrones de volatilidad en eventos extremos), **analistas** (caracterización de resiliencia sectorial), **traders de opciones** (mejor estimación de volatilidad para valoración de derivados) y **académicos** (evidencia empírica sobre series financieras en crisis). Este análisis ofrece aprendizajes críticos sobre el comportamiento del mercado en contextos adversos.

Nota: Este documento constituye la propuesta inicial del proyecto. A lo largo del curso se desarrollará el análisis completo de las series de tiempo incluyendo análisis exploratorio, pruebas de estacionariedad, descomposición de series, análisis de volatilidad y su integración con modelos de valoración de opciones financieras.

Chapter 1

Introduction

You can label chapter and section titles using `{#label}` after them, e.g., we can reference Chapter 1. If you do not manually label them, there will be automatic labels anyway, e.g., Chapter 3.

Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```

Reference a figure by its code chunk label with the `fig:` prefix, e.g., see Figure 1.1. Similarly, you can reference tables generated from `knitr::kable()`, e.g., see Table 1.1.

```
knitr::kable(
  head(iris, 20), caption = 'Here is a nice table!',
  booktabs = TRUE
)
```

You can write citations, too. For example, we are using the **bookdown** package (Xie, 2025) in this sample book, which was built on top of R Markdown and **knitr** (Xie, 2015).

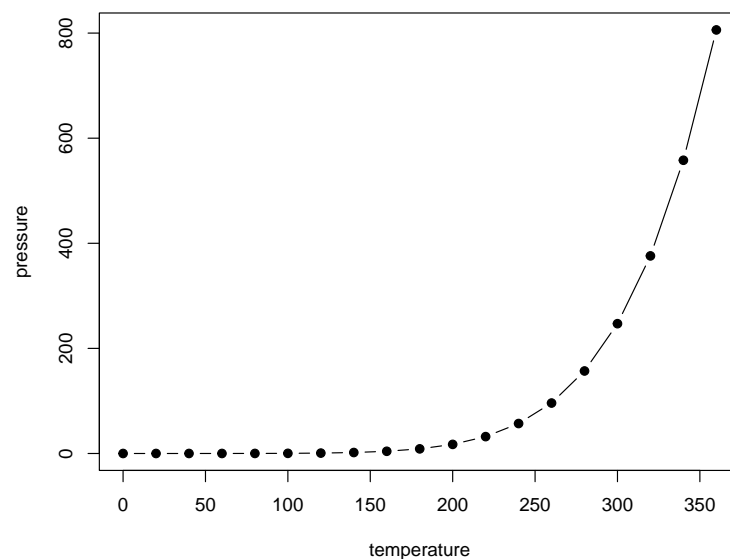


Figure 1.1: Here is a nice figure!

Table 1.1: Here is a nice table!

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa

Chapter 2

Literature

Here is a review of existing methods.

Chapter 3

Methods

We describe our methods in this chapter.

Math can be added in body using usual syntax like this

3.1 math example

p is unknown but expected to be around $1/3$. Standard error will be approximated

$$SE = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \approx \sqrt{\frac{1/3(1-1/3)}{300}} = 0.027$$

You can also use math in footnotes like this¹.

We will approximate standard error to 0.027^2

¹where we mention $p = \frac{a}{b}$

² p is unknown but expected to be around $1/3$. Standard error will be approximated

$$SE = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \approx \sqrt{\frac{1/3(1-1/3)}{300}} = 0.027$$

Chapter 4

Applications

Some *significant* applications are demonstrated in this chapter.

4.1 Example one

4.2 Example two

Chapter 5

Final Words

We have finished a nice book.

Bibliography

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition. ISBN 978-1498716963.

Xie, Y. (2025). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. R package version 0.45.