



# Introducción a las Series de Tiempo

(Fundamentos y aplicaciones)

M.Sc. Angelo Jonathan Diaz Soto

2025

# Contenido



- Introducción
- Tipos de series de tiempo
- Enfoques para el análisis de una serie de tiempo
- Referencias

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Introducción



Las series temporales poseen una gran importancia en el campo de la Economía, negocios, ingeniería, ciencias naturales (especialmente geofísica y meteorología), y las ciencias

sociales debido a la abundancia de observaciones. Pero, ¿qué es una serie temporal?

- Una **serie de tiempo** es la realización parcial de un proceso estocástico en tiempo discreto.
- Una **serie de tiempo** es una secuencia de observaciones tomadas secuencialmente en el tiempo separados de manera regular.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Objetivo de una serie temporal



- El **objetivo** de una serie temporal reside en estudiar los cambios de la

variable con respecto al tiempo, y en predecir sus valores futuros (predicción).

Por lo tanto, el análisis de series temporales presenta un conjunto de técnicas estadísticas que permiten extraer las regularidades que se observan en el comportamiento pasado de la variable, para tratar de predecir el comportamiento futuro.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Sunuestos para el análisis de series



Antes de profundizar en el análisis

de las series temporales es necesario señalar que, para llevarlo a cabo, hay que tener en cuenta los siguientes supuestos:

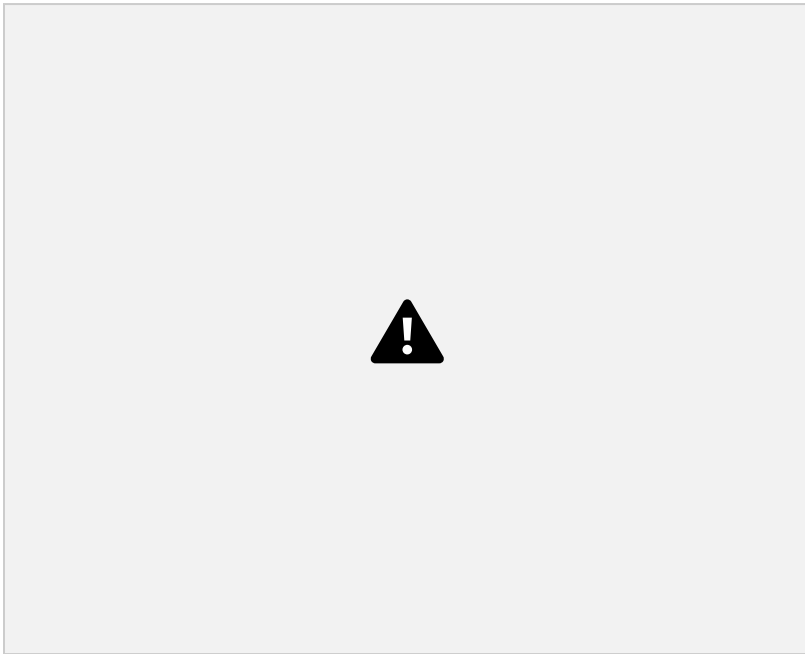
- ❑ Se considera que existe una cierta **estabilidad** en la estructura del fenómeno estudiado.
- ❑ Los datos deben ser **homogéneos** en el tiempo.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

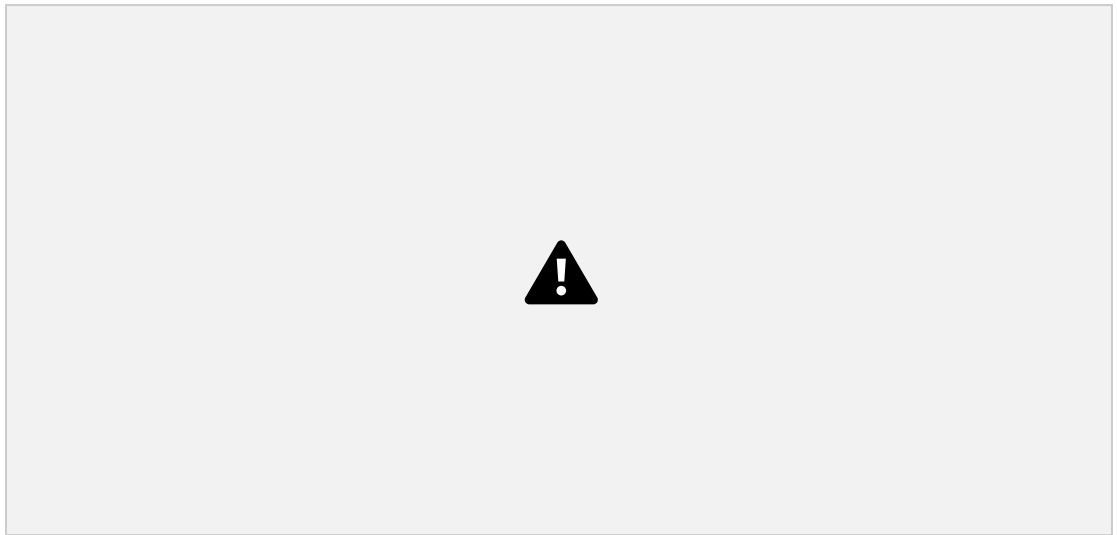
## Periodos de una serie

Generalmente los periodos son constantes en el tiempo.





■ Diario



■ Mensual



☐ Trimestral

☐ Anual



(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Componentes de la serie



Los componentes que forman una serie temporal son los siguientes:

☐ **Tendencia:** Se puede definir como un cambio a largo plazo que se produce en

relación al nivel medio, o el cambio a largo plazo de la media.

- **Estacionalidad:** Se puede definir como cierta periodicidad de corto plazo, es decir, cuando se observa en la serie un patrón sistemático que se repite periódicamente.
- **Ciclo:** Similar a la estacionalidad, ya que se puede definir como una fluctuación alrededor de la tendencia, pero de una duración irregular (no estrictamente periódica).
- **Aleatoria:** Son factores que aparecen de forma aleatoria y que no responden a un comportamiento sistemático o regular y por tanto no pueden ser predecidos.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Gráfica de una serie con R



*# Ejemplo de una serie de tiempo*

```
library(ggfortify)
```

```
Serie <- autoplot(AirPassengers, ts.colour = "red", ts.linetype  
= "dashed") + ggtitle("Air Passengers") + xlab("Year") +  
ylab("Passengers")
```

*# Método de descomposición*

```
Descomp <- autoplot(stl(AirPassengers, s.window = "periodic"),  
ts.colour = "blue")
```

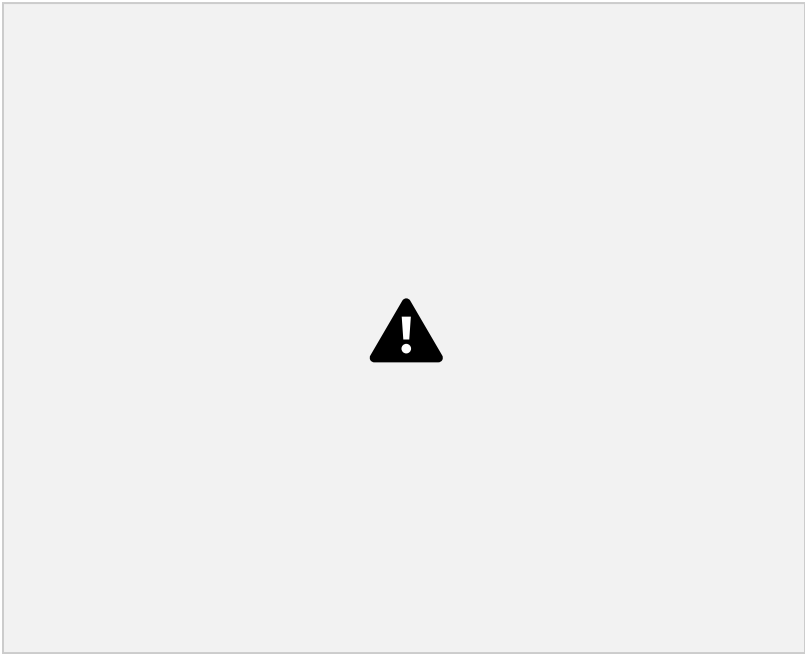
(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Ejemplo de una Serie de Tiempo



```
plot(Serie)
```

AirPassengers



600

400

Passenger<sup>S</sup>

200

Year

1950 1955 1960

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

# Descomposición de una Serie de Tiempo

`plot(Descomp)`

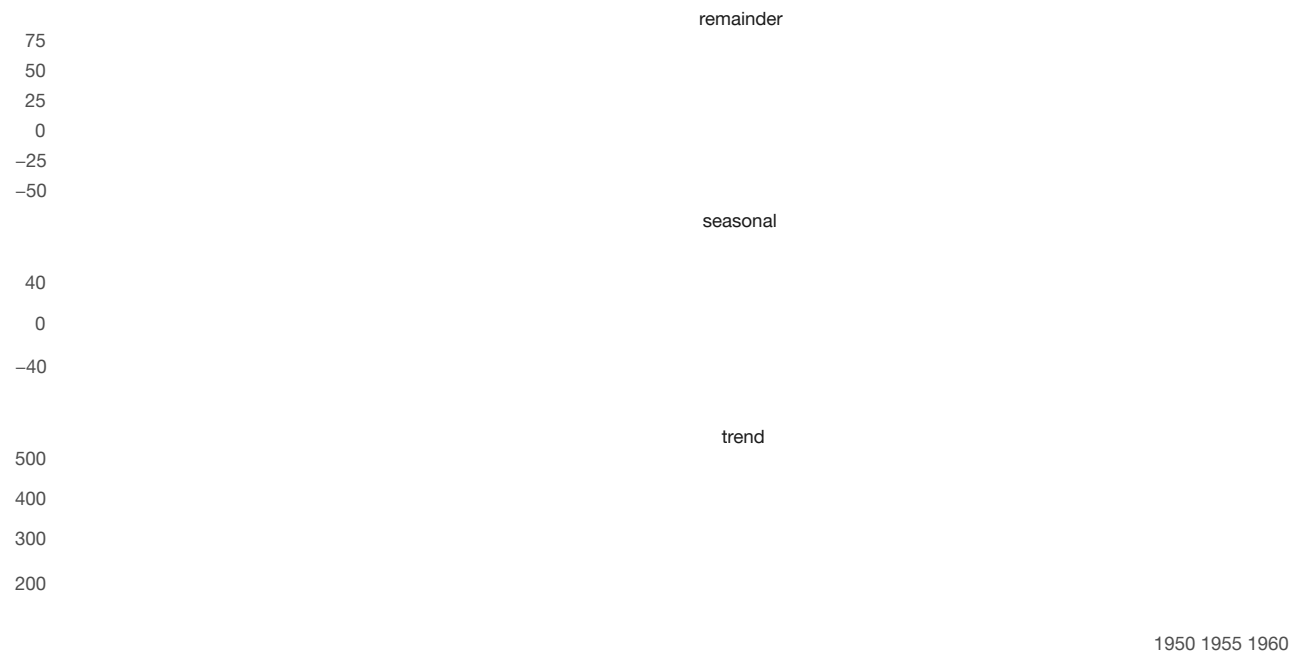


Data

600

400

200



## Tipos de series temporales



Como mencionamos en el post anterior sobre series temporales, una serie temporal es **estacionaria** cuando la **media** y la **variabilidad** se mantienen **constantes** a lo largo del tiempo, es decir, no es en función del tiempo; y además, no presenta tendencia.

## Tipos de series



- **Estacionarias:** es aquella en la que las propiedades estadísticas de la serie son estables, **no varían** con el tiempo, más en concreto su media, varianza y covarianza se mantienen constantes a lo



largo del tiempo.

- ❑ **No estacionarias:** son aquellas en las que las propiedades estadísticas de la serie **sí varían** con el tiempo. Estas series pueden mostrar cambio de varianza, tendencia o efectos estacionales a lo largo del tiempo.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Enfoques de análisis para una serie de tiempo

- ❑ Enfoque de descomposición
- ❑ Enfoque de suavización exponencial
- ❑ Enfoque de dominio del tiempo (Box & Jenkins)
- ❑ Enfoque de dominio de frecuencias (Análisis espectral)



■ Redes Neuronales

■ Etc.



(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Enfoque de descomposición

Separa las series de tiempo en componentes de tendencia lineal, componentes estacionales y el error.



# Enfoque de suavización exponencial



El método de suavización exponencial utiliza los promedios históricos de una variable en un período para intentar predecir su comportamiento futuro.





(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)



## Enfoque de dominio del tiempo

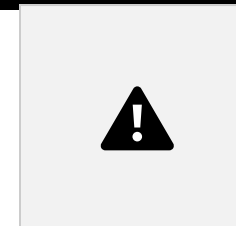
El método de dominio del tiempo consiste en identificar el  
proceso estocástico  
generador de nuestra serie

de tiempo.



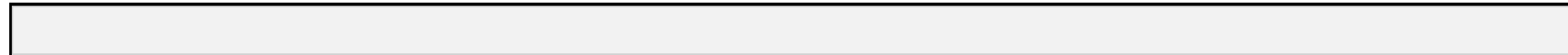
(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) | [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

## Enfoque de dominio de frecuencias



El dominio de la frecuencia es un término usado para describir el análisis de funciones matemáticas, señales o movimiento periódico

respecto a su frecuencia.



(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)

# Redes Neuronales Artificiales (RNA)



El modelo de red neuronal permite identificar patrones de tendencia y estacionalidad no lineales en las series de tiempo analizadas. Una serie de tiempo se puede modelar con una RNA con  $p$  variables de entradas y relacionarla con una variable de salida.







(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) | [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)



## Referencias Bibliográficas

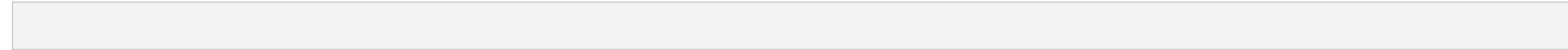
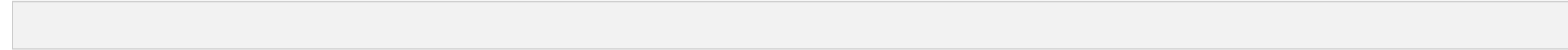


- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Time series analysis: forecasting and control. John Wiley & Sons.

- Jonathan, D. C., & Kung-Sik, C. (2008). Time series analysis with applications in R. SpringerLink, Springer eBooks.
- Hamilton, J. (1996). Modern Times Series Analysis.

(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)





(+51) 976 760 803 [www.datayanalytics.com](http://www.datayanalytics.com) [info@datayanalytics.com](mailto:info@datayanalytics.com)