

# Introducción a las series de tiempo

# Introducción

- Una serie de tiempo es una colección de observaciones indexadas en el tiempo

# Introducción

- Una serie de tiempo es una colección de observaciones indexadas en el tiempo
- Las series se pueden observar:
  - A tiempo discreto, e.g.  $T = \{0, 1, \dots, 100\}$
  - A tiempo continuo, e.g.  $T = [0, 1]$

# Introducción

- ▶ Una serie de tiempo es una colección de observaciones indexadas en el tiempo
- ▶ Las series se pueden observar:
  - A tiempo discreto, e.g.  $T = \{0, 1, \dots, 100\}$
  - A tiempo continuo, e.g.  $T = [0, 1]$
- ▶ En este curso nos enfocaremos en series de tiempo discretas para hacer predicciones

# Introducción

- ▶ Una serie de tiempo es una colección de observaciones indexadas en el tiempo
- ▶ Las series se pueden observar:
  - A tiempo discreto, e.g.  $T = \{0, 1, \dots, 100\}$
  - A tiempo continuo, e.g.  $T = [0, 1]$
- ▶ En este curso nos enfocaremos en series de tiempo discretas para hacer predicciones
- ▶ El análisis de series de tiempo presenta varios retos:
  - Existe correlación entre las observaciones
  - En muchas ocasiones no hay estabilidad

**(Algunas) Aplicaciones**

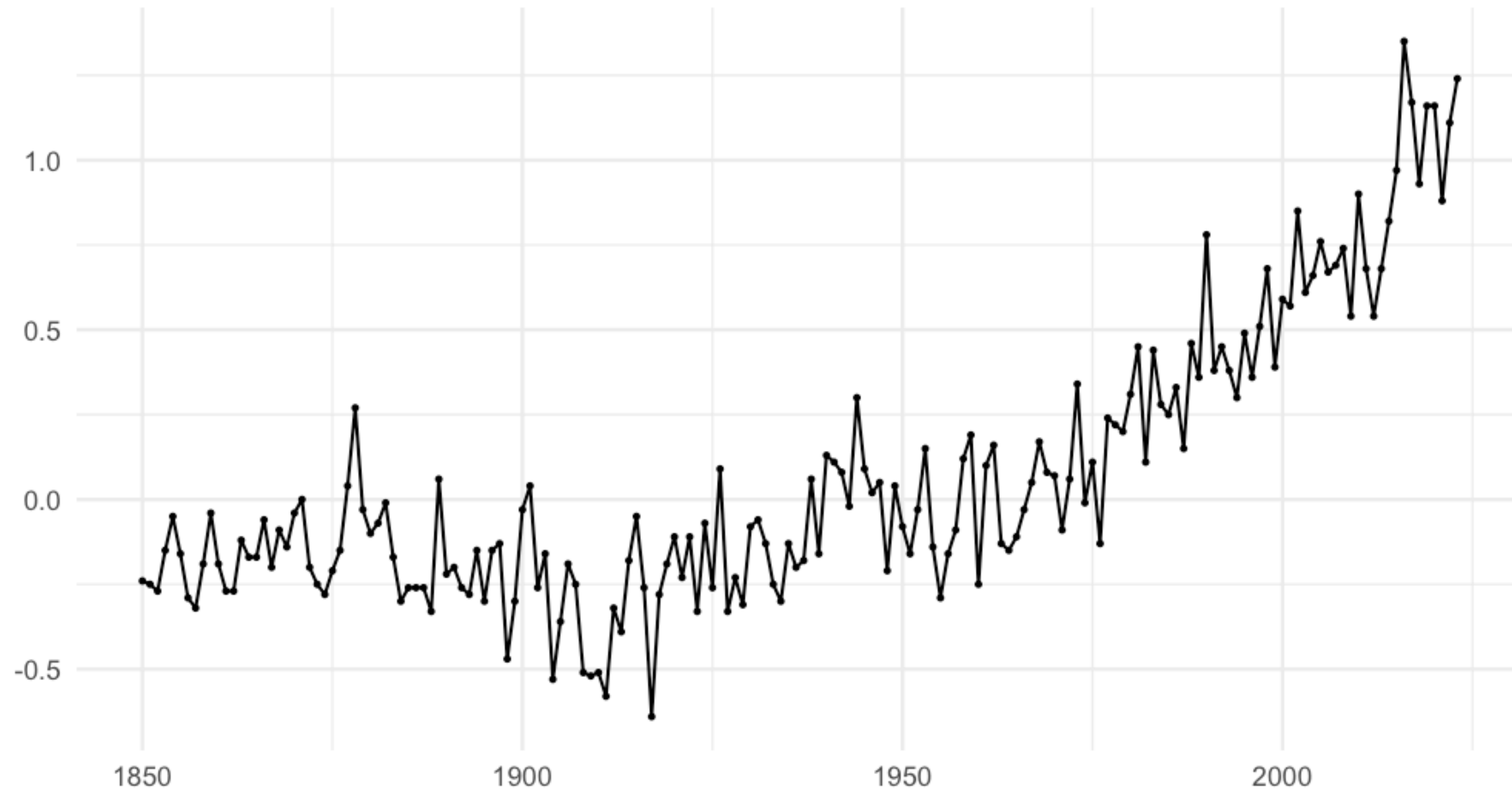
# Johnson & Johnson

- Ganancias por trimestre de 1960 a 1980



# Temperatura global

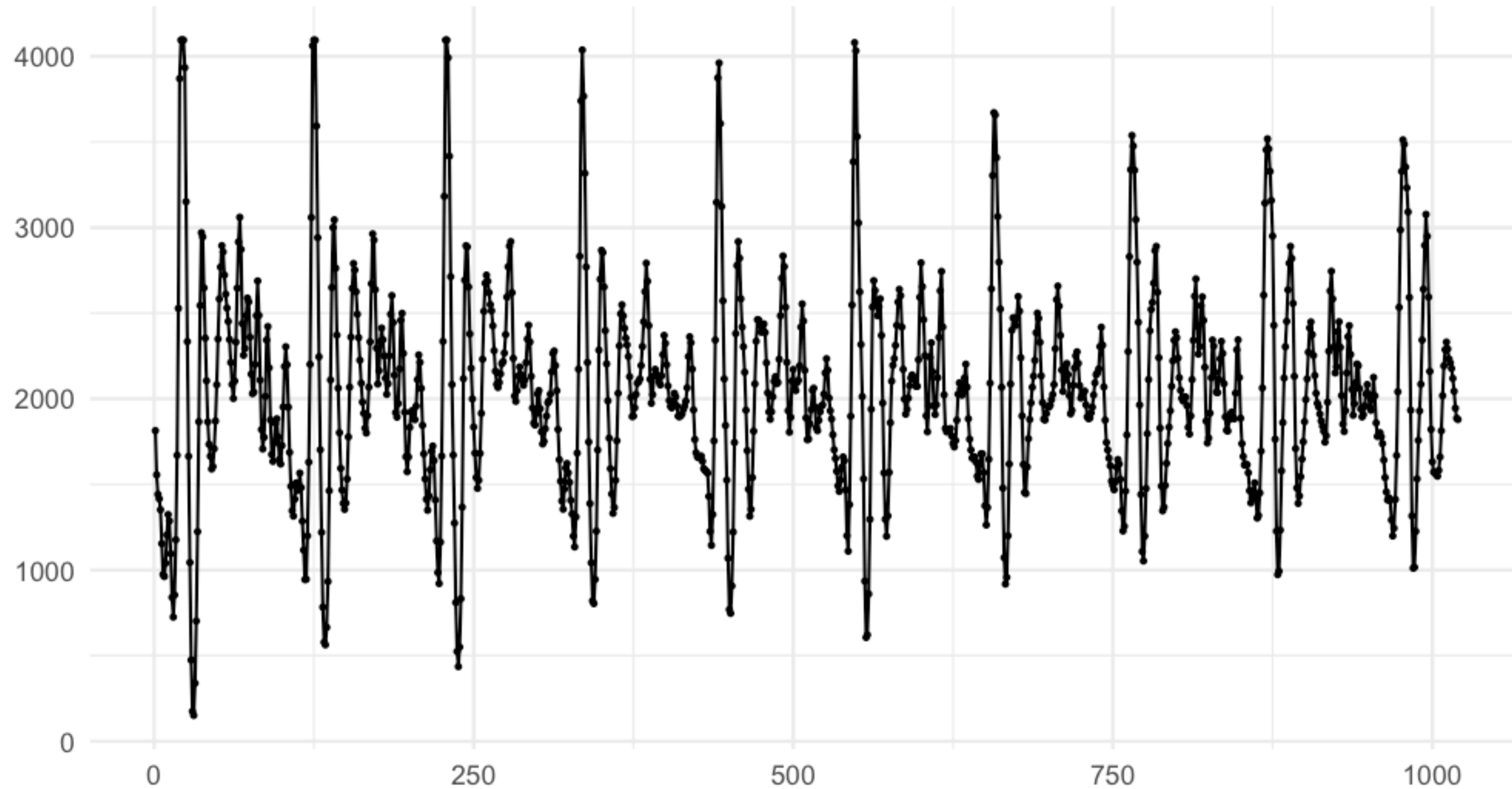
- Desviaciones anuales de la temperatura global media vs la media de 1951-1980





# Lenguaje

- Grabación de .1 segundos (1000 puntos) de la frase “*aaa....hhh*”



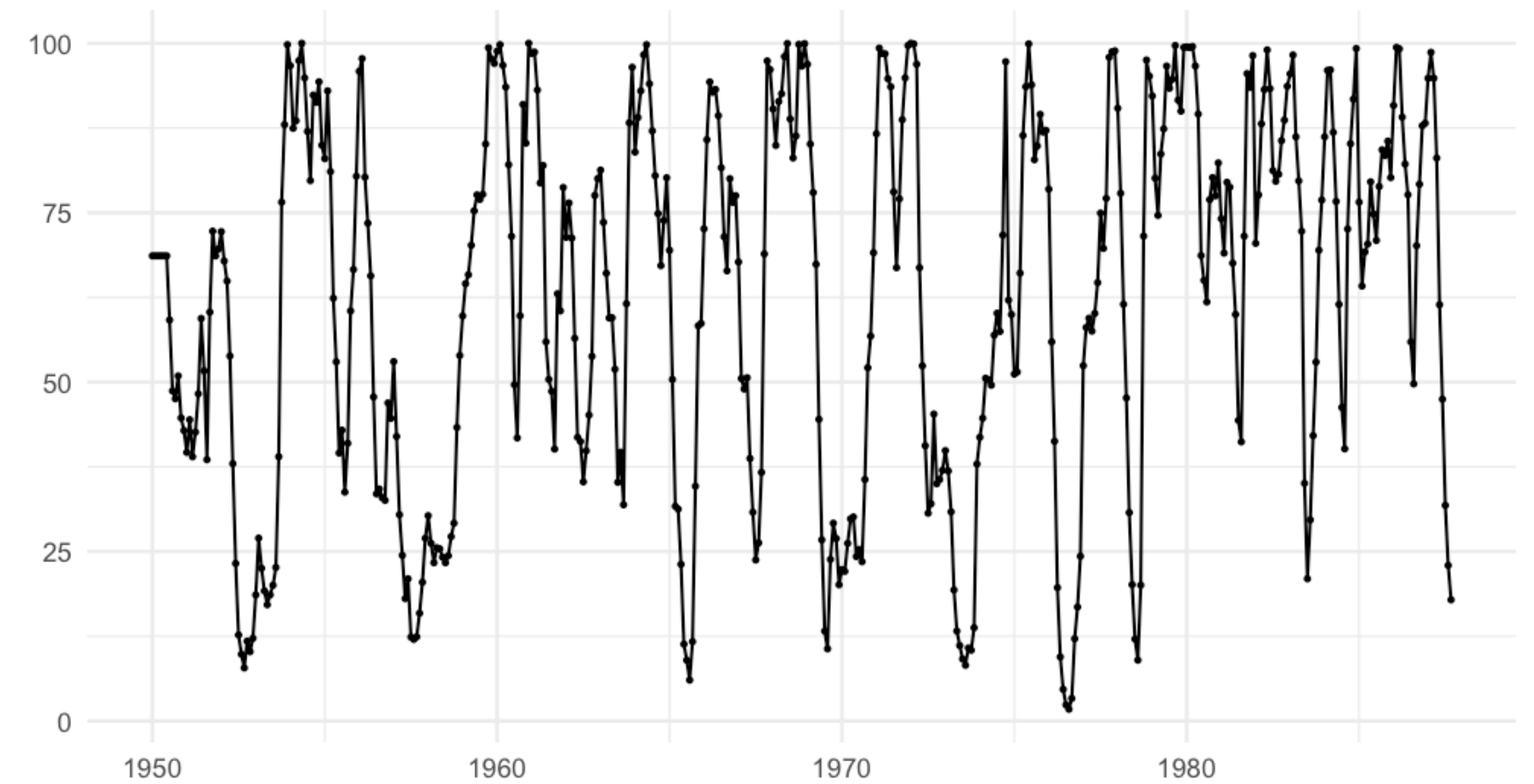
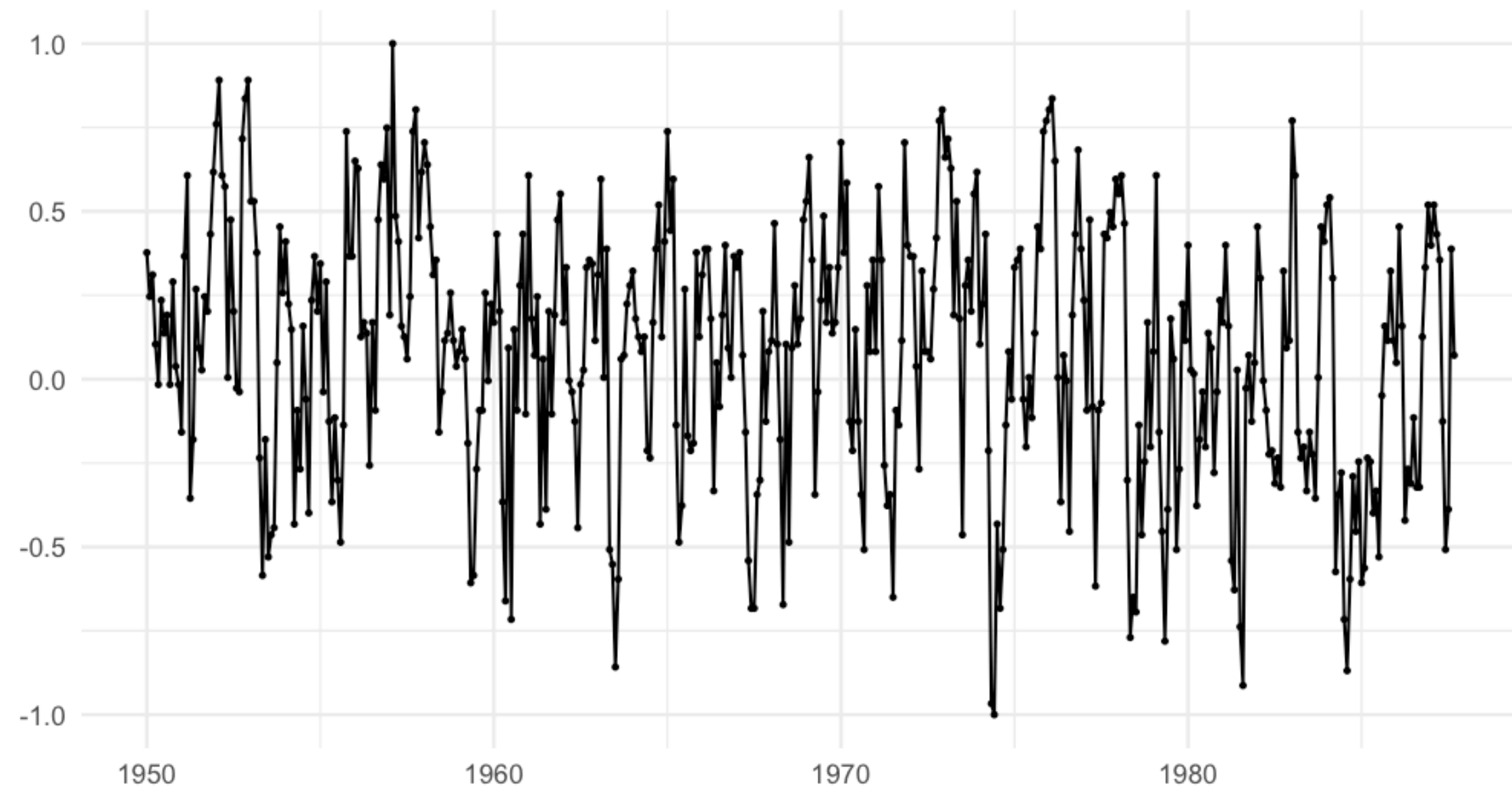
# Acciones Apple

- Cierre de acciones de Apple del último año



# Múltiples series

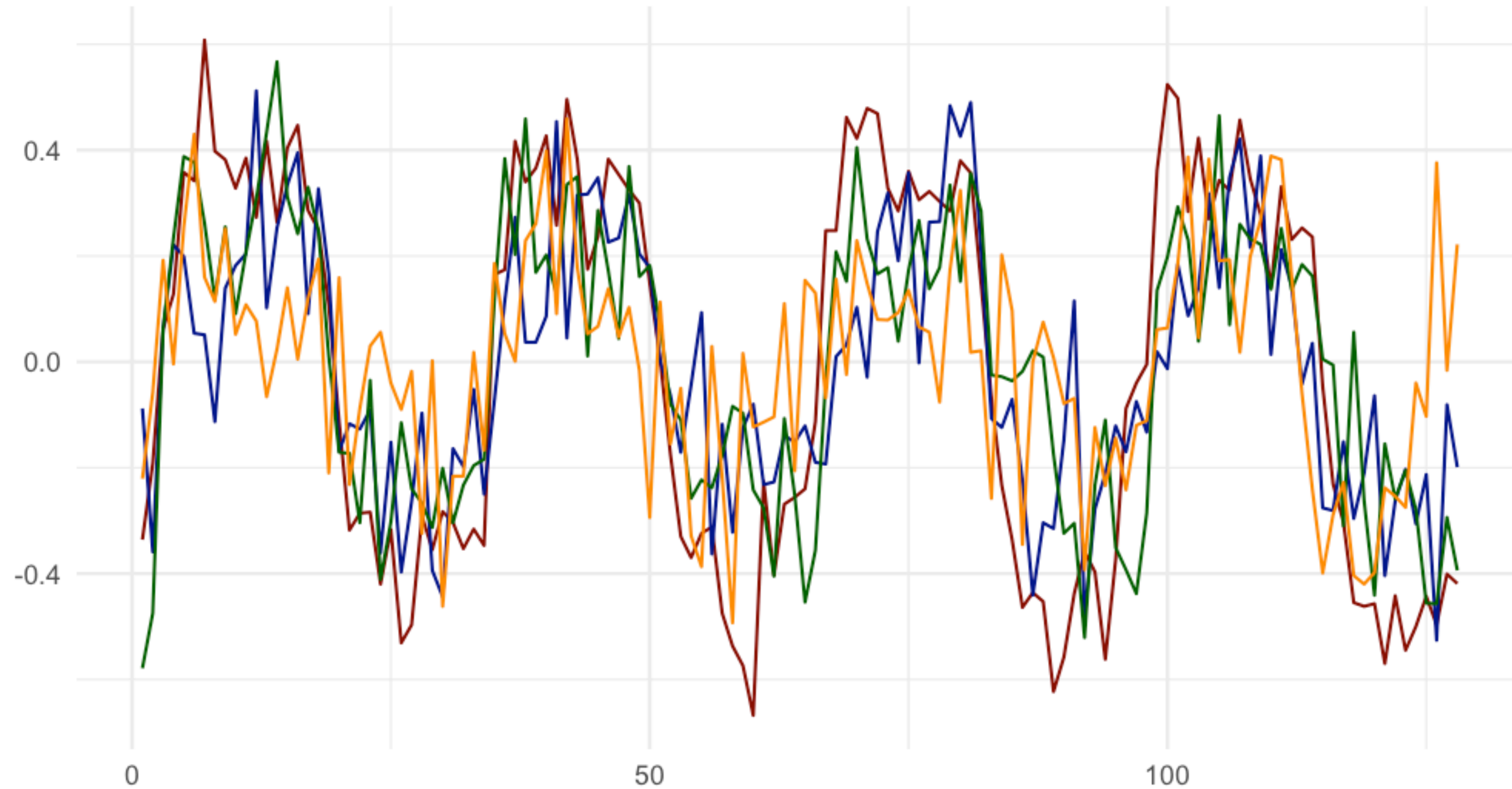
- Índice de oscilación del sur (izquierda) y número de nuevos peces (derecha)





# Múltiples series

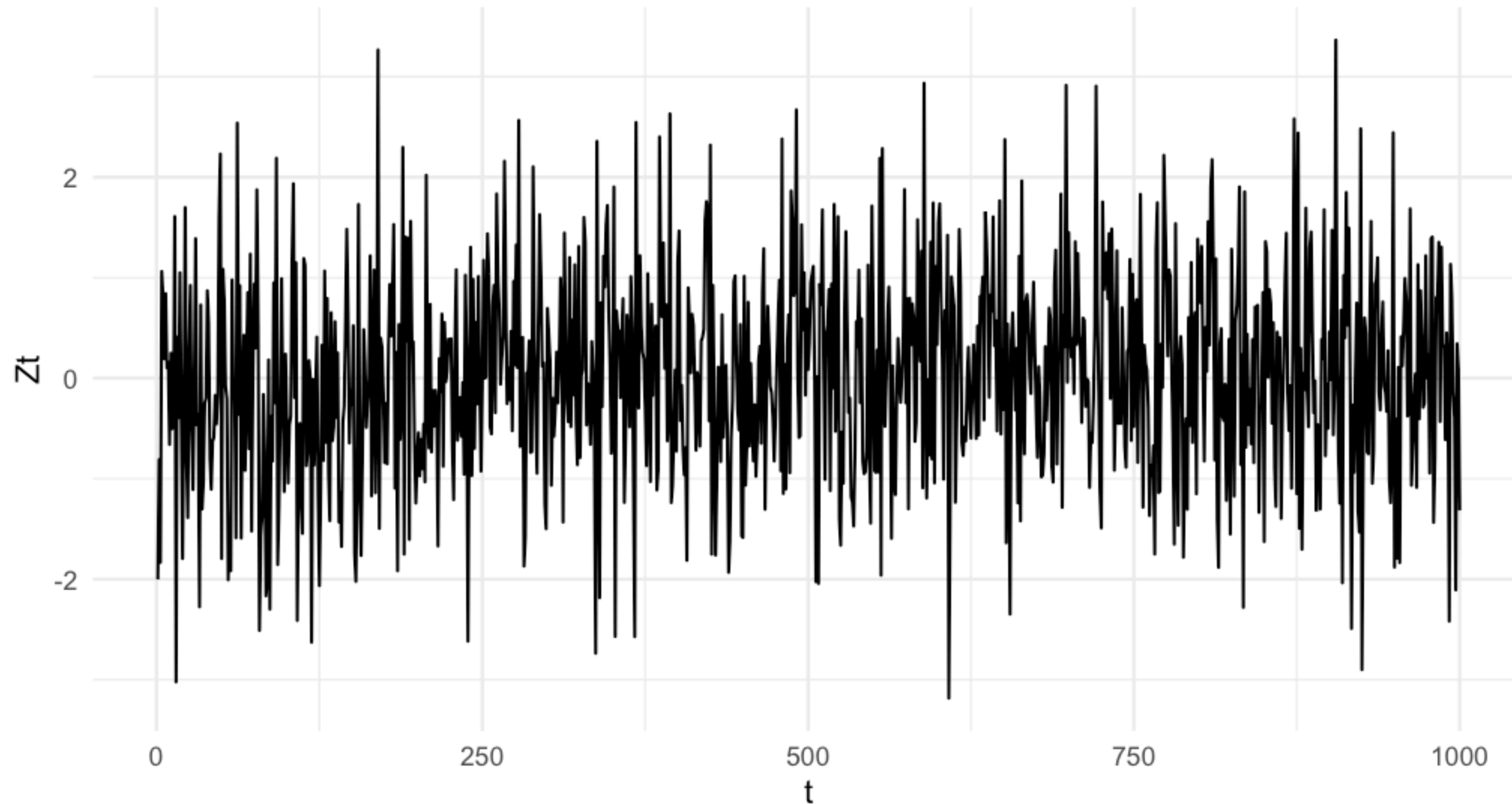
- 4 señales de resonancia magnética del cortex



# Modelos

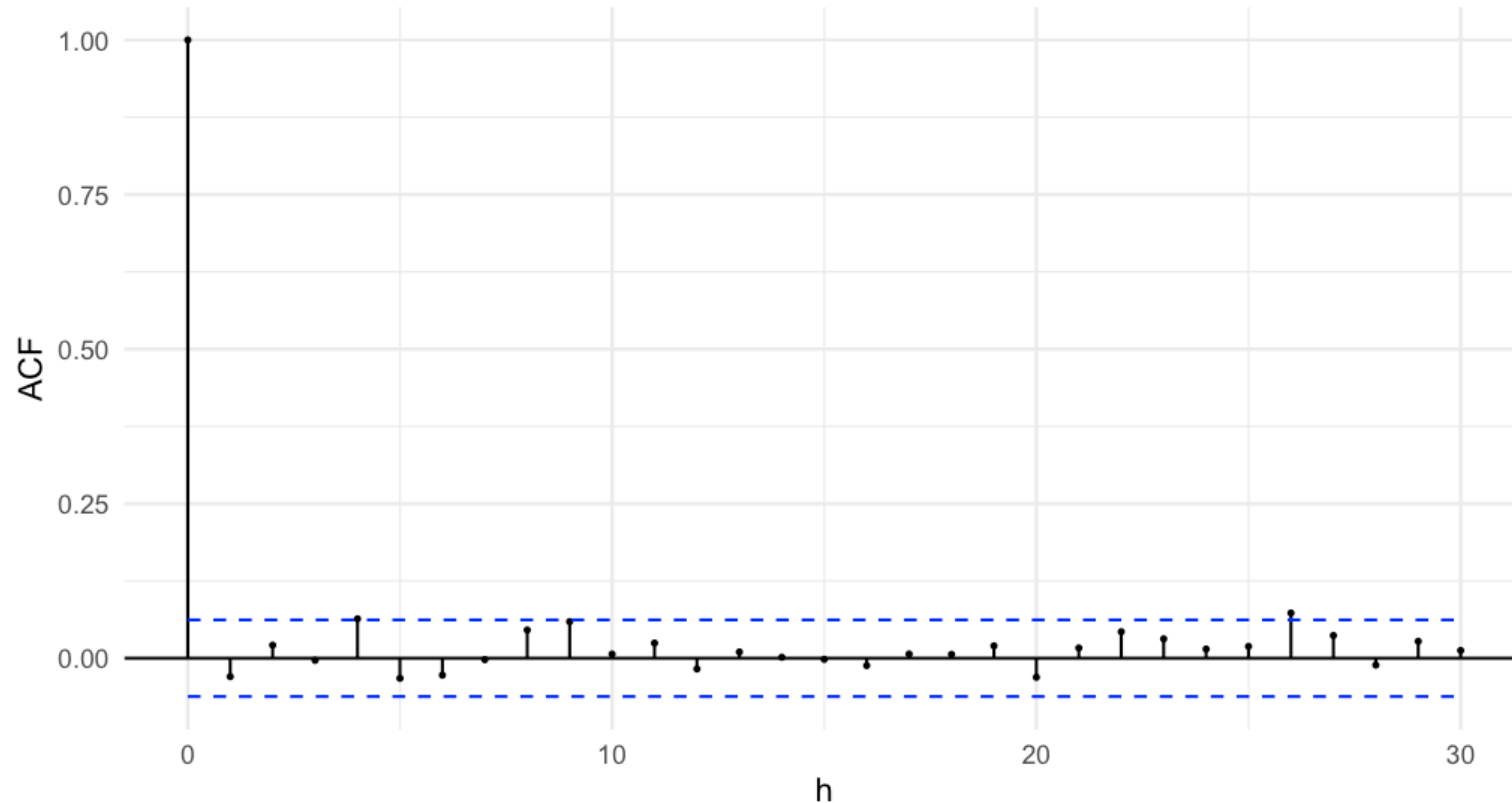
# Ruido blanco gaussiano

- Colección de variables iid con distribución común  $\mathcal{N}(0,1)$



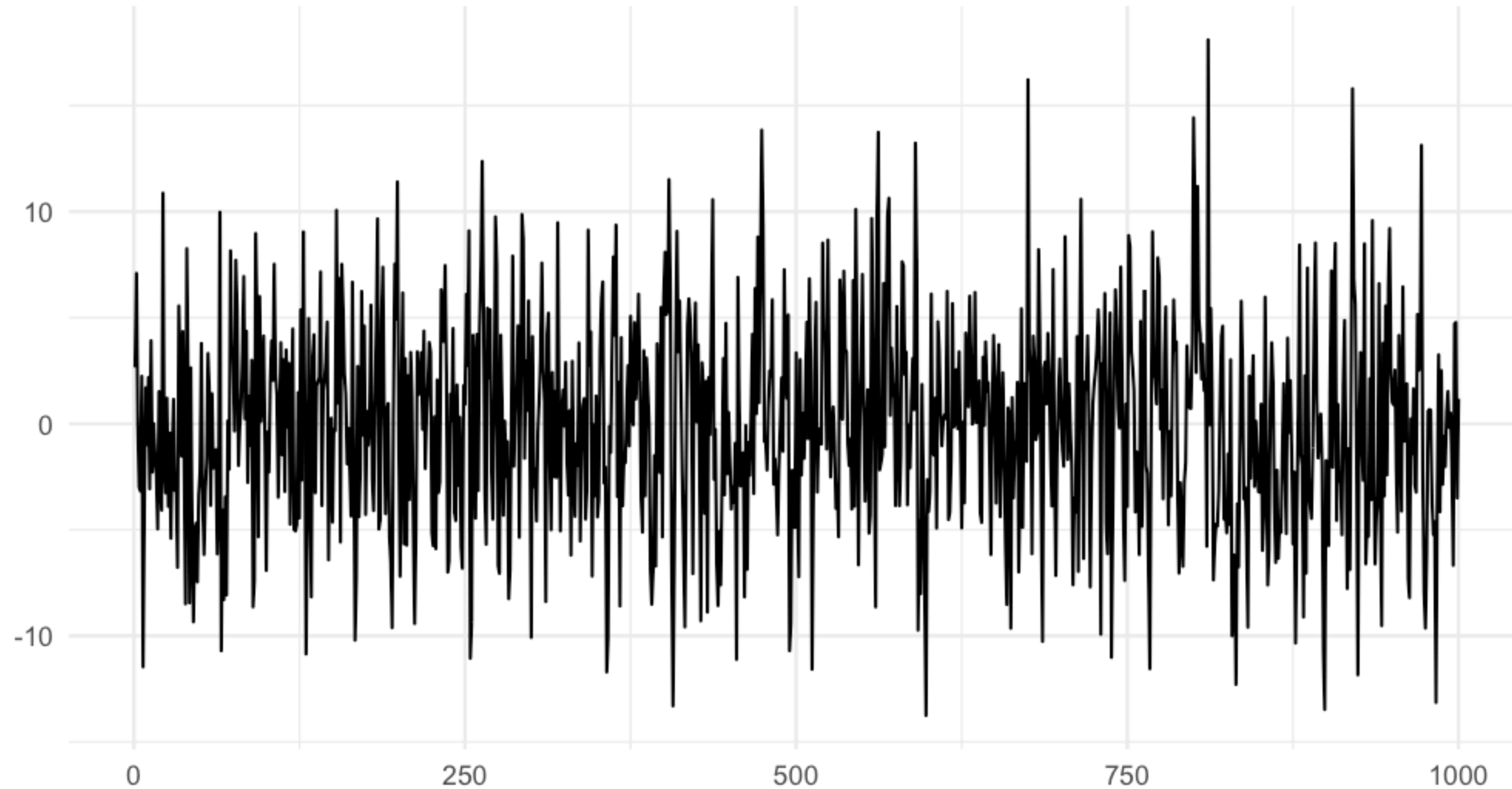
# Ruido blanco gaussiano

- La autocorrelación muestral debe ser cero para toda  $h$



# MA(1)

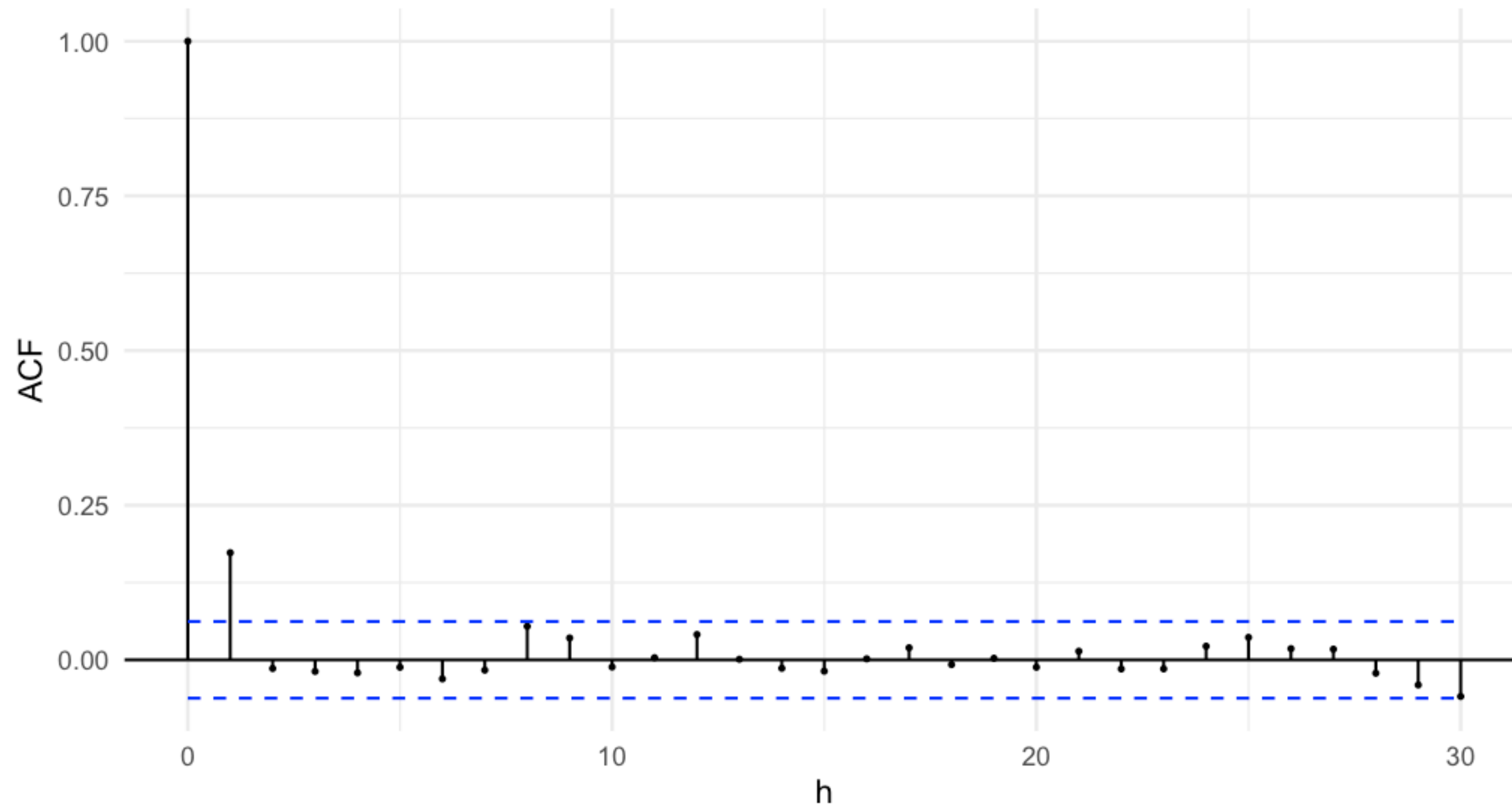
- $X_t = Z_t + 5Z_{t-1}$  con  $\{Z_t\} \sim \mathcal{N}(0,2)$





# MA(1)

- La autocorrelación sólo es significativa para  $h = 1$



# AR(1)

- $X_t = 0.9X_{t-1} + Z_{t-1}$  con  $\{Z_t\} \sim \mathcal{N}(0,4)$



# AR(1)

- La autocorrelación decae geométricamente

