

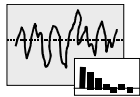
Análisis de intervención

Series temporales
Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas

Andrés Rodríguez González

Series temporales

1

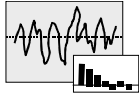


Intervenciones en series temporales

- Los valores de una serie temporal pueden verse afectados por **sucesos externos**, denominados **intervenciones**, tales como: vacaciones, huelgas, promociones de productos, rebajas, liquidaciones, apagones de luz, guerras, cambios políticos importantes.
- El análisis de intervención evalúa el efecto de dichas intervenciones sobre las series.
- Podemos distinguir dos tipos de análisis dependiendo de si el instante cuando ocurre la intervención es o no conocido.
- Dada una intervención que ocurre en el instante T
 - ¿Existe evidencia de un cambio significativo en la serie temporal (tal como un incremento del nivel medio)?
 - En caso afirmativo, ¿cuál es la magnitud del cambio?

Series temporales

2



Variables de intervención

- Existen dos tipos de variables de intervención
- La **función escalón** representa una intervención que ocurre en el instante T y cuyo efecto perdura

$$S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & \text{si } t < T \\ 1, & \text{si } t \geq T \end{cases}$$

- La **función pulso** representa una intervención que tiene lugar en un instante T

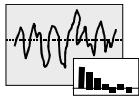
$$P_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & \text{si } t \neq T \\ 1, & \text{si } t = T \end{cases}$$

- La función pulso se puede expresar en base a la función escalón

$$P_t^{(T)} = S_t^{(T)} - S_{t-1}^{(T)} = (1-B)S_t^{(T)}$$

Series temporales

3



Efectos causados por las intervenciones (1)

- Un impacto produce efecto duradero en el sistema

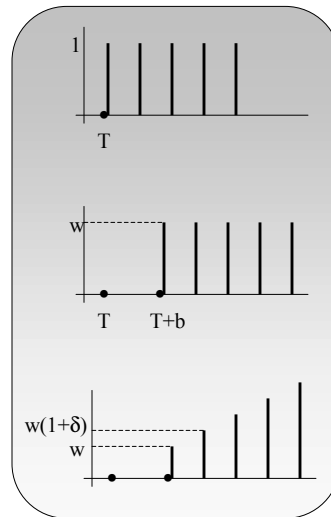
$$S_t^{(T)}$$

- Un impacto fijo y desconocido tiene lugar b periodos después de la intervención, y su efecto permanece

$$wB^b S_t^{(T)}$$

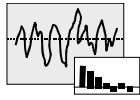
- Un impacto de una intervención se siente b periodos después de la intervención pero la respuesta es gradual ($0 \leq \delta \leq 1$)

$$\frac{wB^b}{1-\delta B} S_t^{(T)}$$



Series temporales

4



Efectos causados por las intervenciones (2)

- Un impacto se produce en un instante determinado

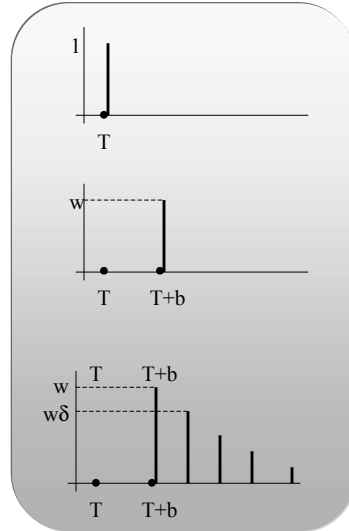
$$P_t^{(T)}$$

- Un impacto fijo y desconocido tiene lugar b periodos después de la intervención

$$wB^b P_t^{(T)}$$

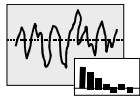
- Un impacto de una intervención se siente b periodos después de la intervención pero la respuesta es gradual ($0 \leq \delta \leq 1$)

$$\frac{wB^b}{1-\delta B} P_t^{(T)}$$



Series temporales

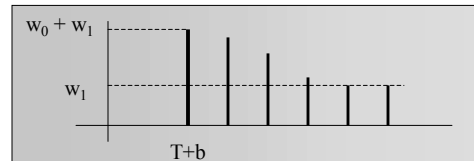
5



Otros efectos

- Combinaciones de funciones escalón y pulso
 - Para representar diversos tipos de respuesta
- **Ejemplo:** La intervención produce una respuesta cuyo efecto disminuye gradualmente pero deja un efecto residual permanente

$$\frac{w_0 B^b}{1-\delta B} P_t^{(T)} + w_1 B^b S_t^{(T)}$$



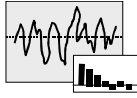
- De forma general, el efecto de una intervención puede ser representado mediante una función racional,

$$\frac{w(B)B^b}{\delta(B)}$$

- b es el retraso en aparecer el efecto,
- El polinomio w(B) representa el efecto inicial esperado
- El polinomio $\delta(B)$ rige el efecto permanente de la intervención

Series temporales

6



Series con múltiples intervenciones

- El propósito general de los modelos de intervención es medir el efecto de las intervenciones.
- La serie libre de intervenciones se denomina serie de ruido, y se denota N_t
- El modelo de ruido $N_t = \theta(B) / \phi(B) a_t$ es identificado usando los procedimientos de identificación ya estudiados.
- A la serie original Z_t se le ajusta una clase general de modelos

$$Z_t = \sum_{j=1}^h \frac{w_j(B) B^{b_j}}{\delta_j(B)} I_{j,t} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$$

donde $I_{j,t}$ son variables de intervención