

Tema 3 / SERIES TEMPORALES

Vamos a estudiar un fenómeno desde la perspectiva temporal, observando su evolución a través del tiempo.

Ej: Evolución de nacimientos en un país...

Una serie temporal es una colección de ~~vari~~ observaciones de una variable en el tiempo.

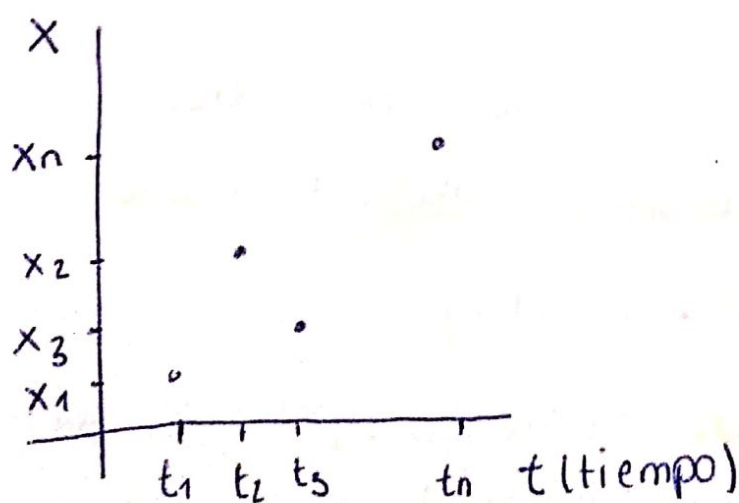
Dos variables: La variable en estudio y el tiempo.

El análisis de series temporales presenta un conjunto de técnicas estadísticas que permiten estudiar y modelizar el comportamiento de un fenómeno que evoluciona a lo largo del tiempo.

Definición (serie temporal)

Sucesión de valores que adopta una variable $X: x_1, x_2, \dots$ en distintos instantes de tiempo: t_1, t_2, \dots

Graficamente:



El espacio de tiempo entre dos observaciones consecutivas es constante

Jaime Rodrigo BOLDÁN corcelles 77228554M B
Para periodos dentro del año

A N O S	Periodo (dentro del año)		
	1	m	h
	x_{11}	x_{1m}	x_{1h}
	x_{i1}	x_{im}	x_{ih}
	x_{n1}	x_{nm}	x_{nh}

Análisis preliminar de una serie

Mediante su representación gráfica: Gráfico de secuencia o diagrama de líneas.

Para el estudio de la serie emplearemos las técnicas de descomposición de la serie. Así desglosamos la serie en varias componentes, que representan formas particulares de variación

+ Coeficiente de correlación lineal (r)

Componentes de una serie temporal

• **Tendencia**: Movimiento suave y regular de la serie a largo plazo. Esta sintetiza sin grandes oscilaciones la trayectoria media de la serie. Puede ser creciente, decreciente o estable, si la hay.

• **Variables variaciones estacionales o periódicas**: Movimientos repetitivos que se producen sistemáticamente a lo largo de la trayectoria de la serie y suelen registrarse de forma constante en periodos de tiempo inferiores al año. Puede producir un comportamiento repetitivo de la serie y es b que recoge las variaciones estacionales

- **Variaciones cíclicas**: Son superiores al año, no estrictamente periódicas o constantes. Su representación gráfica viene determinada por una curva de periodo largo que refleje comportamientos recurrentes aunque no necesariamente periódicos.
- **Variaciones aleatorias**: Representan movimientos esporádicos que se producen en la serie y que rompen su "tendencia". Se atribuyen estas irregularidades al "azar". Estas variaciones pueden ser: subida o bajada del nivel o de la tendencia o aparición de valores extraños. Estas suelen perder influencia tras poco tiempo.

ESQUEMAS

El objetivo es saber cómo se relacionan e interaccionan estas componentes. Dos alternativas:

- 1) **Hipótesis aditiva** $\Rightarrow Y = T + E + C + A$
- 2) **Hipótesis multiplicativa** $\Rightarrow Y = T \cdot E \cdot C \cdot A$

El uso de un esquema u otro depende si la estacionalidad y la tendencia dependen entre sí.

2ª opción

- **Estimación de la tendencia**
Usaremos cualquiera de los métodos

- **Método gráfico**

Consiste en determinar dos curvas, una superior y otra inferior, que acotan nuestra serie temporal. Después uniremos los puntos medios localizados entre las dos curvas determinando otra curva mucho más suave que nos indica la tendencia o dirección predominante de la serie.

○ Método de mínimos cuadrados

Consiste en ajustar los datos a una recta, parabola, etc...
Ultimando el método de los mínimos cuadrados.

Dos campos:

- Si los datos son anuales la tendencia viene dada por la recta de regresión

$$T = a + b \cdot t$$

- Si los datos son mensuales, trimestrales, cuatrimestrales, semestrales... otro método

○ Método de las medias móviles

Dado un conjunto de números y_1, \dots, y_N , llamamos promedio o media móvil de orden K a la siguiente sucesión de medias aritméticas:

$$X_1 = \frac{y_1 + \dots + y_K}{K} \quad X_2 = \frac{y_2 + y_3 + \dots + y_{K+1}}{K} \quad X_3 = \frac{y_3 + \dots + y_{K+2}}{K}$$

$$X_{N-K+1} = \frac{y_{N-K+1} + \dots + y_N}{K} \quad N - (N - K) = K$$

Estimación de la variación estacional

Existen muchos métodos para calcular la variación estacional pero todos se basan:

Aislar la variación estacional mediante la eliminación previa de las componentes T y C .

Si utilizamos la hipótesis multiplicativa.

$$Y = T \cdot E \cdot C \cdot A$$

$$Y / T \cdot C = E \cdot A$$

1) Calcular tendencia


2) $Y / T \cdot C = E \cdot A$

3) Medias aritméticas de cada periodo.

- Desestacionalizar una serie temporal

$$Y/E = T \cdot C \cdot A$$

Números índice

Dos tipos de serie de datos 

Llamamos números índice o simplemente índice a una medida estadística que pone de relieve cambios en una variable o en un grupo de ellas relacionadas entre sí con respecto al tiempo (generalmente), situación geográfica o cualquier otra característica.

Una colección de números índice por diferentes años (periodos), lugar, etc recibe el nombre de serie de índices.

El caso más sencillo son los números índices simples

- Números índices Simples: Miden el porcentaje de la variación de cada valor de la variable con respecto a un valor de referencia llamado período base o período de referencia.


Si llamamos 'a' al período base, entonces tendremos el número índice, $X_{b/a}$ y que se calcula:

$$X_{b/a} = \frac{X_b}{X_a} \cdot (100)\%$$

X_b = Valor de la variable en el instante $t=b$

X_a = Valor de la variable en el instante $t=a$

Se puede expresar en % multiplicando por 100

Jaime Rodrigo Roldán Corcelles 77228554 M 

• Indices simples elementales (ISE)

Se toma como periodo base un único valor y es fijo para todos los valores de la variable

Tiempo t 0 1 2 \dots k

Variable X X_0 X_1 X_2 \dots X_k

$$ISE \quad 1 \quad X_{1/0} = \frac{X_1}{X_0} \quad X_{2/0} = \frac{X_2}{X_0} \quad \dots \quad X_{k/0} = \frac{X_k}{X_0}$$

↳ Cálculo de los ISE tomando como base el instante $t=0$

$$ISE \text{ en } \% \quad 100 \quad \frac{X_1}{X_0} \cdot 100 \quad \frac{X_2}{X_0} \cdot 100 \quad \dots \quad \frac{X_k}{X_0} \cdot 100$$

Recordamos que:

- Si un índice es > 100 esto significa que se ha producido un incremento del valor de la variable respecto al valor de referencia
- Si un índice (%) es < 100 esto significa que se ha producido una disminución del valor de la variable respecto al valor de referencia.

+ Propiedades

Sea $\{(t, X_t)\}$ una serie de valores (serie temporal)

① Identidad

$$X_{a/a} = 1$$

- ② Propiedad de inversión temporal: Relación entre los índices correspondientes a dos periodos de tiempo

$$X_{a/b} \cdot X_{b/a} = 1 \Rightarrow X_{a/b} = \frac{1}{X_{b/a}}$$

- ③ Propiedad cíclica o circular

$$X_{a/b} \cdot X_{b/c} \cdot X_{c/a} = 1$$

$$X_{a/b} \cdot X_{b/c} \cdot X_{c/d} \cdot X_{d/a} = 1$$

- ④ Propiedad cíclica modificada

$$X_{a/b} \cdot X_{b/c} = X_{a/c}$$

$$X_{a/b} \cdot X_{b/c} \cdot X_{c/d} = X_{a/d}$$

$$\frac{X_a}{X_b} \cdot \frac{X_b}{X_c} = \frac{X_a}{X_c}$$

Si disponemos de una serie estadística de datos sobre la valoración de alguna magnitud económica lo habitual es que la valoración monetaria de estos datos se realice a **precios corrientes (valor nominal)** de cada periodo.

En la medida en que los precios sufren alteraciones de unos periodos a otros, la serie así representada no permite hacer comparaciones. La solución a este problema es expresar la serie en terminos de **precios constantes (valor real)** de un determinado periodo (año base).

El paso de la serie original a la serie valorada en precios constantes se llama **deflatación** y el índice a través del cual se puede pasar de una serie a la otra se llama **deflactor**.

La deflatación de series es una de las utilidades.

Jaime Rodrigo Roldán Corcelles 77228554M ~~#~~

Nosotros vamos a utilizar como deflactor el IPC de la siguiente forma:

$$\text{Valor real}_a = \frac{\text{Valor nominal}_b}{\text{IPC}_{b/a}} \cdot 100$$

IPC (Índice de Precios de Consumo)

Medida de los precios y se calcula como una media ponderada de la relación entre el precio de los bienes en un año t respecto a un año base 0. Uno de los efectos de la subida de IPC es la pérdida de poder de la moneda (según suben los precios puedes comprar menos con un euro): Poder adquisitivo. Por ejemplo aunque los ingresos de una fábrica pueden estar creciendo teóricamente durante un cierto número de años, los ingresos reales pueden en verdad estar disminuyendo debido al aumento del coste de la vida. Si el aumento no es superior al IPC puedo estar perdiendo valor adquisitivo.