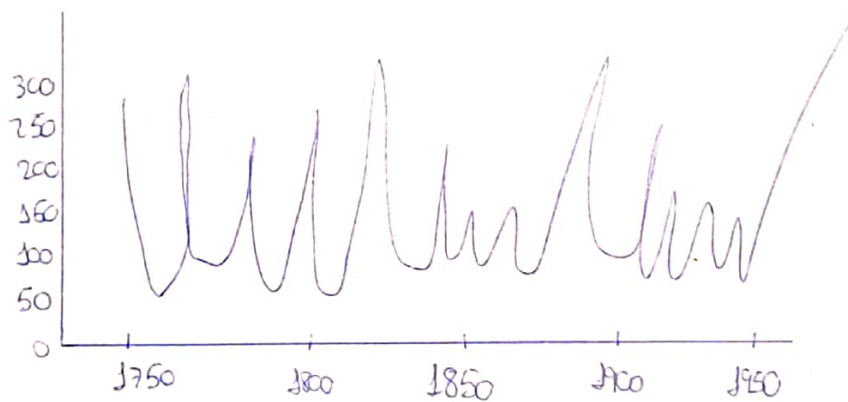


Tema 3 : Series Temporales

Una serie temporal es un conjunto de observaciones tomadas a intervalos regulares y puede considerarse como una variable bidimensional, donde una de las variables es el tiempo t , y la otra el fenómeno cuantitativo que se desea estudiar X . Representación gráfica: Representemos la nube de puntos X_t :



Componentes de las Series Temporales

Cada uno de los valores observados puede considerarse como la conjunción de 4 factores que lo determinan:

- + Tendencia (T): Es la dirección dominante de la serie observada.
- + Componente Estacional (E): La magnitud de series temporales están afectadas por variaciones periódicas (semestre, mes, año, ...)
- + Componente Estacional Segunda (o cíclica) (C): Muchas variables presentan otros períodos de cambios adicionales.
- + Componente Aleatoria (A): Variaciones aleatorias sobre el modelo.

Hipótesis Aditivas y Multiplicativas

12

Podemos realizar una serie temporal bajo diversos modelos:

1- Hipótesis Multiplicativas

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

T.- Tendencia

E.- Estacionalidad

C.- Cíclica

A.- Aleatoria

Lo más frecuente es partir de una hipótesis de este tipo y que los cambios estacionales sean proporcionales a los cambios de tendencia.

2- Hipótesis Aditiva

$$X = T + E + C + A$$

A veces, los cambios estacionales no son proporcionales a los cambios de tendencia, sino que son cantidades fijas.

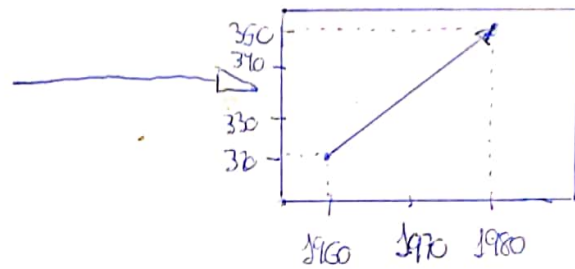
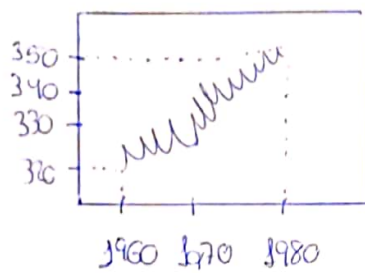
3- Hipótesis Mixta

$$X = T \cdot E \cdot C + A$$

Una variación sobre la hipótesis multiplicativa, en la que sumamos la componente aleatoria.

Tendencia

Hacia la dirección dominante.



Medias Móviles

Dada una sucesión de valores X_t , llamamos media móvil de orden K a la sucesión $Y = \hat{X}_3$ obtenida a partir de los valores de la primera:

$$Y_1 = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_K}{K}, \quad Y_2 = \frac{x_2 + x_3 + \dots + x_{K+1}}{K},$$

$$Y_3 = \frac{x_3 + x_4 + x_5 + \dots + x_{K+2}}{K}, \dots$$

Cálculo de la Tendencia mediante

Medias Móviles

En realidad la Tendencia es una suavización de los valores que evita la dependencia de alos y factores accidentales. Así, podemos usar las medias móviles con este fin.

→ Si es de orden impar, la centamos en el tiempo (Si es de orden n , la primera media móvil que consideramos es $n = 2t - 1$)

→ Si es de orden par, tenemos que multiplicar por 0.5 las muestras de los extremos, para que se sume un número par de muestras centrado.

Comentarios

Las medias móviles constituyen un potente método para suavizar la serie temporal, adaptándose además a factores cíclicos de periodo grande y sin presuponer la forma de la función tendencia.

Tienen el inconveniente de que se pierden valores extremos. Cuanto mayor sea el orden, más valores se pierden aunque se suaviza más.

Si conocemos el periodo de los factores estacionales conviene tomar como medias móviles dicho valor, esto es si las medidas se corresponden en meses tomar $K=12$, si en trimestres $K=4$, etc.

Estacionalidad

Una vez estimada la tendencia, pasamos a estudiar los factores estacionales, mediante el cálculo de los índices de variación estacional.

1º Eliminar el factor "Tendencia" de la serie original X (Medias Móviles de orden n)

2º Al suavizar mediante medias móviles, se calcula la componente tendencial T . (Esto se realiza dividiendo la tabla X por T):

$$\frac{X}{T} = \frac{T \cdot E \cdot A}{T} = E \cdot A$$

Si nuestro modelo fuera aditivo, tendríamos restado la componente T en los dos lados.

3º Sacamos el índice de estacionalidad realizando la media de los valores en la tabla X/T . (Estos índices deben sumar $100 \cdot n \%$)

4º Resulta útil eliminar los factores estacionales de la serie original X , esto se consigue dividiendo cada valor en ella (serie inicial) por el índice correspondiente.

Componente Aleatoria

Podemos aislar los factores accidentales eliminando los vestantes, para ello podemos dividir la tabla $\frac{X}{T}$ por los índices de estacionalidad correspondientes, quedando solo los factores accidentales.

Los resultados, si son aleatorios deberán corresponderse en una distribución normal de media 1.

Predicción

Una vez descompuesta la serie en sus componentes, podemos estimar mejor mejor un valor futuro de la variable X , mediante el producto de la tendencia por el factor de estacionalidad. Para este método resulta conveniente hallar la tendencia por el método de mínimos cuadrados.

Autocorrelación

Un método (laborioso) para buscar ciclos en una serie temporal es hallar el coeficiente de correlación lineal entre la serie X y la propia serie desplazada T lugares. Si obtenemos $r \approx 1$, habremos encontrado un ciclo.

Números Índices

Es una medida estadística diseñada para medir de manera
los cambios producidos en una variable o grupos de ellas, generalmente
respecto al tiempo.

Definición

Denomina número índice elemental al porcentaje de variación (porcentaje
entendido por 1) de la variable estudiada respecto al valor obtenido para
el periodo base de referencia.

Propiedades

$$1.- X_{a/a} = 1 \quad (\text{Identidad})$$

$$2.- X_{a/b} = \frac{1}{X_{b/a}} \quad (\text{Inversión})$$

$$3.- X_{a/b} X_{b/c} X_{c/a} = 1 \quad (\text{Círculo})$$

$$4.- X_{a/b} X_{b/c} X_{c/d} = X_{a/d} \quad (\text{Círculo Amplificado})$$