

## Tema 8 : Series de tiempo

### Concepto

Una serie de tiempo representa las variaciones o evolución de un fenómeno a través del tiempo. Se concreta en una serie de observaciones de una variable, hechas en determinados intervalos de tiempo, generalmente iguales. Son datos bivariados en los que la variable independiente es el tiempo, que se simboliza por  $t$  en vez de por  $x$ .

Son muy utilizadas en la vida diaria: evolución en un determinado periodo de tiempo de la producción de coches, exportaciones, turistas que nos visitan, paro, etc. La clásica curva de la fiebre y pulso de un paciente es una serie de tiempo. Los modernos monitores de las llamadas constantes vitales y los barógrafos, termógrafos y aparatos similares hacen un registro continuo de una o más variables.

### Representación

a) de forma numérica o tabular. La columna base es el tiempo.

b) de forma gráfica. La más usada es el diagrama lineal, la variante del polígono de frecuencias que no baja al eje de abscisas ya que no se abarca toda la distribución sino sólo una parte de la misma. Si abarca toda la distribución se usará el polígono de frecuencias. En el eje de abscisas se representa el tiempo y en el de ordenadas la frecuencia correspondiente.

La tabla puede acompañarse de una columna con números índice, que en general parten de considerar como 100 ó 100% al valor de  $Y$  en el primer periodo de tiempo. Para los demás periodos se hace el cálculo por una simple regla de tres. También puede ponerse una columna que represente una tasa.

Ejemplo:

HOSPITAL H			
Ingresos del Servicio S			
año	ingresos	Nº índice	tasa/100.000 hab.
2000	800	100	200
2001	915	114	229
2002	980	122	245
2003	1040	130	260
2004	1000	125	250
2005	980	122	240

### Otros cálculos

Los más utilizados son el coeficiente de correlación y la ecuación de regresión.

### Lo esencial de las series de tiempo

Su estudio ha permitido comprobar que están sometidas a **variaciones típicas**, siendo las más importantes las tres siguientes:

--variaciones a largo plazo o tendencia secular. Representan la variación general de la serie, suavizada por la absorción de otras variaciones menores en intervalos de tiempo largos. Podría decirse que los datos utilizados son medias de otros muchos datos. Un ejemplo típico es la talla media de los chicos españoles cuando se incorporaban al servicio militar obligatorio, registrada durante casi un siglo.

--variaciones a medio plazo o fluctuaciones periódicas, obtenidas en intervalos de tiempo menores. Pueden ser estacionales y cíclicas. Son estacionales cuando el plazo es menor de un año.

Ejemplo típico son las ventas de unos grandes almacenes en Navidad-Reyes, San Valentín, Día de la Madre, etc. Las cíclicas ocurren a intervalos mayores de un año, como los ciclos de la economía. Suelen ser más suaves.

--variaciones irregulares o accidentales. No son previsibles, como el aumento de las ventas de determinados alimentos cuando se rumorea que van a subir mucho de precio o la disminución de la producción de una fábrica durante una huelga. Estas variaciones pueden originar nuevos ciclos o tendencias, como la crisis pesquera de los años 70, que elevó mucho los precios, sin vuelta atrás. O el aumento imparable del precio del petróleo tras la primera invasión de Irak.

### **Análisis de las series de tiempo**

Es una especialidad de la Estadística. No podemos entrar en sus procedimientos, pues son muy complejos y desbordan las posibilidades de tiempo de esta asignatura. Únicamente veremos sus aplicaciones. Las principales son:

- descripción y estudio de un fenómeno a lo largo del tiempo con todas sus variaciones.
- predicción de la tendencia para el futuro. Se basa en la ecuación de regresión, mejor con su intervalo de confianza, lo que da una horquilla de posibles situaciones. Aquí hace falta una buena dosis de experiencia y sentido común. Utilizando la ecuación de regresión de la mortalidad de una enfermedad en los primeros años tras introducir una vacuna eficaz, se puede llegar fácilmente a una mortalidad negativa, es decir, a la resurrección de los muertos...

### **Precauciones**

Las series de tiempo se prestan mucho a la manipulación. Por ejemplo utilizando variaciones cíclicas, o incluso accidentales, como si fueran tendencias a más largo plazo. O tomando como punto de partida de la serie un “momento conveniente” para lo que interesa. Valorarlas siempre con espíritu crítico.

### **Otro ejemplo:**

Hotel del Golfo  
Estancias agosto últimos 5 años

Año	Estancias	Nº índice
2001	2980	100.0
2002	3050	102.3
2003	3130	105.0
2004	3020	101.3
2005	3260	109.4

$r = 0,757$

$$Y = 48,2 * X - 93420,2$$

o sea, **Estancias = 48,2\*año - 93420,2**

Predicciones:

año 2006: Estancias =  $48,2 * 2006 - 93420,2 = 3269$

año 2007: Estancias =  $48,2 * 2007 - 93420,2 = 3317$