

# Chapter 1

## Introducción y fundamentos. Predicción

### 1.1 Introducción

Una serie temporal es una sucesión de observaciones de una variable en distintos momentos del tiempo. Aunque el tiempo es, en realidad, una variable continua, en la práctica utilizaremos mediciones en periodos aproximadamente equidistantes. Por ejemplo, la sucesión de valores del PIB para un país desde 1900 hasta 1990.

Básicamente, lo que se pretende con el estudio de las series temporales es el conocimiento de una variable a lo largo del tiempo para, a partir de este conocimiento y bajo el supuesto de que no van a producirse cambios estructurales, poder realizar predicciones.

Hay casos en los que la variable observada tiene un patrón de comportamiento fijo. En términos estadísticos estamos ante una serie determinista. Por el contrario hay series que resultan impredecibles. Su pauta de comportamiento no responde a un patrón fijo, por lo que son puramente aleatorias. Un ejemplo típico es la sucesión de números premiados en un sorteo de loterías. En general, las series contienen una componente determinista y una componente aleatoria.

### 1.2 Naturaleza de las series temporales

Básicamente existen dos formas en que se pueden obtener datos de series temporales:

- Muestreo
- Agregación

En el primer caso, se observa directamente el valor de la magnitud (nivel) en los instantes dados (p.e. número de parados a final de mes), mientras que en el segundo caso, se observa el valor acumulado durante cierto intervalo de tiempo (p.e. número de nuevos parados cada mes).

### 1.3 Objetivos del análisis de Series Temporales

El objetivo básico es estudiar el comportamiento evolutivo de una o varias magnitudes en el tiempo. Más específicamente, se pueden considerar distintos objetivos particulares como son:

1. **Descripción:** Se trata de mostrar mediante medidas estadísticas más o menos simples y mediante gráficos las características notables de la serie.
2. **Predicción:** Se trata de obtener estimaciones de los valores de la magnitud en instantes futuros. Para ello se han diseñado métodos sofisticados, generalmente basados en la representación de la serie dada mediante algún modelo probabilístico adecuado.
3. **Explicación:** A veces interesa estudiar cómo afecta los valores de una magnitud a los de otra evolutivamente en el tiempo (p.e. la lluvia y los niveles de acuíferos).
4. **Control:** Particularmente en procesos de manufacturación, interesa mantener los valores de “calidad” de un producto dentro de ciertos niveles, actuando sobre ciertas variables controladoras del proceso.

### 1.4 Enfoques del análisis de Series Temporales

Básicamente existen tres concepciones complementarias en el análisis de series temporales:

- Métodos tradicionales y métodos basados en modelos de procesos estocásticos
- Métodos univariantes y métodos multivariantes
- Análisis en el dominio del tiempo y análisis en el dominio de las frecuencias

Los métodos tradicionales descomponen la serie en componentes que se conjugan de acuerdo a alguna función (generalmente sumadas o multiplicadas, esquemas aditivo o multiplicativo). También se consideran como técnicas clásicas las de alisamiento exponencial, donde el objetivo es predecir el valor de la serie de forma sencilla y “automática”.

Los métodos basados en modelos de procesos estocásticos ajustan un modelo a los datos seleccionándolo de entre aquellos de una cierta familia. La predicción

en este caso se realiza suponiendo que la estructura del modelo permanece invariante en el tiempo, es decir, que en el futuro, el modelo sigue siendo adecuado para modelizar la serie.

Los métodos uni/mulivariantes atienden a la dimensión de la magnitud en estudio. En este sentido también tiene interés el estudio de causalidad entre las variables y los modelos matriciales, extensión de los univariantes.

Los análisis en el dominio de tiempo/frecuencias explotan las características fundamentalmente de la función de correlación/densidad espectral. Aunque existe una relación entre ellas, ambas ponen de manifiesto características complementarias en el análisis de la serie.

## 1.5 Predicción

Uno de los objetivos más importantes en el análisis de series temporales es la predicción de valores futuros. Estas predicciones deberán de ser óptimas en algún sentido prefijado de antemano. Algunos de estos criterios pueden ser los siguientes:

1. Minimizar la varianza del error de predicción.
2. Minimizar la suma de los errores de predicción un paso hacia el futuro al cuadrado.
3. Tomar la esperanza condicionada a los datos observados (especial interés en distribuciones no gaussianas).
4. ...

## 1.6 Referencias Electrónicas

<http://0-site.ebrary.com.adrastea.ugr.es/lib/univgranada/Doc?id=10084086>

<http://www.springerlink.com/content/j6156082g6041r87/fulltext.pdf>

<http://www.springerlink.com/content/m16530t173473255/fulltext.pdf>

<http://www.springerlink.com/content/kh630h1336125245/fulltext.pdf>