

TEMA 2:

2.1. Introducción.

2.2. Descomposición en serie de Fourier.

2.3. Teoremas racionales.

BIBLIOGRAFÍA:

- Oppenheim/Shaffer. *Discrete-time Signal Process.*
- Martin Roden. *Analog and Digital Communication Systems.*

2.1. INTRODUCCIÓN.

Una señal es una función que varía con el tiempo. Podemos investigar una señal en función de:

• **EL TIEMPO:** investigamos la Amplitud Máxima, la Periodicidad, la Continuidad y si es Discreta o Analógica.

+ **AMPLITUD MÁXIMA:** Necesitamos un cable que aguante o resista la Amplitud máxima (A_{max}) para poder transmitir la señal.

+ **PERIODICIDAD:** Son de la forma $f(t) = f(t+T)$, siendo T el periodo. Esto es, la señal se repite cada cierta cantidad de tiempo T.

frecuencia $f = 1/T$ Hz o ciclos/seg.

pulsación $\omega = 2\pi \cdot f$ radianes/seg.

Las señales periódicas no llevan información pero son más fáciles de interpretar matemáticamente.

+ **CONTINUIDAD:** Las señales siempre serán continuas. Una señal no pasa de valor 1 a valor 0 instantáneamente sino que hay una etapa de tiempo transitoria en que va cambiando de estado.

+ **DISCRETA/ANALÓGICA:** La señal será discreta si adopta un conjunto finito de valores y será analógica si puede adoptar un conjunto infinito de valores.

• **LA FRECUENCIA:** La señal se puede representar gráficamente como una señal en el dominio del tiempo o bien indicando la amplitud y la frecuencia:

LEY O TEOREMA DE FOURIER: Toda señal se puede descomponer en una serie de armónicos o frecuencias.

+ **ESPECTRO:** Utilizamos este sistema de descomposición porque el medio no permite pasar todas las frecuencias y así podemos saber si nuestra señal llegará casi intacta al destino.

Todos los medios de transmisión son FILTROS porque permiten pasar todas las frecuencias inferiores a una determinada frecuencia (son FILTROS PASO BAJO) o las superiores a una determinada frecuencia (FILTROS PASO ALTO) o las que están comprendidas entre dos determinadas frecuencias (FILTROS PASA BANDA).

2.2. DESCOMPOSICIÓN EN SERIE DE FOURIER.

Fourier demostró que cualquier señal periódica podía descomponerse en un sumatorio de armónicos. Esto es, teniendo una señal $f(t)$ periódica en T entonces se puede descomponer en una serie de sumatorios en los que intervienen el seno y el coseno:

El meollo de la cuestión está en encontrar