

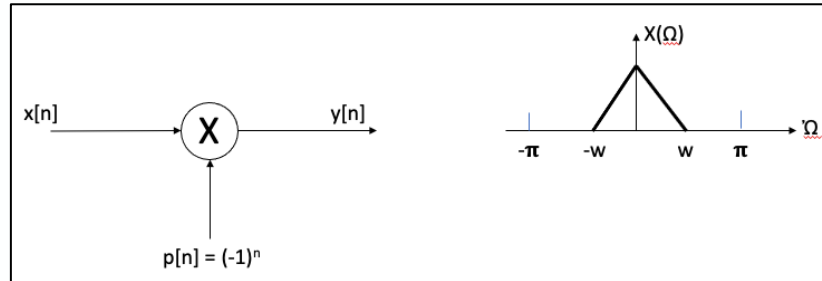
# Ejercicios Transformada de Fourier en tiempo discreto

ASIGNATURA: SEÑALES Y SISTEMAS

ÓSCAR CIORDIA ESCRIBANO

## EJERCICIO 1

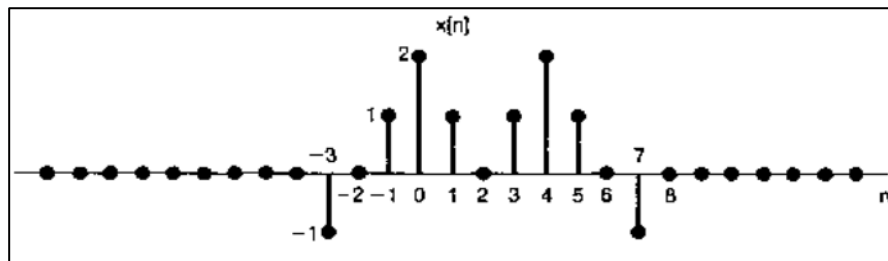
En relación con el esquema de la figura:



- Calcule  $P(\Omega)$
- Calcule  $Y(\Omega)$
- ¿Qué relación hay entre las bajas y las altas frecuencias de  $x[n]$  e  $y[n]$

## EJERCICIO 2

En relación con la secuencia  $x[n]$  de la figura:



Determinar sin calcular  $X(\Omega)$  explícitamente:

- $TF[x[n]]|_{\Omega=0}$
- $\int_{-\pi}^{\pi} X(\Omega) d\Omega$
- $X(\pi)$
- Calcular y dibujar la secuencia  $x_1[n]$  tal que  $TF[x_1[n]] = \text{Re}[X[\Omega]]$
- $\int_{-\pi}^{\pi} |X(\Omega)|^2 d\Omega$
- $\int_{-\pi}^{\pi} |dX(\Omega)/d\Omega|^2 d\Omega$

### EJERCICIO 3

Dado el filtro digital:

$$y[n] = x[n] + \frac{1}{2} x[n-1] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

- Calcular la salida cuando a la entrada se aplica la secuencia  $x[n] = A \cos(\omega_0 n + \varphi)$
- Calcular la respuesta cuando la entrada es el escalón discreto.

### EJERCICIO 4

Sea  $x[n]$  la secuencia  $[\dots 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 \dots]$ .

A partir de ella se forma la señal  $x_1[n]$  del modo:

$$x_1[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{3}\right] & ,, n = 3k ,, k \in \mathbb{Z} \\ 0 & ,, restantes n \end{cases}$$

- Representar  $x_1[n]$  indicando su energía en relación con la de  $x[n]$
- Representar  $X_1(\Omega)$  y compararla con  $X(\Omega)$

### EJERCICIO 5

Un sistema lineal e invariante, causal y discreto está descrito por la siguiente ecuación en diferencias:

$$y[n] - \frac{3}{4} y[n-1] + \frac{1}{8} y[n-2] = x[n]$$

donde  $x[n]$  e  $y[n]$  son la entrada y la salida respectivamente.

- Determinar la respuesta en frecuencia  $H(\Omega)$  del sistema
- Determinar la respuesta impulsiva  $h[n]$  del sistema

## EJERCICIO 6

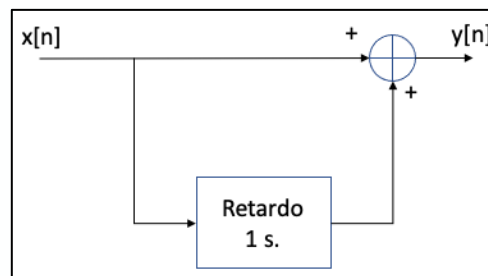
Repetir el ejercicio 5 con la ecuación en diferencias siguiente:

$$y[n] - \frac{1}{2} y[n-1] = x[n] + \frac{1}{2} x[n-1]$$

Determinar además la salida  $y[n]$  si la entrada es  $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right)$

## EJERCICIO 7

Considere el sistema discreto, lineal e invariante de la figura:



- Determinar la respuesta en frecuencia  $H(\Omega)$  del sistema
- Determinar la respuesta impulsiva  $h[n]$  del sistema

## EJERCICIO 8

Calcule la TFTD de las siguientes secuencias:

- $x[n] = 2^n u[-n]$
- $x[n] = n a^n u[n]$
- $x[n] = \cos\left(\frac{18\pi n}{7}\right) + \text{sen}(2n)$
- $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right) \delta[n - 3k]$