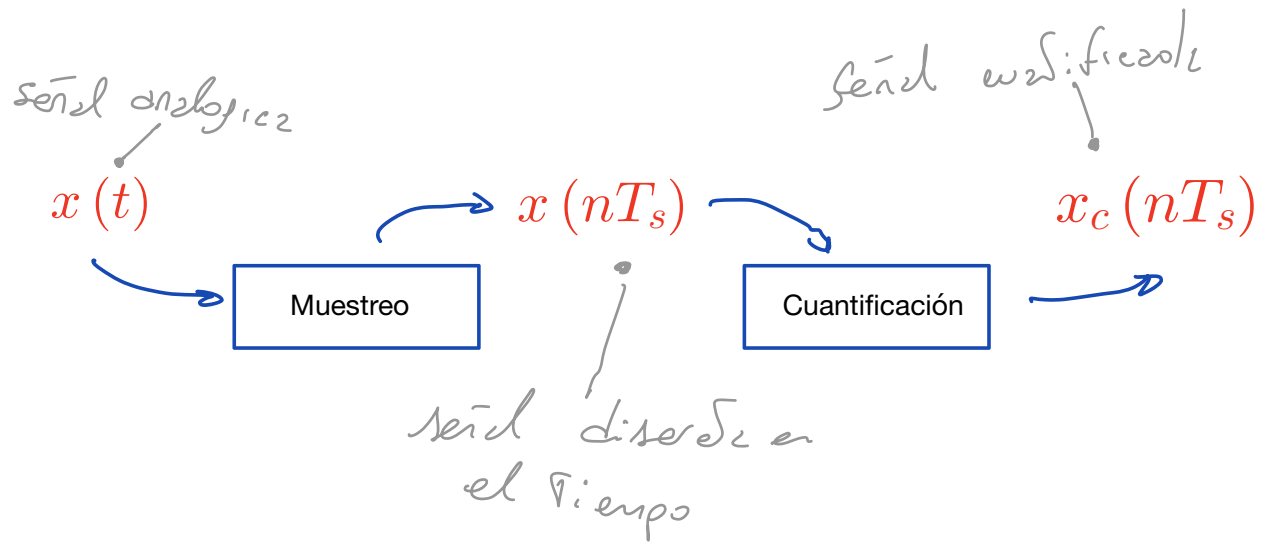
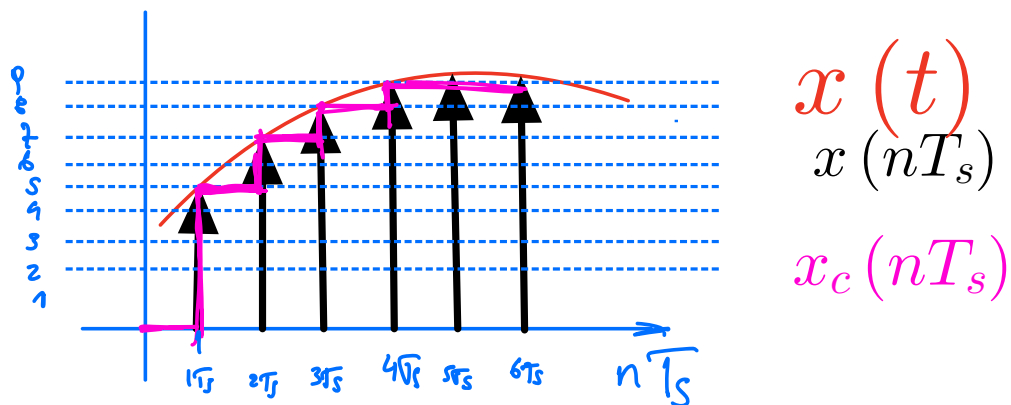


# Señales Discretas en el Tiempo



$$T_s \quad \text{Periodo de muestreo} = \frac{1}{f_s} \quad [s]$$

$$f_s = \text{frecuencia de muestreo} \quad [Hz]$$



Sucesión: es una sucesión de números

ej: (un array de numpy)

$$\dots, x_{-2}, x_{-1}, x_0, x_1, x_2, \dots$$

teniendo  $x_n$  el número  $n$  de dicha  
sucesión con  $n \in \mathbb{Z}$

normalmente las denotaremos

$$x[n] \quad x(n)$$

$$x(t) \rightarrow x(nT_s) = x[n]$$

$T_s$  = Siempre tiene que ser considerado  
en ingeniería shore, en términos  
matemáticos se puede generalizar  $T_s = 1$

# PERIODICIDAD DE UNA SEÑAL DISCRETA EN EL TIEMPO

$$x(n) = x(n + N) \quad \forall n \quad N > 0 \quad N, n \in \mathbb{Z}$$

Siendo el menor  $N \neq 0$  el **periodo fundamental**

ej:  $x(n) = \cos(\omega_0 n + \phi)$

$$x(n + N) = \cos(\omega_0(n + N) + \phi)$$

$$\cos(\omega_0 n + \omega_0 N + \phi)$$

si este término es  $2k\pi$  se obtendría la condición

$$\omega_0 N = 2k\pi \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$N = \frac{2k\pi}{\omega_0} = \frac{\cancel{2k\pi}}{\cancel{2\pi}f_0} = \frac{k}{f_0}$$

$$\frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{N}{k}$$

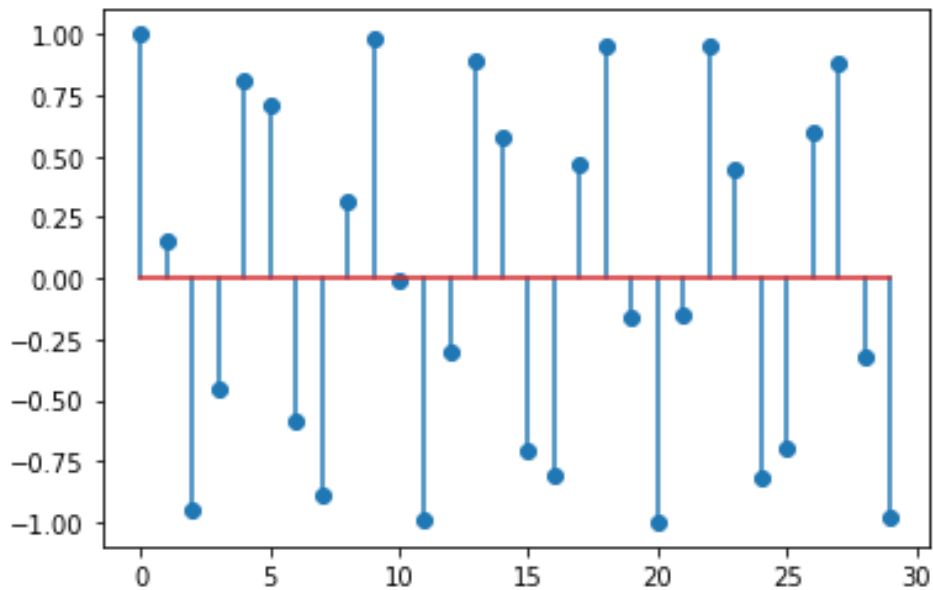
entero! ✓  
entero! ✓

Si no se da una relación de enteros  
entonces no habrá una sucesión periódica

Por tanto una señal discreta que se obtiene de una función matemática periódica no necesariamente generará una sucesión periódica.

Pruebe:

$$x(n) = \cos(\sqrt{2}n)$$



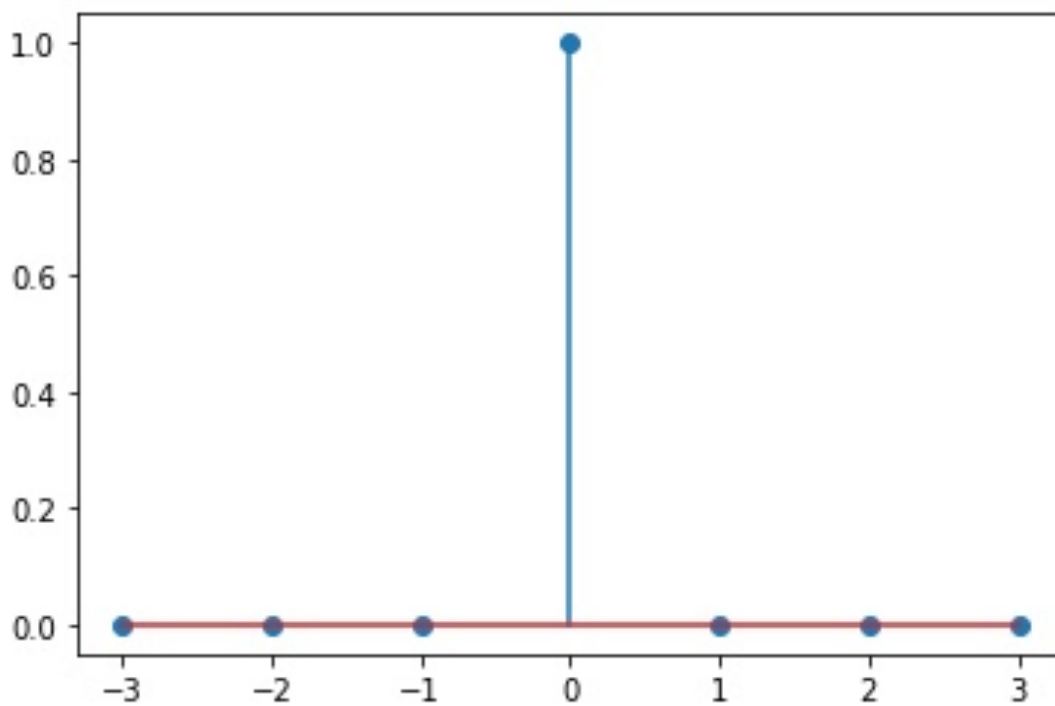
$$x(n) = e^{j\omega_0 n}$$

cundo es periódica?

## Señales de interés

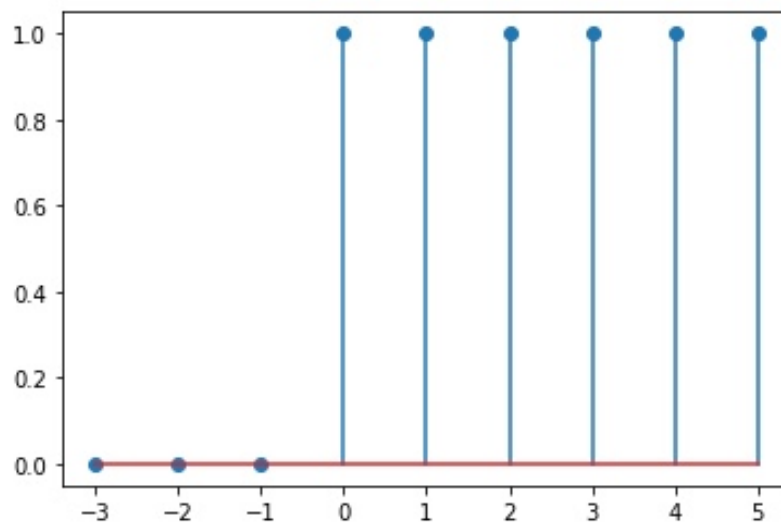
Impulso unitario:

$$\delta[n] = \begin{cases} 0, & n \neq 0 \\ 1, & n = 0 \end{cases}$$



escalón unitario

$$a[n] = \begin{cases} 0, & n < 0 \\ 1, & n \geq 0 \end{cases}$$



el impulso unitario es la primera diferencia del escalón discreto.

$$\delta[n] = u[n] - u[n-1]$$

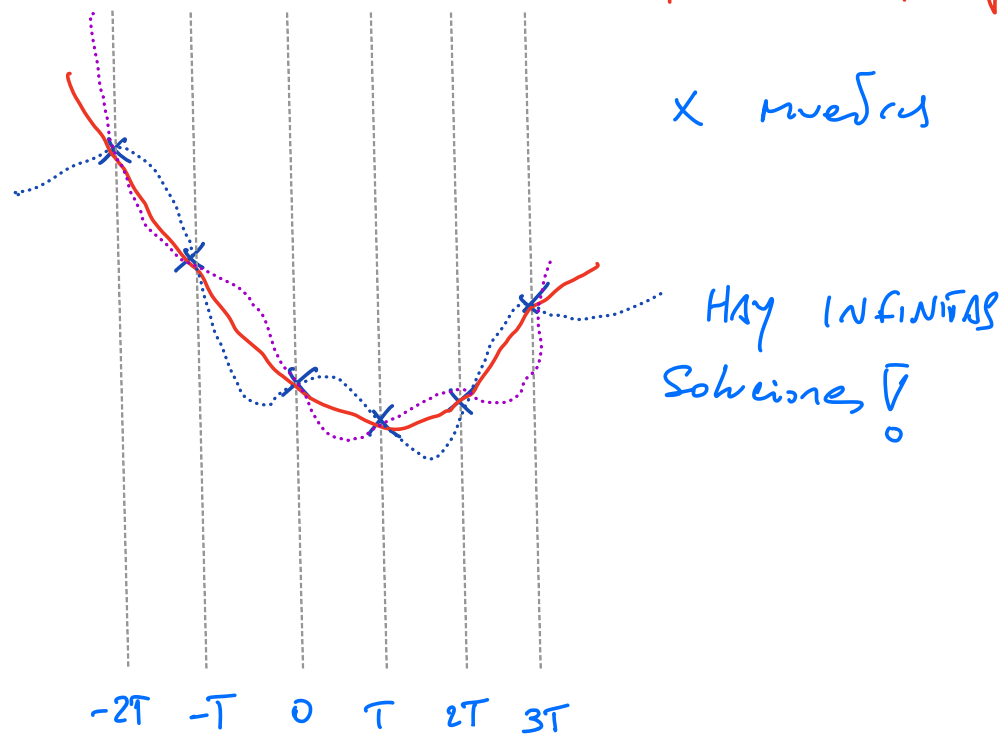
Y en forma general una muestra en  $n_0$

el impulso unitario puede emplearse para obtener una muestra de la señal en  $n=0$

$$x[n] \delta[n] = x[0] \delta[n]$$

$$x[n] \delta[n - n_0] = x[n_0] \delta[n - n_0]$$

PUESTRERO | concepto previo a fourier e  
(información espectral)



Para recuperar la señal original es una  
señal de banda limitada (compuesta  
por un conjunto de ondas de frecuencias) es

eficiencia muestreo  $\propto$  2 veces  $1/2$

frecuencia en el  $1/2$  de la señal

\* así' introducción "poco formal"

la usaremos por la resolución de  
ejercicios reemplazará con las Tensores relativos  
a Transformada de Fourier y espectro  
y convolución