



Universidad Autónoma de México (UNAM)

# DIGITALIZACIÓN Y MUESTREO DE SEÑALES

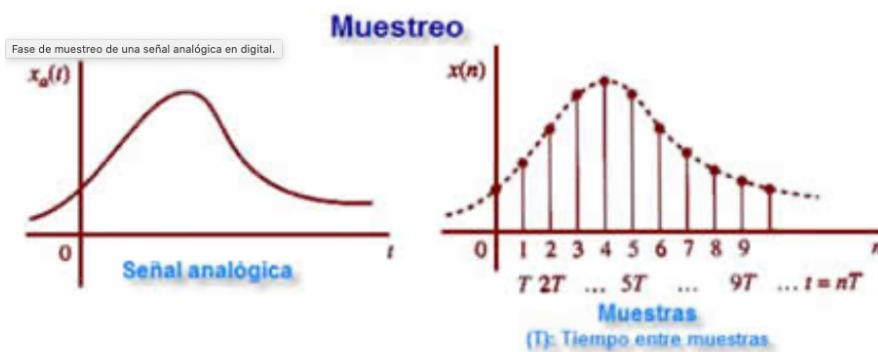
## PRÁCTICA 2

### INTRODUCCIÓN

La conversión de una señal analógica a una señal digital es llevado a cabo por un procedimiento conocido como **modulación por impulsos codificados (PCM)** basado en tres operaciones : (muestreo (la que más abordaremos en esta práctica) , cuantificación y codificación)

#### Muestreo:

En esta fase la señal analógica se transforma en una serie de impulsos llamados **muestras**



[https://kstaroak.uhli.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es\\_IEA\\_ICTV02\\_Contenidos/website\\_521\\_seal\\_digital\\_en\\_lugar\\_de\\_seal\\_analogica.html](https://kstaroak.uhli.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es_IEA_ICTV02_Contenidos/website_521_seal_digital_en_lugar_de_seal_analogica.html)

y cuando hay una conversión de señales analógicas a digitales existe una pérdida de información ya que la información no es continua si no discreta, por lo tanto se necesita una estrategia para que en este proceso no exista esta pérdida de información.

El teorema de Nyquist nos dice que la frecuencia de muestreo debe ser, como mínimo, dos veces superior a la frecuencia máxima de la señal de entrada.

#### Cuantificación:

En esta fase, se asigna un valor a cada una de las muestras tomadas en el paso anterior.



[https://kstaroak.uhli.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es\\_IEA\\_ICTV02\\_Contenidos/website\\_521\\_seal\\_digital\\_en\\_lugar\\_de\\_seal\\_analogica.html](https://kstaroak.uhli.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es_IEA_ICTV02_Contenidos/website_521_seal_digital_en_lugar_de_seal_analogica.html)

### NOTA!

La conversión de señales analógica-digital es importante para facilitar el procesamiento (comprensión, codificación, etc) y hacer la señal resultante (digital) más inmune a interferencias

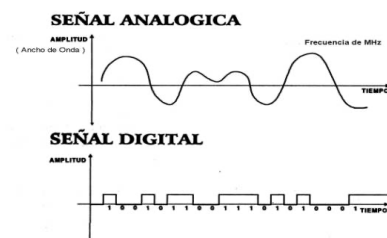
#### SEÑAL ANALÓGICA

Tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético, representada por una función matemática continua en la que es variable su amplitud y período en función del tiempo.

En la naturaleza el conjunto de señales son analógicas (luz, sonido, energía, etc) con una variación continua.

#### SEÑAL DIGITAL

Presenta una variación discontinua con el tiempo y sólo puede tomar ciertos valores o estados (0 y 1) los cuales pueden ser por ejemplo interruptores abiertos o cerrados



**Codificación:**  
En esta fase, se convierte los valores obtenidos de la cuantificación a código binario.



[https://kaskarokulhi.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es\\_IEA ICTV02\\_Contenidos/webste\\_521\\_seal\\_digital\\_en\\_lugar\\_de\\_seal\\_analogica.html](https://kaskarokulhi.net/edu/es/IEA/ICTV/ICTV02/es_IEA ICTV02_Contenidos/webste_521_seal_digital_en_lugar_de_seal_analogica.html)

# RESULTADOS

Para reconstruir la frecuencia de 757 Hz se realizaron ocho muestreos: dos confrecuencias más bajas a 757 Hz y seis con frecuencias más altas (Tabla 1).

(Log) Frecuencia de muestreo (Hz)	Frecuencia de muestreo (Hz)	Frecuencia de registro (Hz)
2	100	0.3125
2.39794001	250	0.245
2.54406804	350	50
2.69897	500	250
3.17609126	1500	735.294
3.39794001	2500	757.576
3.69897	5000	757.576
3.84509804	7000	757.576
4.00000000	10000	757.576

Se observa que las dos frecuencias menores a 757 Hz la onda no corresponde con laoriginal, teniendo valores muy por debajo de ésta. Sin embargo, a medida que se incrementala frecuencia de muestreo el registro se va aproximando muy cercanamente al original.Asimismo, se incluyeron tres valores aún más altos (5000, 7000 y 10 000 Hz) no genera uncambio. En realidad, se observa una asíntota ligeramente mayor al valor de la señal originalque se buscó reconstruir (757 Hz) (Figura 1)

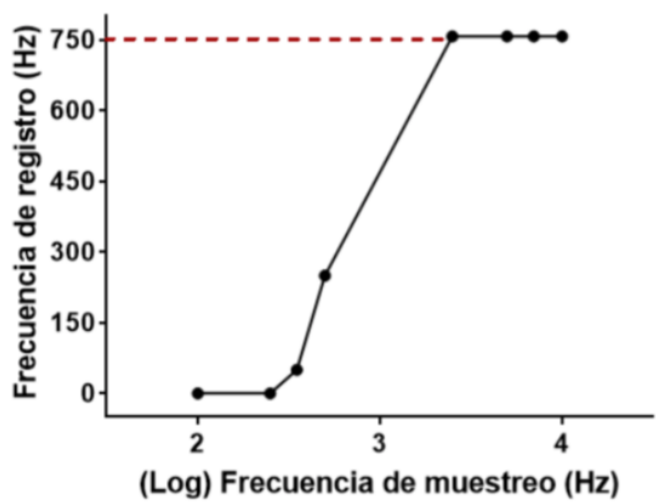


Figura 1. Frecuencia de muestreo asociada a la frecuencia de registro. En la línea punteadaroja se señala el valor de la señal original que se buscó reconstruir, observándose queconforme fueron aumentado los valores en la frecuencia de muestreo más se acercaban losvalores de la frecuencia de registro a la frecuencia original, corroborando el postulado delteorema de Nyquist.