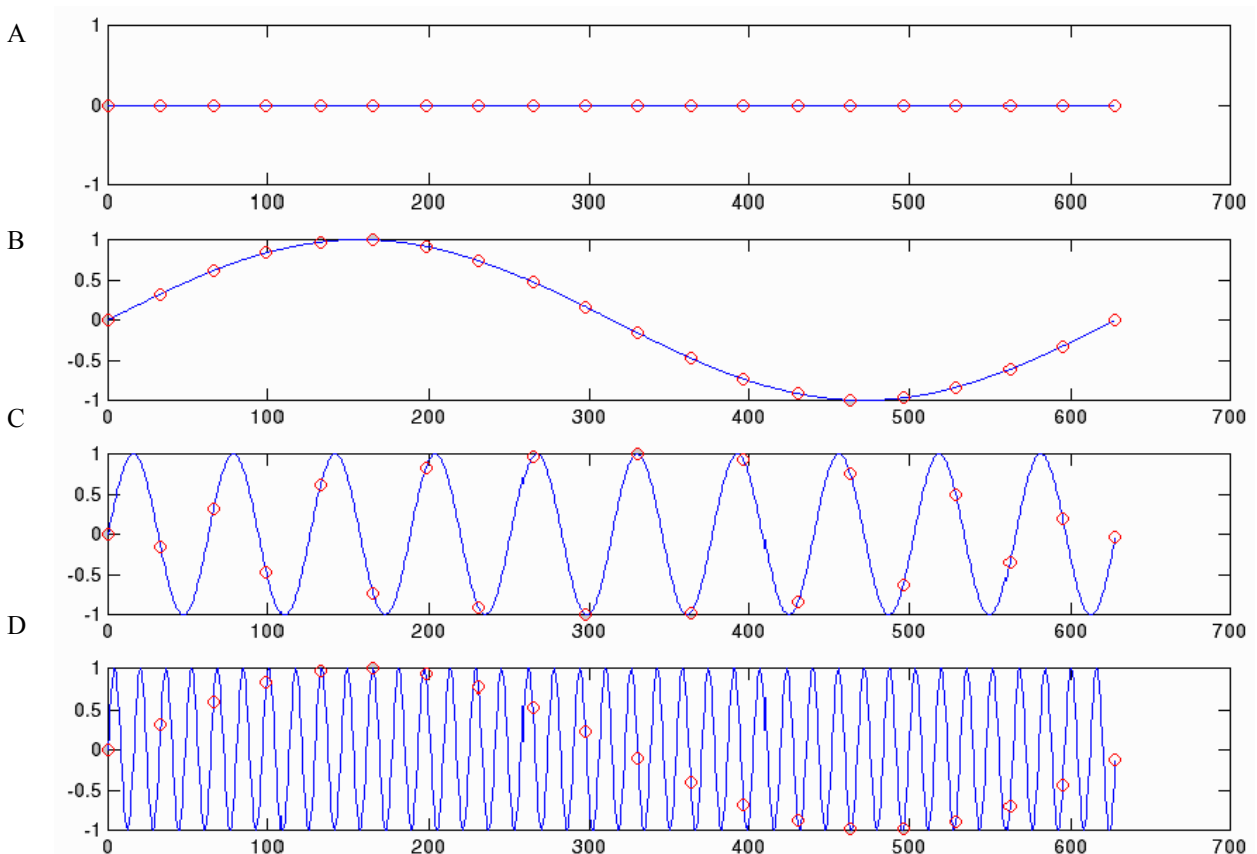

Teorema del muestreo (Teorema de Nyquist-Shannon)

Hablamos de muestreo periódico de una señal analógica cuando tomamos mediciones de la misma a intervalos iguales. Por ejemplo cuando se graba una señal de audio a la PC mediante una placa de sonido, el conversor A/D de la PC estará digitalizando la señal a una cierta frecuencia tal como 11, 22, ó 44 kHz, denominada *frecuencia de muestreo*.

Es evidente que si la frecuencia de muestreo es muy baja, es decir mediciones demasiado espaciadas, se perderán “detalles” de la señal original. Mediante una simple demostración gráfica se puede ver. En las figuras A-B-C-D hemos representado cuatro señales distintas (en línea azul) muestreadas periódicamente a igual frecuencia (los círculos rojos denotan las “muestras”). En A y B las señales aparecen correctamente representadas por las muestras, en C la velocidad de muestreo parece insuficiente, y en D las muestras **representan una señal como la de B**, es decir la señal de D es un “alias” de la señal de B. Este efecto se denomina en inglés “aliasing”.



El Teorema del Muestreo, o Teorema de Nyquist-Shannon, establece que la frecuencia mínima de muestreo necesaria para evitar el “aliasing” debe ser.

$$f_m > 2 \cdot BW$$

con f_m : frecuencia de muestreo, BW : ancho de banda de la señal a muestrear ($BW = f_{\max} - f_{\min}$)
Para señales con $f_{\min} = 0$, se puede expresar como

$$f_m > 2 \cdot f_{\max}$$
