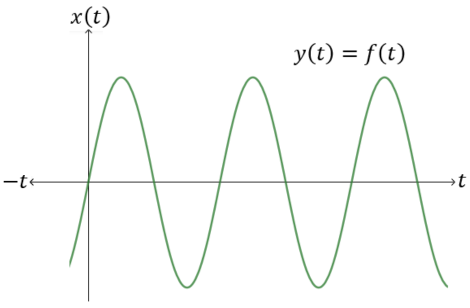
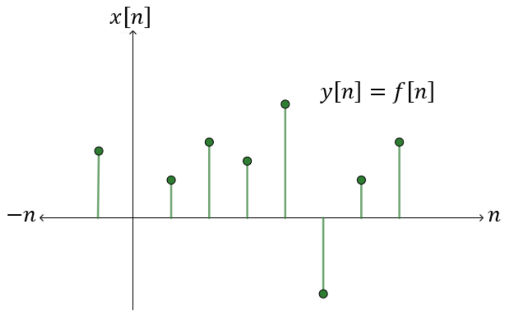
Señal: Forma en la que un fenómeno físico se manifiesta cuando se da en la naturaleza
- Una misma señal puede describir varios fenómenos físicos distintos
- Se representan matemáticamente como funciones de 1 o más variables independientes
- Contiene información en un patrón de variación que adoptan determinadas formas

Tipos de señales

- Señales de tiempo continuo



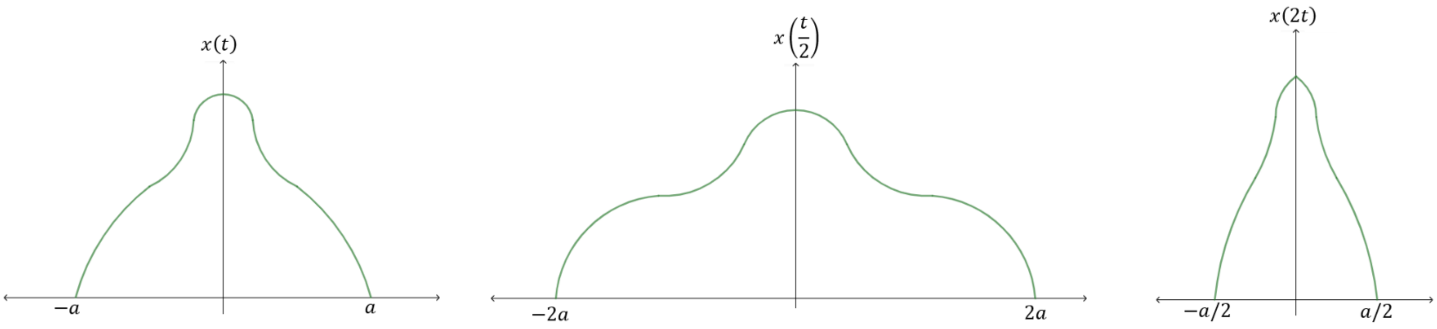
- Señales de tiempo discreto



t | n: variable independiente
$x(t)$ | $x[n]$: variable dependiente
$y(t)$ | $y[n]$: función

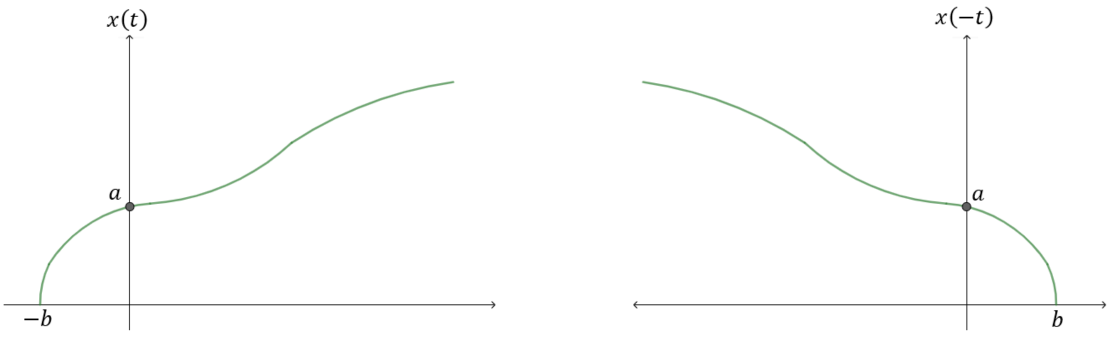
Transformaciones de las variables independientes

1) Escalamiento
   - Se multiplica la variable t por una constate a
   - Si el dominio de la señal es finito se produce un ensanchamiento o un enangostamiento

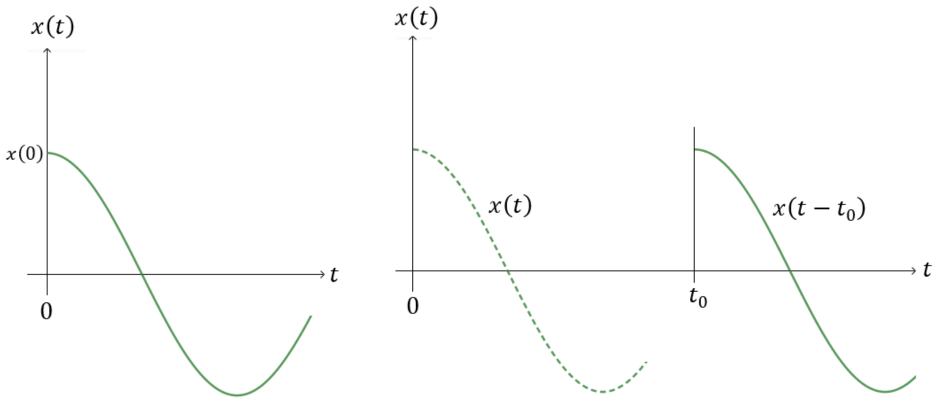


Normal | Ensanchamiento Más lento | Enangostamiento Más rápido

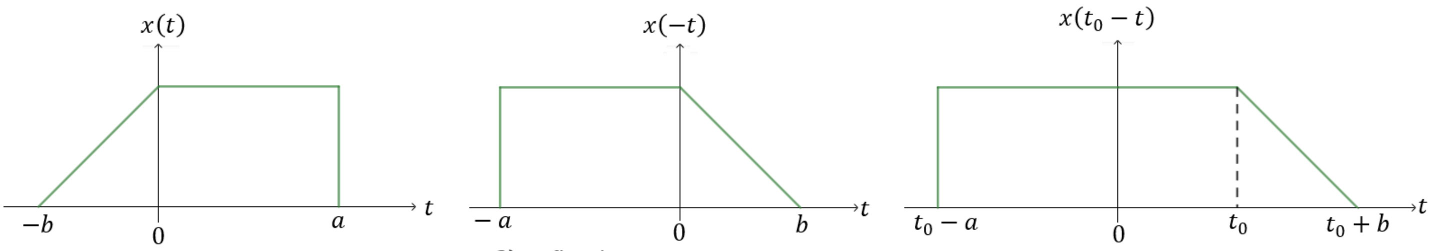
2) Reflexión
   - Se multiplica $t \cdot (-1)$
   - Se produce una inversión alrededor del eje de las coordenadas



3) Desplazamiento del tiempo
   - Se efectúa $x(t - t_o)$ posicionando $x(0)$ de $x(t)$ en $x(t_o)$ para la señal $x(t - t_o)$
   - La señal se desplaza horizontalmente



4) Convolución
   - Se aplica 2) y 3)
   - La señal es transformada



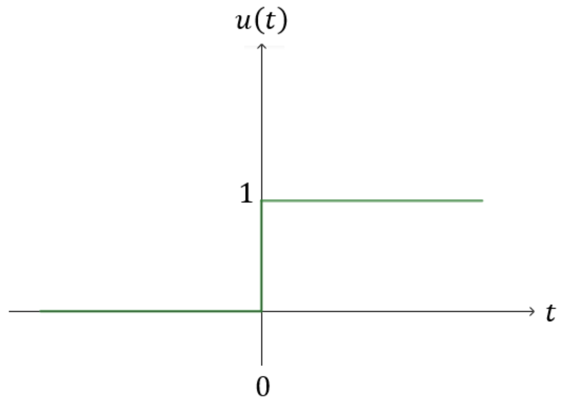
2) Reflexión

3) Desplazamiento

Señales básicas de tiempo continua

Ocurren con frecuencia y sirven para construir otras más complejas para poder examinarlas y entenderlas mejor

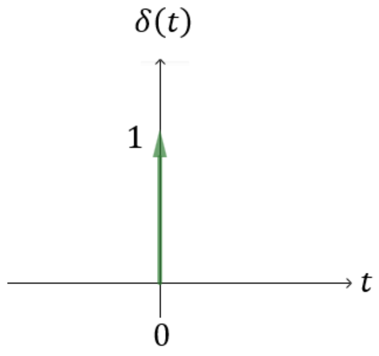
1) Función escalón unitario



$$u(t) = \begin{cases} 0; t < 0 \\ 1; t \geq 0 \end{cases}$$

La función tiene una discontinuidad para $t = 0$

2) Función impulso unitario



$$\delta(t) = \begin{cases} \text{Area} = 1 \text{ en } t = 0 \\ 0; t \neq 0 \end{cases}$$

Area: se utiliza el valor 1 para poder darle múltiples aplicaciones al impulso unitario

Relación entre $u(t)$ y $\delta(t)$

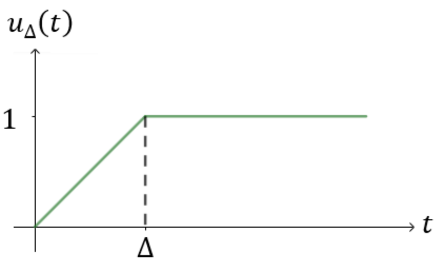
El escalón es la integral (por ser tiempo continuo) del impulso en función del tiempo

$$u(t) = \int_{T=-\infty}^{T=\infty} \delta(T)\, dT$$

Representación incremental

Si deducimos que $\delta(t)$ es la antiderivada de la anterior integral, será matemáticamente incorrecto porque hay una discontinuidad

$$\cancel{\delta(t) = \frac{\partial(u(t))}{\partial t}}$$



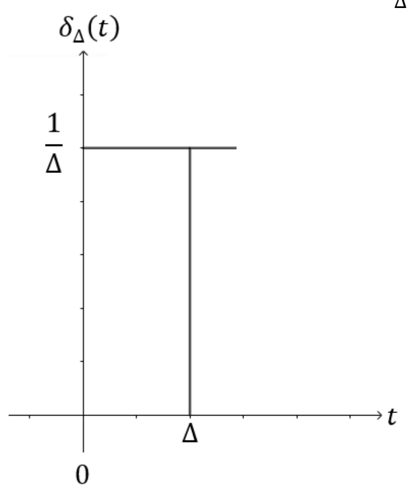
Si $\Delta \rightarrow 0$ la pendiente se hará cada vez más vertical

$u(t) = \lim_{\Delta \to 0} u_\Delta(t)$ entonces

$$\delta(t) = \lim_{\Delta \to 0} \frac{\partial\left(u_\Delta(t)\right)}{\partial t}$$

Impulso incremental

$\delta_\Delta(t)$ es la pendiente de la recta $\frac{1}{\Delta}$ entre 0 y Δ.

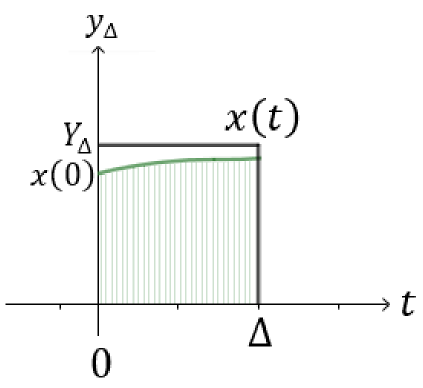


- Tiene área 1
- Toma valor 0 en todo otro valor de t
- A medida que $\Delta \rightarrow 0$, $\delta_\Delta(t)$ se hace más angosta y alta manteniendo su área $= 1$

$$\delta(t) = \lim_{\Delta \to 0} \delta_\Delta(t)$$

Propiedades del impulso unitario

- Producto de una señal $x(t)$ por el impulso unitario



Para Δ pequeños

$x(t) \cdot \delta_\Delta(t) \cong x(0) \cdot \delta(t)$

Si hacemos lim $\Delta \rightarrow 0$

$x(t) \cdot \delta_\Delta(t) = x(0) \cdot \delta(t)$

Multiplicar por $\delta(t)$ equivale a escalar o agrandar (porque $x(0)$ es un escalar) el impulso unitario por el número que es la altura de la señal en el origen

Si además desplazamos el $\delta(t)$ hacia $t = t_0$ entonces

$x(t)\delta(t - t_0) = x(t_0)\delta(t - t_0)$