Tratamiento de Señales

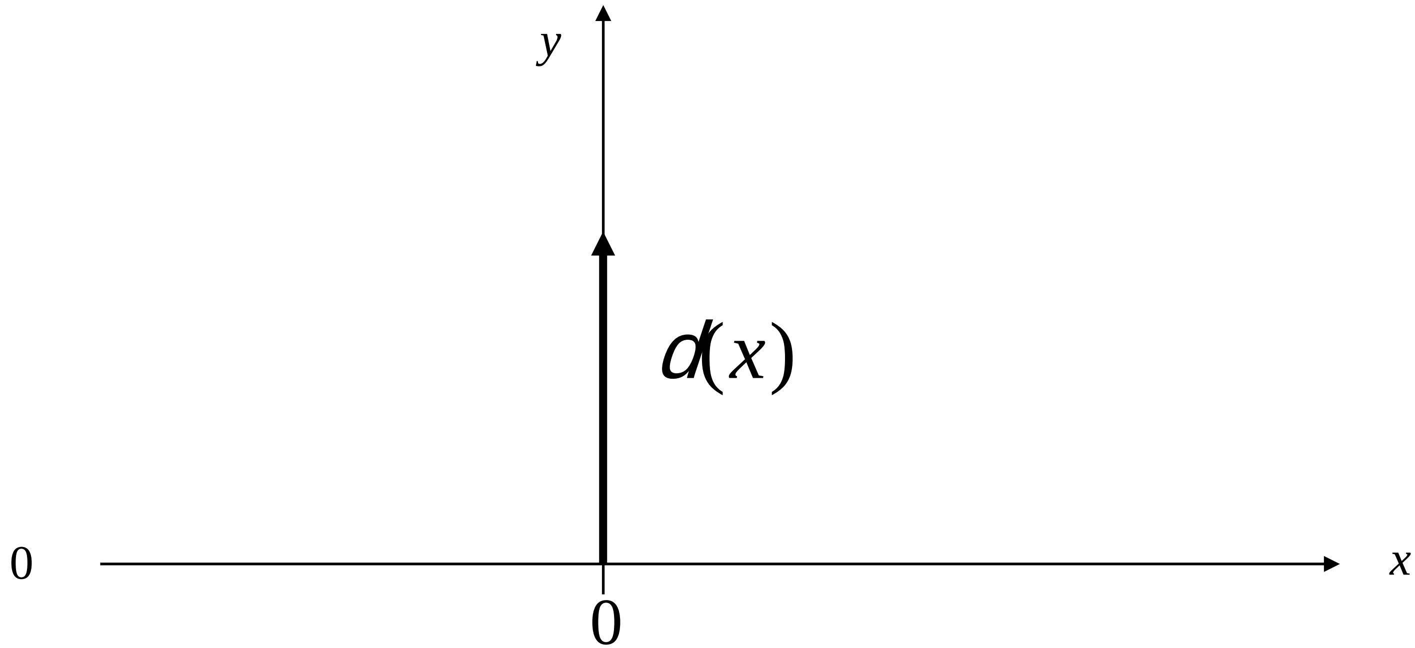
Version 2024-1

Función Impulso

[Capítulo 4]

Dr. José Ramón Iglesias
DSP-ASIC BUILDER GROUP
Director Semillero TRIAC
Ingenieria Electronica
Universidad Popular del Cesar

[La función impulso]



$$\boxed{\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x)\, dx = 1}$$

[La función impulso]

Conocida también como la función de Dirac delta:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x)dx = \int_{-\varepsilon}^{+\varepsilon} \delta(x)dx = 1$$

[La función impulso]

Conocida también como la función de Dirac delta:

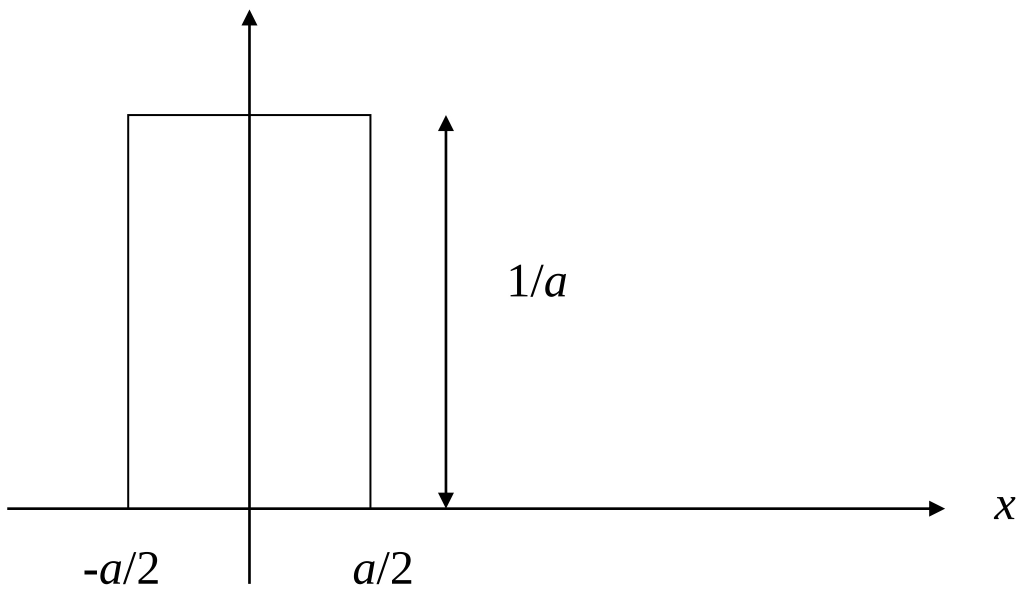
$$\delta(x) = 0 \quad \text{para} \;\; x \neq 0$$

La función de Dirac está indefinida para x=0.

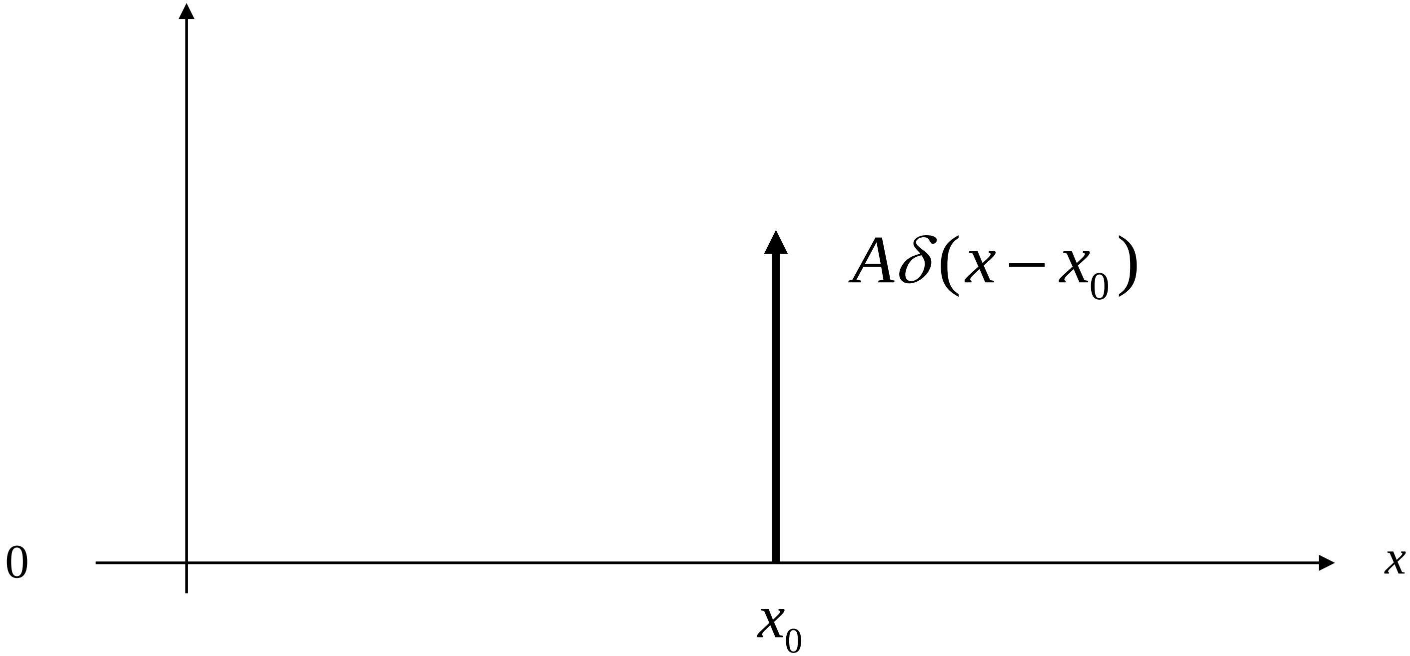
[La función impulso]

Puede ser modelada como

$$\delta(x) = \lim_{a \to 0} \frac{1}{a} \prod\left(\frac{x}{a}\right)$$

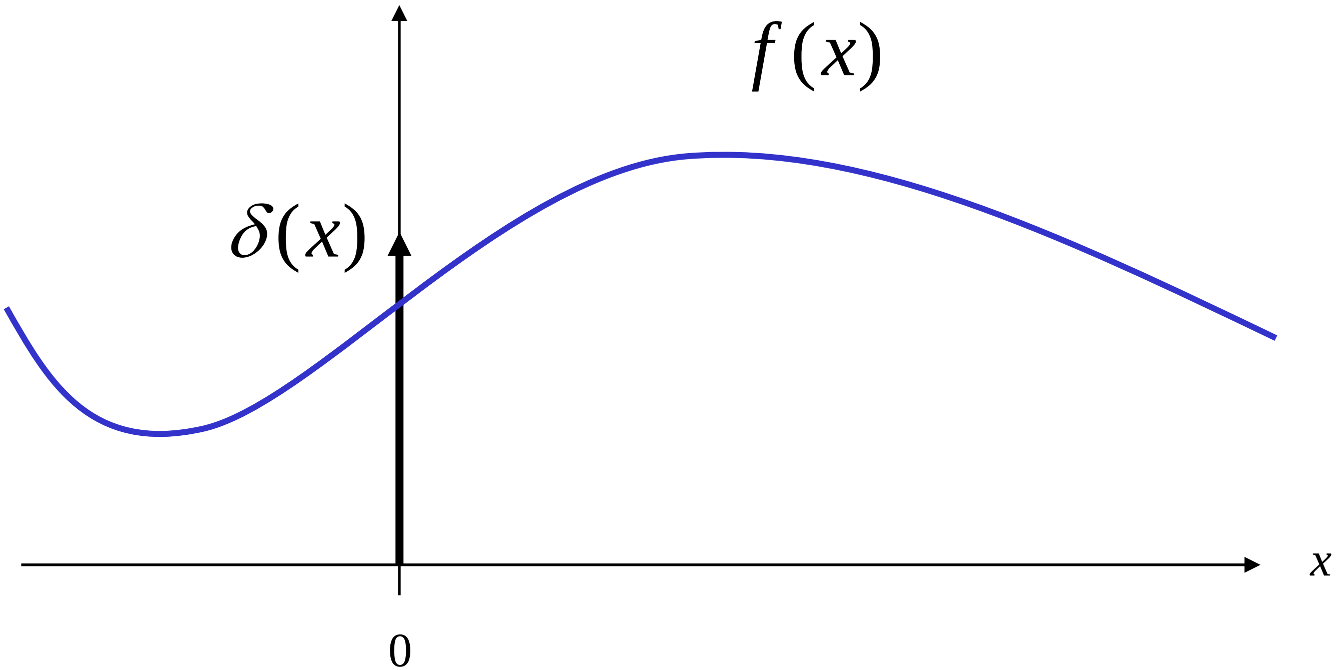


[La función impulso]



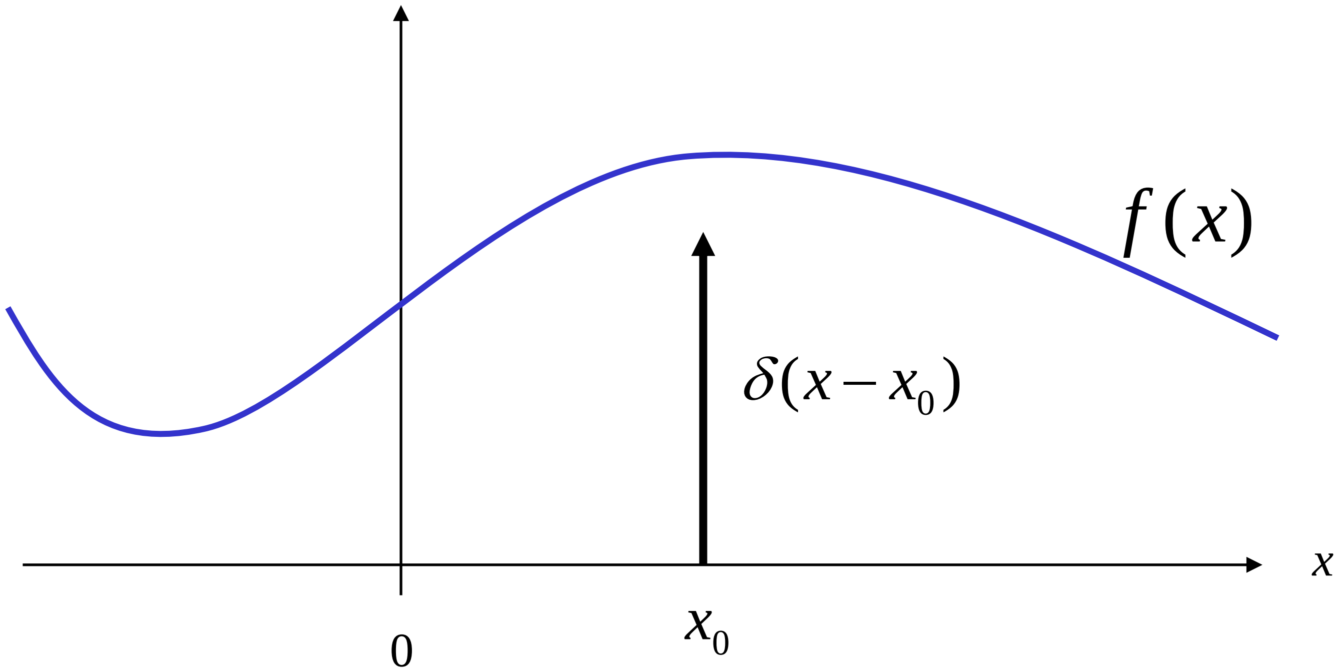
$$\boxed{\int_{-\infty}^{+\infty} A\delta(x)dx = A}$$

[La función impulso]



$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\delta(x)dx = f(0)$$

[La función impulso]



$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\delta(x-x_0)dx = \int_{-\infty}^{+\infty} f(\tau+x_0)\delta(\tau)d\tau = f(x_0)$$

[La función impulso]

$$\boxed{\delta(ax) = \frac{1}{|a|}\delta(x)}$$

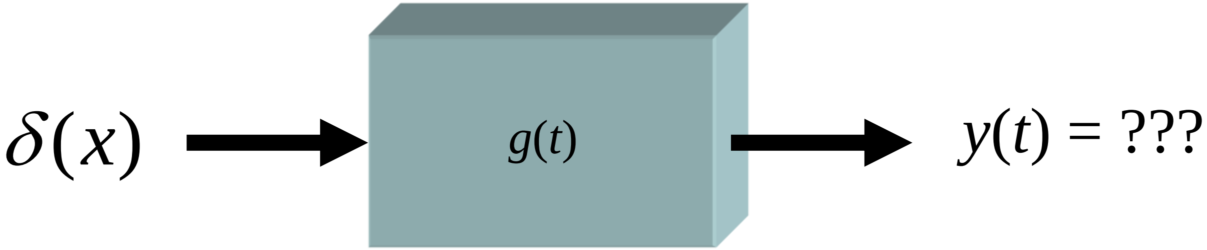
Demostración:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(ax) f(x)\,dx = \frac{1}{a}\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t) f\left(\frac{t}{a}\right) dt = \frac{1}{|a|} f(0) =$$

$$= \frac{1}{|a|}\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x) f(x)\,dx = \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\frac{1}{|a|}\delta(x)\right] f(x)\,dx$$

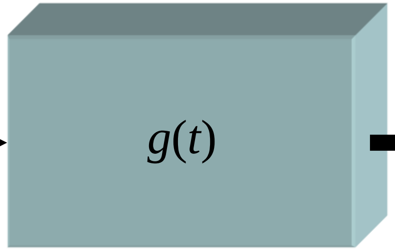
El valor absoluto de a hay que usarlo porque la integral de la función de Dirac es siempre positiva, independiente si a es negativo o positivo.

[La función impulso]



$$y(t) = \delta(t) * g(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(t-\tau)\delta(\tau)d\tau = g(t-\tau)\Big|_{\tau=0} = g(t)$$

[La función impulso]

$\delta(x)$ →  → $g(t)$

$$y(t) = \delta(t) * g(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(t-\tau)\delta(\tau)\,d\tau = g(t-\tau)\Big|_{\tau=0} = g(t)$$

$$\boxed{\delta(t) * g(t) = g(t)}$$