



Tratamiento de Señales

Version 2022-I

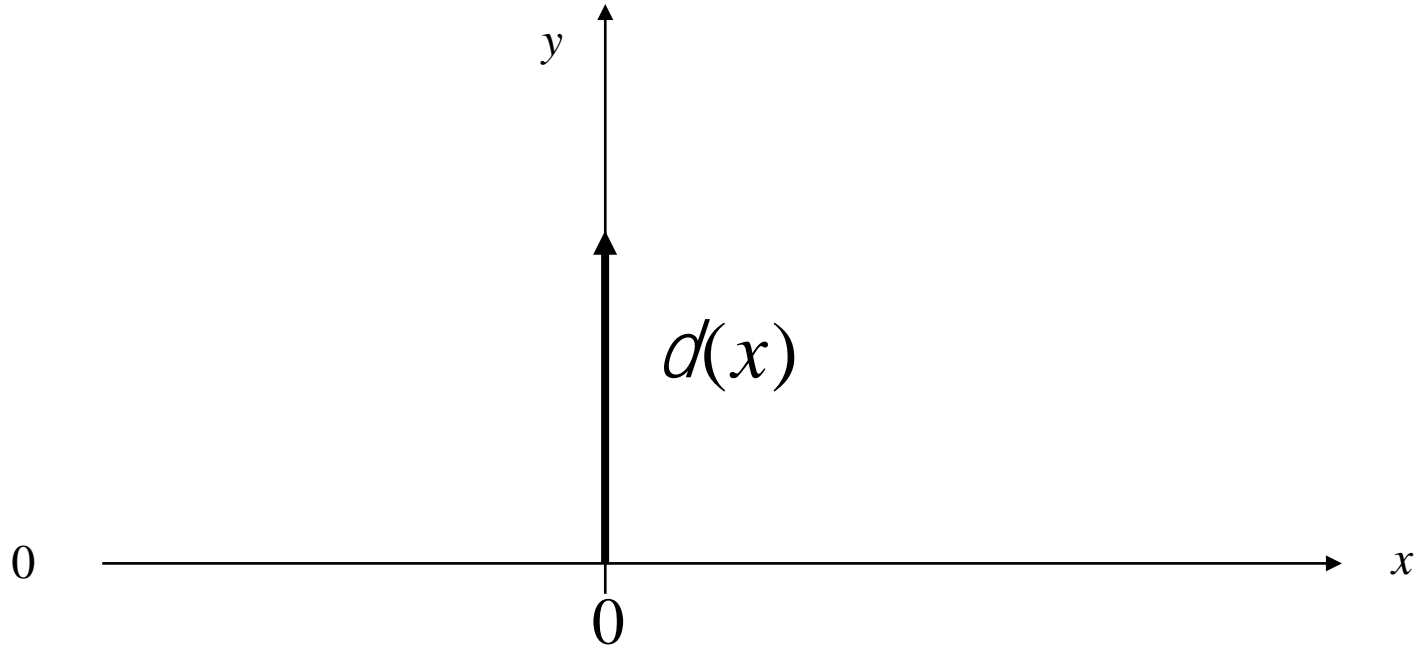
Función Impulso

[Capítulo 4]

Dr. José Ramón Iglesias

DSP-ASIC BUILDER GROUP
Director Semillero TRIAC
Ingeniería Electronica
Universidad Popular del Cesar

[La función impulso]



$$\int\limits_{-\infty}^{+\infty} d(x) dx = 1$$

[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:

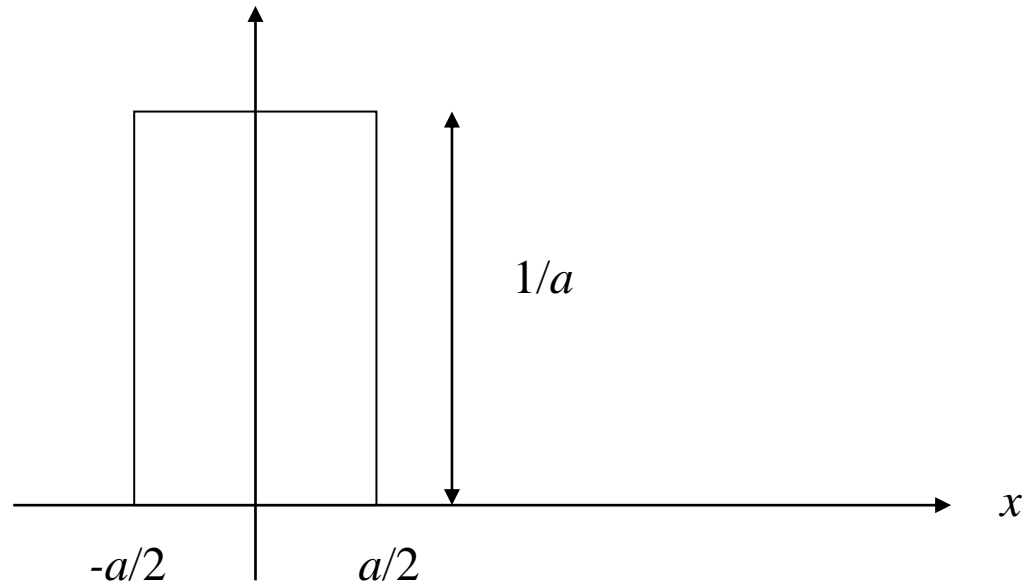
$$\delta(x) = 0 \quad \text{para } x \neq 0$$

La función de Dirac está indefinida para $x=0$.

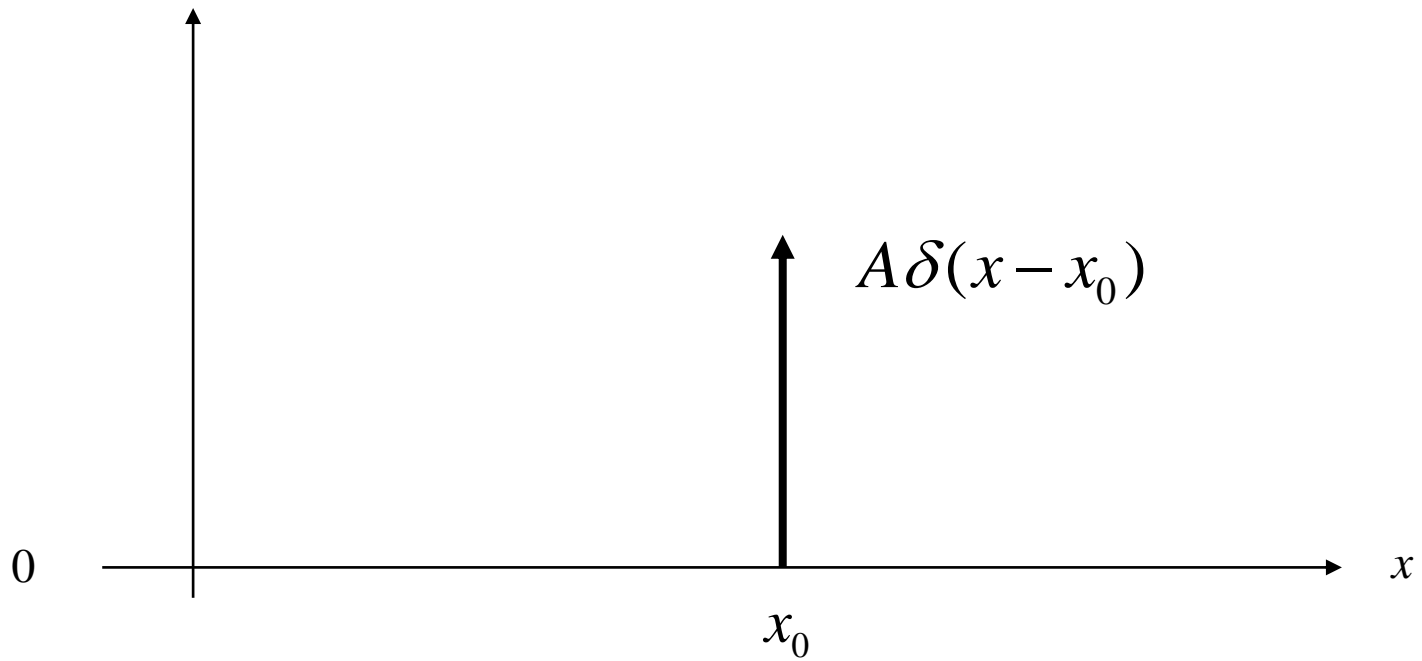
[La función impulso]

Puede ser modelada como

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

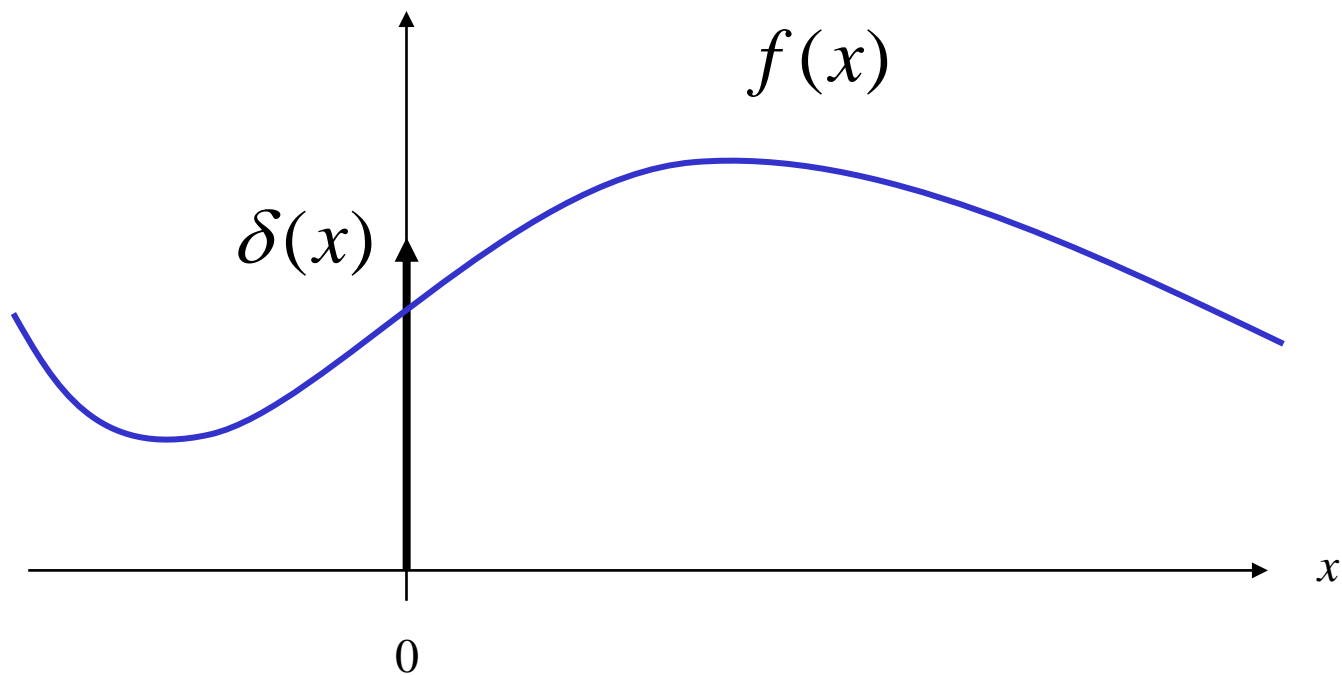


[La función impulso]



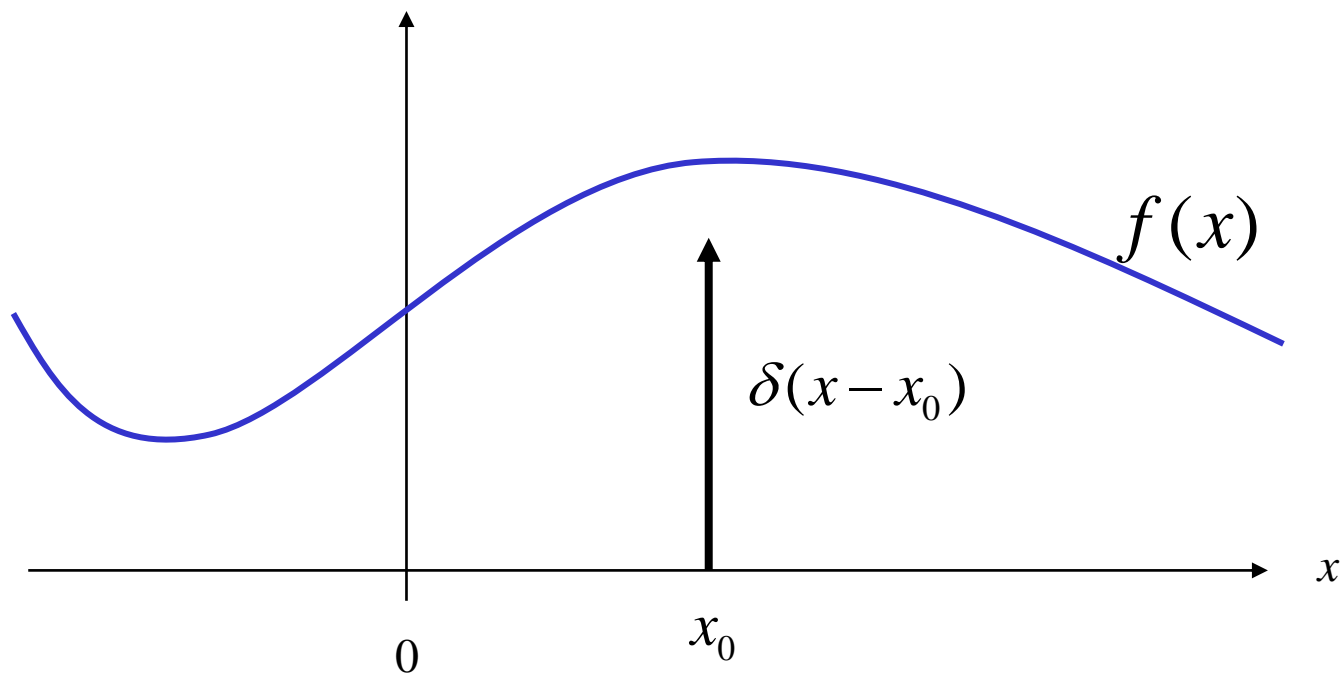
$$\int_{-\infty}^{+\infty} A\delta(x)dx = A$$

[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]

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

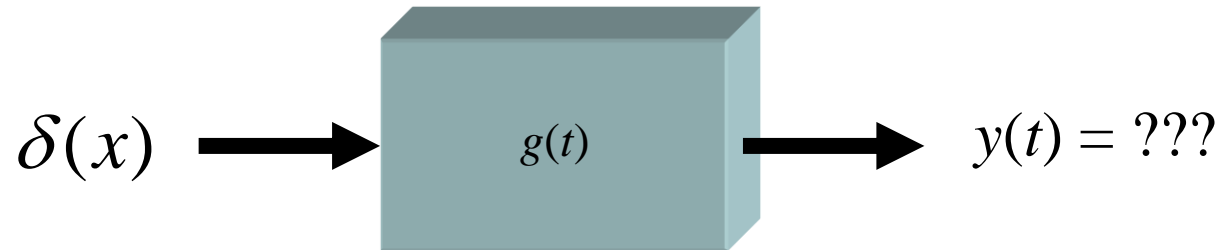
Demostración:

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

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

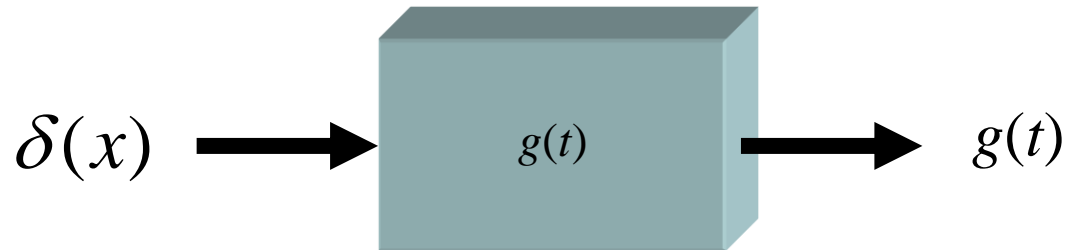
El valor absoluto de a hay que usarlo porque la integral de la función de Dirac es siempre positiva, independiente si a es negativo o positivo.

[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]



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

$$\delta(t) * g(t) = g(t)$$