

**Tabla de Transformadas de Fourier**

<b>x(t)</b>	<b>X(f)</b>	Serie de Fourier (x(t) periódica)
$\Pi(\frac{t}{2T_1}) = \begin{cases} 1 &  t  < T_1 \\ 0 & \text{resto} \end{cases}$	$2T_1 \text{sinc}(2T_1 f) = \frac{\text{sen}(2\pi T_1 f)}{\pi f}$	
$2A \text{sinc}(2At) = \frac{\text{sen}(2\pi At)}{\pi t}$	$\Pi(\frac{f}{2A}) = \begin{cases} 1 &  f  < A \\ 0 & \text{resto} \end{cases}$	
$\Lambda(t/T_1) = \begin{cases} 1 -  t /T_1 &  t  < T_1 \\ 0 & \text{resto} \end{cases}$	$T_1 \text{sinc}^2(T_1 f) = \frac{1}{T_1} \frac{\text{sen}^2(\pi T_1 f)}{(\pi f)^2}$	
$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \Pi(\frac{t - kT_0}{2T_1})$	$\sum_{k=-\infty}^{\infty} 2 \frac{T_1}{T_0} \text{sinc}(2 \frac{T_1}{T_0} k) \delta(f - k \frac{1}{T_0})$	$a_k = 2 \frac{T_1}{T_0} \text{sinc}(2 \frac{T_1}{T_0} k)$
$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \Lambda(\frac{t - kT_0}{T_1})$	$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{T_1}{T_0} \text{sinc}^2(\frac{T_1}{T_0} k) \delta(f - k \frac{1}{T_0})$	$a_k = \frac{T_1}{T_0} \text{sinc}^2(\frac{T_1}{T_0} k)$
$e^{-\alpha t} u(t) \quad \alpha > 0$	$\frac{1}{\alpha + j2\pi f}$	
$te^{-\alpha t} u(t) \quad \alpha > 0$	$\frac{1}{(\alpha + j2\pi f)^2}$	
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\alpha t} u(t) \quad \alpha > 0$	$\frac{1}{(\alpha + j2\pi f)^n}$	
$e^{-\alpha t } \quad \alpha > 0$	$\frac{2\alpha}{\alpha^2 + (2\pi f)^2}$	
$\delta(t)$	1	
1	$\delta(f)$	$a_0 = 1$ $a_k = 0 \quad k \neq 0$
$\delta(t - t_0)$	$e^{-j2\pi f t_0}$	
$e^{j2\pi f_0 t}$	$\delta(f - f_0)$	$a_1 = 1$ $a_k = 0 \quad k \neq 1$
$\cos(2\pi f_0 t)$	$\frac{1}{2} \delta(f - f_0) + \frac{1}{2} \delta(f + f_0)$	$a_1 = a_{-1} = 1/2$ $a_k = 0 \quad  k  \neq 1$
$\text{sen}(2\pi f_0 t)$	$\frac{1}{2j} \delta(f - f_0) - \frac{1}{2j} \delta(f + f_0)$	$a_1 = -a_{-1} = 1/(2j)$ $a_k = 0 \quad  k  \neq 1$
$u(t)$	$\frac{1}{j2\pi f} + \frac{1}{2} \delta(f)$	
$\frac{d\delta}{dt}$	$j2\pi f$	
$\frac{d^n \delta}{dt^n}$	$(j2\pi f)^n$	
$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT_0)$	$\frac{1}{T_0} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(f - k \frac{1}{T_0})$	$a_k = 1/T_0$
$\sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{j2\pi f_0 t}$	$\sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k \delta(f - k \frac{1}{T_0})$	$a_k$

Origen: "Señales y Sistemas" (A.V. Openheim), edición 1983; "Signals and Systems: Continuous and Discrete" (R. E. Ziemer y otros), edición 1989.

## Propiedades de la Transformada de Fourier

Propiedad	Tiempo	Frecuencia
Linealidad	$a_1 x_1(t) + a_2 x_2(t)$	$a_1 X_1(f) + a_2 X_2(f)$
Simetrías	$x^*(t)$ $x(t) = x^*(t), x(t) \text{ real}$ $\text{Re}\{x(t)\}$ $j \text{Im}\{x(t)\}$ $\frac{x(t) + x^*(-t)}{2}$ $\frac{x(t) - x^*(-t)}{2}$	$X^*(-f)$ $X(f) = X^*(-f)$ $\frac{X(f) + X^*(-f)}{2}$ $\frac{X(f) - X^*(-f)}{2}$ $\text{Re}\{X(f)\}$ $j \text{Im}\{X(f)\}$
Desplazamiento en tiempo	$x(t - t_0)$	$X(f)e^{-j2\pi f t_0}$
Desplazamiento en frecuencia	$x(t)e^{j2\pi f_0 t}$	$X(f - f_0)$
Escalado temporal	$x(at)$	$\frac{1}{ a } X\left(\frac{f}{a}\right)$
Reflexión	$x(-t)$	$X(-f)$
Diferenciación	$\frac{dx}{dt}$ $\frac{d^n x}{dt^n}$	$j2\pi f X(f)$ $(j2\pi f)^n X(f)$
Integración	$\int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$	$\frac{1}{j2\pi f} X(f) + \frac{1}{2} X(0)\delta(f)$
Dualidad	$x(t) = g(t)$ $x'(t) = r(t)$	$X(f) = r(f)$ $X'(f) = g(-f)$
Convolución	$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) h(t - \tau) d\tau$	$X(f)H(f)$
Modulación (producto)	$x_1(t)x_2(t)$	$X_1(f) * X_2(f) =$ $= \int_{-\infty}^{+\infty} X_1(f') X_2(f - f') df'$
Modulación senoidal	$x(t) \cos(2\pi f_0 t)$	$\frac{1}{2} X(f - f_0) + \frac{1}{2} X(f + f_0)$

Origen: "Señales y Sistemas" (A.V. Oppenheim), edición 1983; "Signals and Systems: Continuous and Discrete" (R. E. Ziemer y otros), edición 1989.

## Propiedades de las Series de Fourier

Propiedad	Tiempo	Frecuencia
Linealidad	$\alpha_1 x_1(t) + \alpha_2 x_2(t)$	$\alpha_1 a_k + \alpha_2 b_k$
Simetrías	$x^*(t)$ $x(t) = x^*(t), x(t) \text{ real}$ $\text{Re}\{x(t)\}$ $j \text{Im}\{x(t)\}$ $\frac{x(t) + x^*(-t)}{2}$ $\frac{x(t) - x^*(-t)}{2}$	$a_{-k}^*$ $a_k = a_{-k}^*$ $\frac{a_k + a_{-k}^*}{2}$ $\frac{a_k - a_{-k}^*}{2}$ $\text{Re}\{a_k\}$ $j \text{Im}\{a_k\}$
Desplazamiento en tiempo	$x(t - t_0)$	$a_k e^{-j2k\pi f_0 t_0}$
Desplazamiento en frecuencia	$x(t) e^{j2m\pi f_0 t}$	$a_{k-m}$
Reflexión	$x(-t)$	$a_{-k}$
Diferenciación	$\frac{dx}{dt}$ $\frac{d^n x}{dt^n}$	$j2k\pi f_0 a_k$ $(j2k\pi f_0)^n a_k$
Convolución (periódica)	$\int x(\tau) h(t - \tau) d\tau$ $\langle T_0 \rangle$	$T_0 a_k b_k$

Origen: "Señales y Sistemas" (A.V. Oppenheim), edición 1983; "Signals and Systems: Continuous and Discrete" (R. E. Ziemer y otros), edición 1989.