Ahora multiplicamos ambos lados de la ecuación por j para obtener el resultado dado por (4.4.58).

Las propiedades obtenidas en esta sección se resumen en la Tabla 4.5, la cual es una buena herramienta de referencia. La Tabla 4.6 ilustra algunos pares de transformadas de Fourier útiles con los que nos encontraremos en capítulos posteriores.

Propiedad	Dominio del tiempo	Dominio de la frecuencia
Notación	$x(n)$ $x_1(n)$ $x_2(n)$	$X(\omega)$ $X_1(\omega)$ $X_2(\omega)$
Linealidad	$a_1x_1(n)+a_2x_2(n)$	$a_1X_1(\omega)+a_2X_2(\omega)$
Desplazamiento temporal	$x(n-k)$	$e^{-j\omega k}X(\omega)$
Inversión temporal	$x(-n)$	$X(-\omega)$
Convolución	$x_1(n)*x_2(n)$	$X_1(\omega)X_2(\omega)$
Correlación	$r_{x_1x_2}(l)=x_1(l)*x_2(-l)$	$S_{x_1x_2}(\omega)=X_1(\omega)X_2(-\omega)$ $=X_1(\omega)X_2^*(\omega)$ [si $x_2(n)$ es real]
Teorema de Wiener–Khintchine	$r_{xx}(l)$	$S_{xx}(\omega)$
Desplazamiento de frecuencia	$e^{j\omega_0 n}x(n)$	$X(\omega-\omega_0)$
Modulación	$x(n)\cos\omega_0 n$	$\frac{1}{2}X(\omega+\omega_0)+\frac{1}{2}X(\omega-\omega_0)$
Multiplicación	$x_1(n)x_2(n)$	$\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}X_1(\lambda)X_2(\omega-\lambda)d\lambda$
Diferenciación en el dominio de la frecuencia	$nx(n)$	$j\frac{dX(\omega)}{d\omega}$
Conjugación	$x^*(n)$	$X^*(-\omega)$
Teorema de Parseval	$\sum_{n=-\infty}^{\infty}x_1(n)x_2^*(n)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}X_1(\omega)X_2^*(\omega)d\omega$	

Tabla 4.5. Propiedades de la transformada de Fourier para señales discretas en el tiempo.

4.5 Resumen y referencias

Las series de Fourier y la transformada de Fourier son las herramientas matemáticas que permiten analizar las características de las señales en el dominio de la frecuencia. La serie de Fourier es apropiada para representar una señal periódica como una suma ponderada de componentes sinusoidales armónicamente relacionadas, en la que los coeficientes ponderados representan la amplitud de cada uno de los armónicos, y el módulo al cuadrado de cada coeficiente ponderado representa la potencia del armónico correspondiente. Como hemos mencionado, la serie de Fourier es una de las muchas expansiones en serie ortogonales posibles de una señal periódica. Su importancia nace del comportamiento característico de los sistemas LTI, como veremos en el Capítulo 5.

La transformada de Fourier es apropiada para representar las características espectrales de señales aperiódicas con energía finita. A lo largo del capítulo se han presentado las propiedades más importantes de la transformada de Fourier.

Existen excelentes libros de texto dedicados a las series y las transformadas de Fourier. Como referencia, incluimos los libros de Bracewell (1978), Davis (1963), Dym y McKean (1972), y Papoulis (1962).