	Señal, $x(n)$	Transformada z, $X(z)$	ROC
1	$\delta(n)$	1	Todo z
2	$u(n)$	$\dfrac{1}{1-z^{-1}}$	$\|z\| > 1$
3	$a^n u(n)$	$\dfrac{1}{1-az^{-1}}$	$\|z\| > \|a\|$
4	$na^n u(n)$	$\dfrac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$	$\|z\| > \|a\|$
5	$-a^n u(-n-1)$	$\dfrac{1}{1-az^{-1}}$	$\|z\| < \|a\|$
6	$-na^n u(-n-1)$	$\dfrac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$	$\|z\| < \|a\|$
7	$(\cos\omega_0 n)u(n)$	$\dfrac{1-z^{-1}\cos\omega_0}{1-2z^{-1}\cos\omega_0+z^{-2}}$	$\|z\| > 1$
8	$(\operatorname{sen}\omega_0 n)u(n)$	$\dfrac{z^{-1}\operatorname{sen}\omega_0}{1-2z^{-1}\cos\omega_0+z^{-2}}$	$\|z\| > 1$
9	$(a^n\cos\omega_0 n)u(n)$	$\dfrac{1-az^{-1}\cos\omega_0}{1-2az^{-1}\cos\omega_0+a^2z^{-2}}$	$\|z\| > \|a\|$
10	$(a^n\operatorname{sen}\omega_0 n)u(n)$	$\dfrac{az^{-1}\operatorname{sen}\omega_0}{1-2az^{-1}\cos\omega_0+a^2z^{-2}}$	$\|z\| > \|a\|$

Tabla 3.3. Algunas parejas comunes de trasformadas z.

Ahora vamos a deducir muchas de las transformadas z que se emplean en muchas aplicaciones prácticas. Estas parejas de transformadas z se resumen en la Tabla 3.3 como referencia rápida. Una simple inspección de esta tabla demuestra que estas transformadas z son todas ellas *funciones racionales* (es decir, relaciones de polinomios en z^{-1}). Como pronto será evidente, las transformadas z racionales no sólo se emplean como transformadas z de varias señales importantes, sino también en la caracterización de sistemas LTI discretos en el tiempo descritos mediante ecuaciones en diferencias de coeficientes constantes.

3.3 Transformadas z racionales

Como se ha indicado en la Sección 3.2, una importante familia de transformadas z son aquellas para las que $X(z)$ es una función racional, es decir, una relación de dos polinomios en z^{-1} (o z). En esta sección, vamos a ver algunas cuestiones relacionadas con la clase de transformadas z racionales.

3.3.1 Polos y ceros

Los *ceros* de una transformada z $X(z)$ son los valores de z para los que $X(z) = 0$. Los *polos* de una transformada z son los valores de z para los que $X(z) = \infty$. Si $X(z)$ es una función racional, entonces

$$X(z) = \frac{B(z)}{A(z)} = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + \cdots + b_M z^{-M}}{a_0 + a_1 z^{-1} + \cdots + a_N z^{-N}} = \frac{\sum_{k=0}^{M} b_k z^{-k}}{\sum_{k=0}^{N} a_k z^{-k}} \tag{3.3.1}$$