

TABLA 3.1 FAMILIAS DE SEÑALES CARACTERÍSTICAS Y SUS CORRESPONDIENTES ROC

Señal	ROC	
Señales de duración finita		
Causal		<p data-bbox="1431 428 1739 523">Plano z completo excepto $z=0$</p>
Anticausal		<p data-bbox="1431 737 1739 833">Plano z completo excepto $z=\infty$</p>
Bilateral		<p data-bbox="1431 1035 1739 1178">Plano z completo excepto $z=0$ y $z=\infty$</p>
Señales de duración infinita		
Causal		<p data-bbox="1500 1463 1630 1523">$z > r_2$</p>
Anticausal		<p data-bbox="1500 1773 1630 1832">$z < r_1$</p>
Bilateral		<p data-bbox="1500 2094 1709 2153">$r_2 < z < r_1$</p>

TABLA 3.2 PROPIEDADES DE LA TRANSFORMADA Z

Propiedad	Dominio del tiempo	Dominio z	ROC
Notación	$x(n)$ $x_1(n)$ $x_2(n)$	$X(z)$ $X_1(z)$ $X_2(z)$	ROC: $r_2 < z < r_1$ ROC ₁ ROC ₂
Linealidad	$a_1x_1(n) + a_2x_2(n)$	$a_1X_1(z) + a_2X_2(z)$	Como mínimo la intersección de ROC ₁ y ROC ₂
Desplazamiento en el tiempo	$x(n - k)$	$z^{-k}X(z)$	La de $X(z)$, excepto $z = 0$ si $k > 0$ y $z = \infty$ si $k < 0$
Escalado en el dominio z	$a^n x(n)$	$X(a^{-1}z)$	$ a r_2 < z < a r_1$
Inversión temporal	$x(-n)$	$X(z^{-1})$	$\frac{1}{r_1} < z < \frac{1}{r_2}$
Conjugación	$x^*(n)$	$X^*(z^*)$	ROC
Parte real	$\text{Re}\{x(n)\}$	$\frac{1}{2}[X(z) + X^*(z^*)]$	Incluye a la ROC
Parte imaginaria	$\text{Im}\{x(n)\}$	$\frac{1}{2j}[X(z) - X^*(z^*)]$	Incluye a la ROC
Diferenciación en el dominio z	$nx(n)$	$-z \frac{dX(z)}{dz}$	$r_2 < z < r_1$
Convolución	$x_1(n) * x_2(n)$	$X_1(z)X_2(z)$	Como mínimo, la intersección de ROC ₁ y ROC ₂
Correlación	$r_{x_1x_2}(l) = x_1(l) * x_2(-l)$	$R_{x_1x_2}(z) = X_1(z)X_2(z^{-1})$	Como mínimo, la intersección de las ROC de $X_1(z)$ y $X_2(z^{-1})$
Teorema del valor inicial	Si $x(n)$ causal	$x(0) = \lim_{z \rightarrow \infty} X(z)$	
Multiplicación	$x_1(n)x_2(n)$	$\frac{1}{2\pi j} \oint_C X_1(v)X_2\left(\frac{z}{v}\right)v^{-1}dv$	Como mínimo, $r_{1l}r_{2l} < z < r_{1u}r_{2u}$
Relación de Parseval	$\sum_{-\infty}^{\infty} x_1(n)x_2^*(n)$	$= \frac{1}{2\pi j} \oint_C X_1(v)X_2^*(1/v^*)v^{-1}dv$	

TABLA 3.3 ALGUNOS PARES COMUNES DE TRANSFORMADAS Z

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

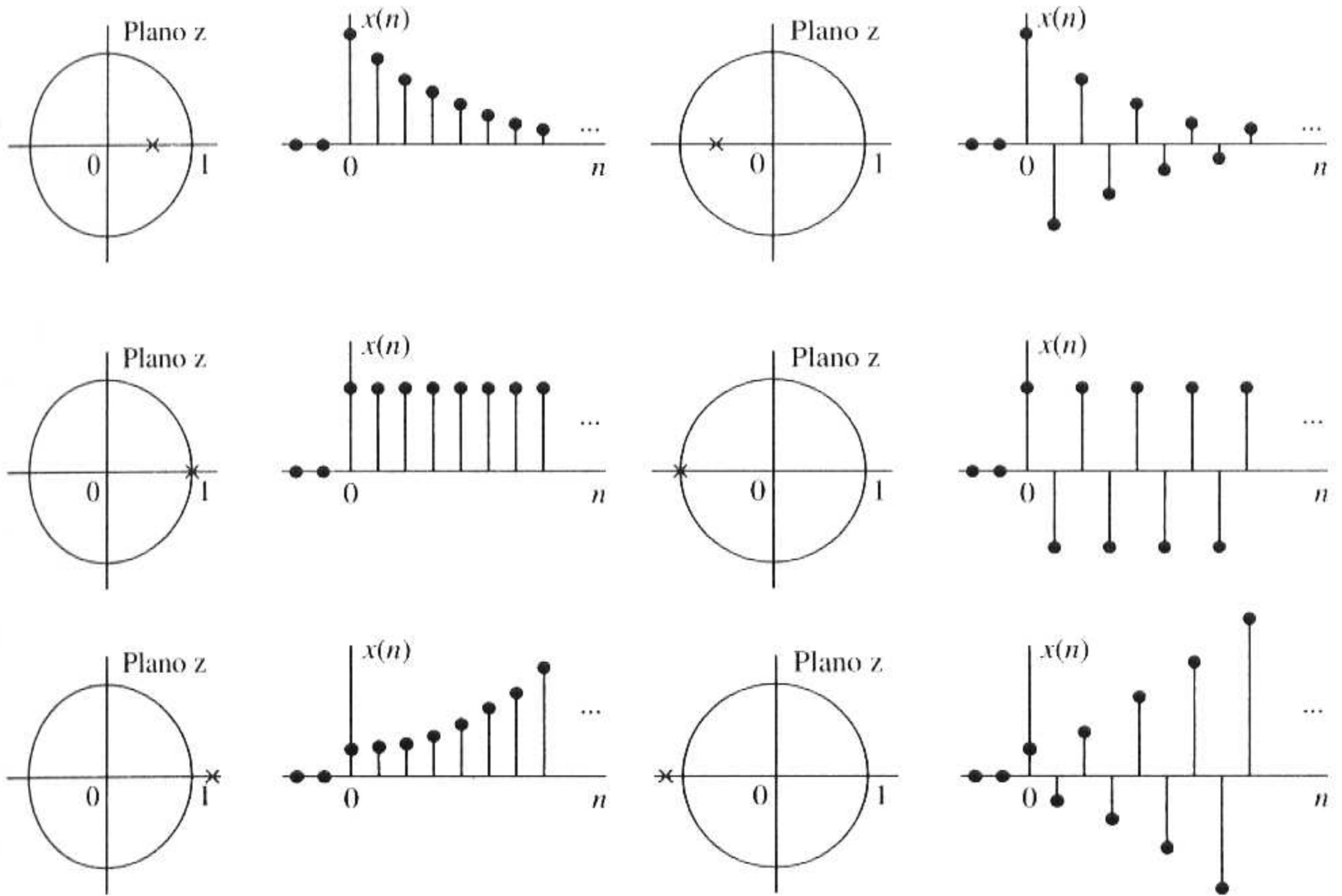


Figura 3.11 Comportamiento en el dominio del tiempo de una señal causal de un solo polo como función de la localización del polo con respecto al circunferencia unidad.

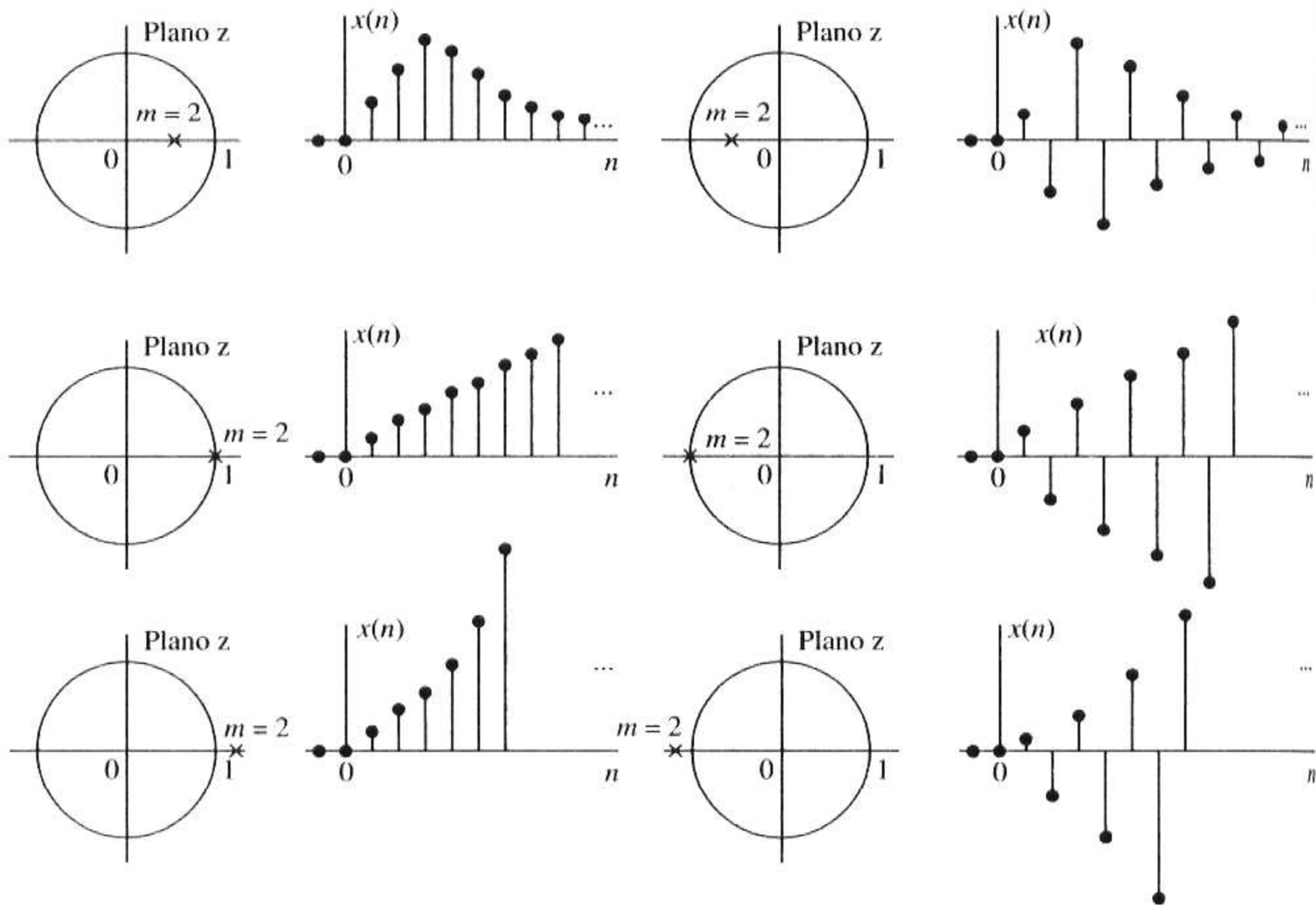


Figura 3.12 Comportamiento en el dominio del tiempo de señales causales con un doble polo real ($m = 2$), en función de la localización del polo.

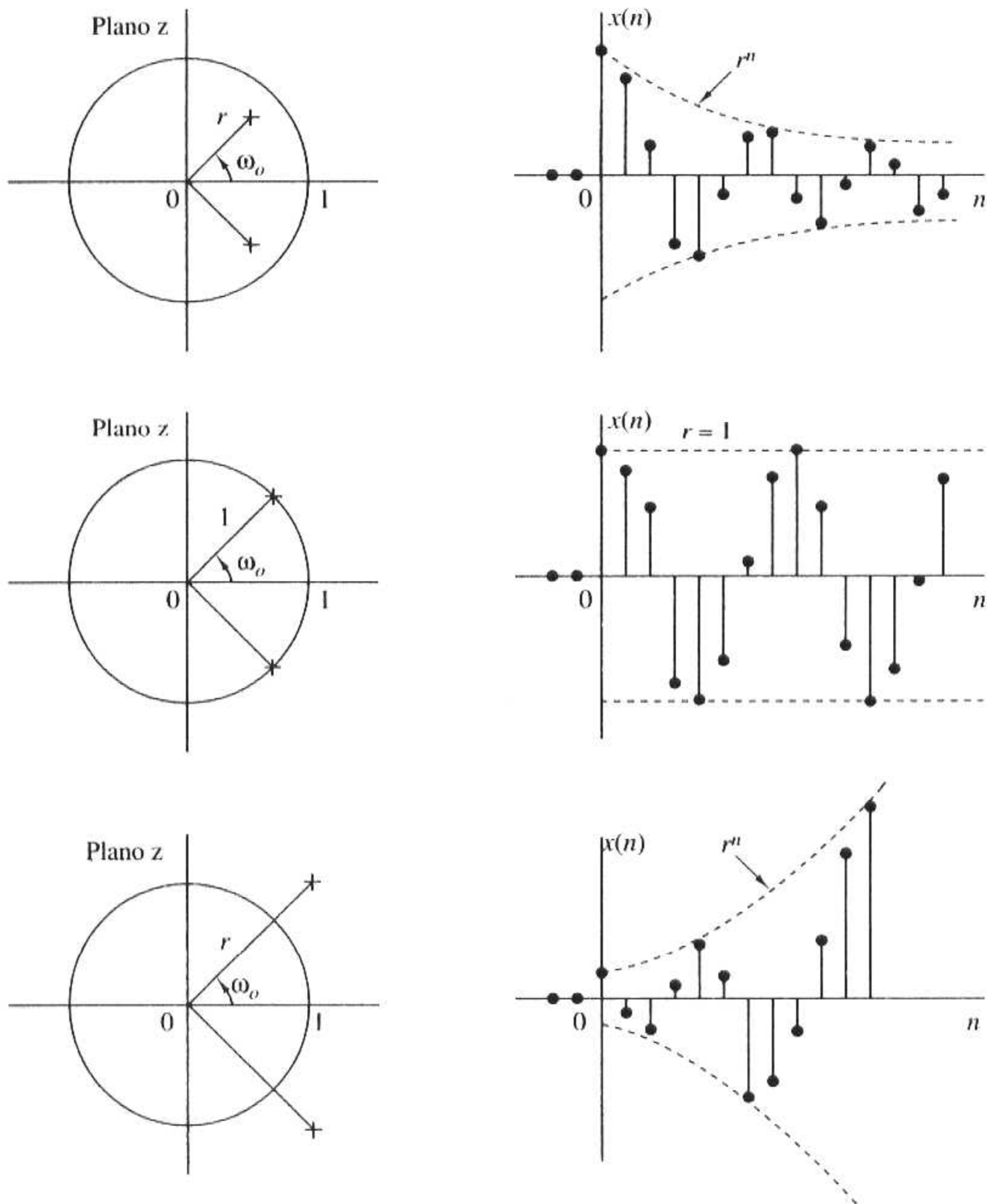


Figura 3.13 Un par de polos conjugados se corresponde con señales causales que oscilan en el tiempo.