



Variable Compleja & Transformadas (Matemáticas II)  
Departamento de Matemática Aplicada y Estadística

E.T.S. Ingeniería Industrial ▷ UPCT  
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

## Práctica 4. Cálculo y representación de ceros y polos

### 1. Comandos utilizados

<pre>diary('sesion4') diary off p=[a(k), a(k-1), ..., a(0)] roots(p) surf(x,y,f) shading interp colorbar xlabel('Eje X')</pre>	<p>En el archivo <code>sesion4.m</code> se guarda la práctica.</p> <p>Ordena el cierre de la sesión.</p> <p>Polinomio <math>p(z) = a_k z^k + a_{k-1} z^{k-1} + \dots + a_1 z + a_0</math>.</p> <p>Cálculo de las raíces del polinomio.</p> <p>Representa gráficamente la superficie <math>f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto f(x, y) \in \mathbb{R}</math>.</p> <p>Muestra la superficie con un sombreado continuo.</p> <p>Muestra una escala de color anexa a la superficie</p> <p>Define la etiqueta "Eje X" para el eje x.</p>
--	--

### 2. Ejercicios

♣ **Ejercicio 1:** Representa la superficie  $f(x, y) = \exp(-(x^2 + y^2))$  para  $(x, y) \in [-2, 2] \times [-2, 2]$ . Etiqueta los ejes X, Y, Z. Muestra la escala de colores.

♣ **Ejercicio 2:** Se considera la función de variable compleja  $H(z) = \frac{1}{z^2 + 0.5z + 1}$ . Calcula sus polos. Representa las superficies módulo  $|H(z)|$  y fase  $\arg_p(H(z))$ . Etiqueta los ejes X, Y, Z como parte real, parte imaginaria y módulo/fase, respectivamente. Muestra la escala de colores.

♣ **Ejercicio 3:** Calcula los ceros y los polos de la función racional  $f(z) = \frac{z^2 + 3z}{2z^2 - 3}$ . Determina si están o no localizados en el interior de la circunferencia unidad.

♣ **Ejercicio 4:** Calcula los ceros y los polos de  $f(z) = \frac{2z - 1}{z^2 + 2z + 11}$ . Representa en una misma gráfica la circunferencia unidad, los ceros con "o" y los polos con "x"

♣ **Ejercicio 5:** Utiliza el fichero `polosceros.m` para resolver el ejercicio anterior.

### 3. Ejercicios propuestos

◀ **Ejercicio:** Representa la superficie  $f(x, y) = \cos(x)$  para  $(x, y) \in [-3\pi, 3\pi] \times [-5, 5]$ . Etiqueta los ejes X, Y, Z. Muestra la escala de colores.

◀ **Ejercicio:** Se considera la función de variable compleja  $G(z) = \exp(1/z)$ . Representa las superficies módulo  $|G(z)|$  y fase  $\arg_p(G(z))$ . Etiqueta los ejes X, Y, Z como parte real, parte imaginaria y módulo/fase, respectivamente. Muestra la escala de colores.

◀ **Ejercicio:** Calcula los ceros y los polos de la función racional  $f(z) = \frac{z^2 + z - 1}{z^2 + 0.5z + 0.5}$ . Determina si están o no localizados en el interior de la circunferencia unidad.

◀ **Ejercicio:** Calcula los ceros y los polos de  $f(z) = \frac{3z^2 - 2}{z^3 + 2z^2 - z + 1/2}$ . Representa en una misma gráfica la circunferencia unidad, los ceros con “o” y los polos con “x”

◀ **Ejercicio:** Utiliza el fichero `polosceros.m` para calcular y representar los ceros y los polos de la función racional  $f(z) = \frac{p(z)}{q(z)} = \frac{2z + 3}{z^3 + 1/2}$ . Representa las superficies módulo  $|f(z)|$  y fase  $\arg_p(f(z))$ , como en el ejercicio 2.

Nota: Es importante cerrar la sesión.