

**Materia:** Matemáticas para la Ciencia de Datos

**Docente:** Briceyda B. Delgado

**Tarea 2.**

**Fecha límite:** 26 de agosto de 2024.

**Problema 1** (60 puntos)

Considere el problema con valor inicial

$$r'(t) = r(t) + 2t - t^2, \quad r(0) = 1, \quad t \in [0, T]. \quad (1)$$

- (a) Encuentre la solución analítica de la ecuación diferencial.
- (b) Derive una fórmula iterativa usando el método de Euler hacia adelante (backward), siguiendo la notación del libro, cada iteración la denotamos por  $y_n$  y suponemos que  $y_0 = r(0) = 1$ .
- (c) Repita el inciso anterior, usando la notación  $z_n$  para las iteraciones del método de Euler hacia atrás (forward), encuentre la fórmula explícita.

**Problema 2** (40 puntos)

- (d) Tomando  $\Delta t = 1/10$ , calcule  $y_1, y_2, y_3$  y  $z_1, z_2, z_3$ . Compare estos valores obtenidos de la solución analítica del inciso (a),  $r(\Delta t)$ ,  $r(2\Delta t)$  y  $r(3\Delta t)$  y calcule los errores relativos en cada caso.
- (e) Escriba un programa en Python que calcule ambos métodos de Euler.
- (f) Realice una gráfica comparativa entre las soluciones numéricas obtenidas por ambos métodos de Euler y la solución analítica obtenida en el inciso (a).