



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
MATERIA: ANÁLISIS NUMÉRICO

GUÍA DE EJERCICIOS

“PROBLEMAS DE VALOR INICIAL PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS CON EL MÉTODO DE EULER Y EULER MEJORADO”

1. Utilizar el método de Euler con $h = 0.1$ para aproximar $y(0.3)$.

$$y' = x + y, y(0) = 1.$$

Paso de Euler: $y_{n+1} = y_n + h \cdot f(x_n, y_n)$

- $x_0 = 0, y_0 = 1$
- $y_1 = 1 + 0.1 \cdot (0 + 1) = 1.1$
- $x_1 = 0.1, y_1 = 1.1$
- $y_2 = 1.1 + 0.1 \cdot (0.1 + 1.1) = 1.22$
- $x_2 = 0.2, y_2 = 1.22$
- $y_3 = 1.22 + 0.1 \cdot (0.2 + 1.22) = 1.362$

$$\rightarrow y(0.3) \approx 1.362$$

2. Aplicar el método de Euler con $h = 0.2$ para aproximar $y(0.4)$.

$$y' = y \tan(x), y(0) = 0.5.$$

- $x_0 = 0, y_0 = 0.5$.
- $f_0 = 0.5 \cdot \tan(0) = 0$
- $y_1 = 0.5 + 0.2 \cdot 0 = 0.5$
- $x_1 = 0.2, y_1 = 0.5$.
- $\tan(0.2) \approx 0.20271$
- $f_1 = 0.5 \cdot 0.20271 = 0.10136$
- $y_2 = 0.5 + 0.2 \cdot 0.10136 = 0.52027$

$$\rightarrow y(0.4) \approx 0.52027$$

3. Con el método de Euler y $h = 0.2$, aproximar $y(0.6)$.

$$y' = x \ln(x + 2), y(0) = 1.$$

Paso 0: $x = 0, y = 1$

- $f = 0.0$
- $y_{n+1} = 1 + h \cdot 0.0$

Paso 1: $x = 0.2, y = 1.0,$

- $f = 0.15769147$
- $y_{n+1} = 1.0 + h \cdot 0.15769147$

Paso 2: $x = 0.4, y = 1.03153829,$

- $f = 0.35018749$
- $y_{n+1} = 1.03153829 + h \cdot 0.35018749$

$$\rightarrow y(0.6) \approx 1.10157579$$

4. Usar Euler con $h = 0.1$ para encontrar $y(0.3)$.

$$y' = \frac{x+y}{x+1}, y(0) = 2.$$

Paso 0: $x = 0, y = 2,$

- $f = 2.0$
- $y_{n+1} = 2 + h \cdot 2.0$

Paso 1: $x = 0.1, y = 2.2$

- $f = 2.09090909$
- $y_{n+1} = 2.2 + h \cdot 2.09090909$

Paso 2: $x = 0.2, y = 2.40909091,$

- $f = 2.17424242$
- $y_{n+1} = 2.40909091 + h \cdot 2.17424242$

$$\rightarrow y(0.3) \approx 2.62651515$$

5. Aproximar $y(0.4)$ usando el método de Euler con $h = 0.2$.

$$y' = \frac{x}{y+1}, y(0) = 1.$$

Paso 0: $x = 0, y = 1,$

- $f = 0.0$
- $y_{n+1} = 1 + h \cdot 0.0$

Paso 1: $x = 0.2, y = 1.0,$

- $f = 0.1$
- $y_{n+1} = 1.0 + h \cdot 0.1$

$$\rightarrow y(0.4) \approx 1.02$$

6. Con el método de Euler y paso $h = 0.1$, estimar $y(0.2)$.

$$y' = \cos(y) - x, y(0) = \frac{\pi}{2}.$$

Paso 0: $x = 0, y = 1.57079633$,

- $f = 0.0$
- $y_{n+1} = 1.57079633 + h \cdot 0.0$

Paso 1: $x = 0.1, y = 1.57079633$

- $f = -0.1$
- $y_{n+1} = 1.57079633 + h \cdot -0.1$

$$\rightarrow y(0.2) \approx 1.56079633$$

7. Emplear el método de Euler con paso $h = 0.1$ para estimar $y(0.3)$.

$$y' = e^{x+y}, y(0) = 0.$$

Paso 0: $x = 0, y = 0,$

- $f = 1.0$
- $y_{n+1} = 0 + h \cdot 1.0$

Paso 1: $x = 0.1, y = 0.1,$

- $f = 1.22140276$
- $y_{n+1} = 0.1 + h \cdot 1.22140276$

Paso 2: $x = 0.2, y = 0.22214028,$

- $f = 1.52522246$
- $y_{n+1} = 0.22214028 + h \cdot 1.52522246$

$$\rightarrow y(0.3) \approx 0.37466252$$