

LABORATORIO 1
Matlab y Análisis de Error

1. Escriba un programa en matlab que haga lo siguiente: elija un valor entero n suficientemente grande. Usando un ciclo *for*, sume n veces la cantidad $1/n$. ¿Qué valor se esperaría como resultado? ¿Obtuvo el valor esperado? De no ser así, explique lo que sucede.
2. Escriba un *script* en matlab que genere mil datos aleatorios de orden 10^{-5} , y que calcule $a = 10^{12} + x_1 + \dots + x_{1000}$ y $b = x_1 + \dots + x_{1000} + 10^{12}$. ¿Son a y b iguales? De no ser así, explique por qué y diga cuál es el más exacto. No puede usar el comando *sum* de matlab.
3. Evalúe $e^{-8.3}$ usando para ello los métodos:

$$e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots \quad (1)$$

$$e^{-x} = \frac{1}{e^x} = \frac{1}{1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots} \quad (2)$$

Compare con el resultado real 2.485168×10^{-4} , y discuta los resultados. Emplee 25 términos para cada una de las series.

4. Escriba una función de nombre *derf* en matlab que permita calcular el valor aproximado de la derivada de una función mediante la siguiente fórmula de diferencias finitas:

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad (3)$$

La función recibirá como parámetros a f y los números x y h , y devolverá el valor aproximado de calculado mediante la fórmula (1).

Escriba otra función de nombre *err_rel* en matlab que reciba como único parámetro al número h , y que devuelva el error relativo cometido al aproximar la derivada de la función $\sin(x)$ en $x=1$ (es decir, $\cos(1)$) usando la función *derf*.

Ahora escriba un *script* en matlab que grafique el error relativo cometido para $h = \frac{1}{2^1}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \dots, \frac{1}{2^{40}}$, basándose en la función *err_rel*. Use escala logarítmica para h y para la magnitud del error. Explique el comportamiento del error observado en la gráfica. ¿Existe un valor mínimo para la magnitud del error? ¿Cuál es? ¿En qué valor de h se alcanza dicho mínimo?.