

# TAREA 3

## Física Computacional 1

“RETO 3: La derivada numérica.”

Nombre \_\_\_\_\_

Matrícula \_\_\_\_\_

Ojo! Esta tarea se entregará por equipos el 25 de septiembre del 2019.

Dr. Servando López Aguayo

**1.- Mis primeros pasos derivando numéricamente [40 puntos].** Genera un vector donde  $x = [-10, 10]$  y calcula la primera derivada de las siguientes funciones:

a)  $f(x) = \sec(x)$ ,

b)  $f(x) = x^3$ ,

c)  $f(x) = \log(x)$ ,

d)  $f(x) = \sin(x)$ .

Calcula su derivada de manera analítica y comprueba el error numérico obtenido. Muestra cómo cambia el error en función del número de puntos utilizados (en donde el número de puntos variará desde el caso de 10 puntos, hasta el uso 10,000,000 de puntos). Comenta los problemas numéricos encontrados en el cálculo de éstas derivadas. Utiliza derivadas numéricas centrales.

**2.- La importancia de la derivada numérica [40 puntos].** Genera un vector de números aleatorios cuyo valor para cada punto del vector oscile entre -0.1 y 0.1 (utiliza `help rand`) y en donde el tamaño sea de 10,000 puntos. Añade dicho vector a otro que sea un vector definido en  $[-\pi, \pi]$  con 10,000 puntos y que esté representado por  $x^2/2$ . Es decir, tendrás la función  $f(x) = x^2/2 +$  la señal aleatoria previante generada. Calcula lo siguiente:

a)  $\frac{df(x)}{dx}$ ,

b)  $\frac{df^2(x)}{dx^2}$ ,

Despliega las funciones obtenidas al derivar numéricamente los resultados. En caso de ser posible, ¿Cómo calcularías analíticamente dichas curvas?

**3.- Derivadas parciales [20 Puntos].** Utilizando un espacio definido por  $x = y = [-10, 10]$  en una matriz de  $256 \times 256$ . Genera numéricamente la función  $f(x, y) = \exp(-x^2 - 2y^2)$ . A continuación muestra gráficamente tu resultado de las siguientes operaciones y calcula el error obtenido:

a)  $\frac{\partial f(x)}{\partial x}$ ,

b)  $\frac{\partial f(x)}{\partial y}$ ,

**Entregables:** Un documento enviado a mi correo que contenga tus resultados obtenidos, los códigos de Matlab utilizados (con sus respectivos comentarios). Recuerda incluir figuras, referencias bibliográficas y conclusiones así como los correspondientes diagramas de flujo del algoritmo utilizando en Matlab.