

UNIDAD 5.- Derivación e integración numérica

Para estudiar cómo cambia una función podemos emplear la derivada, es decir, es la velocidad de cambio.

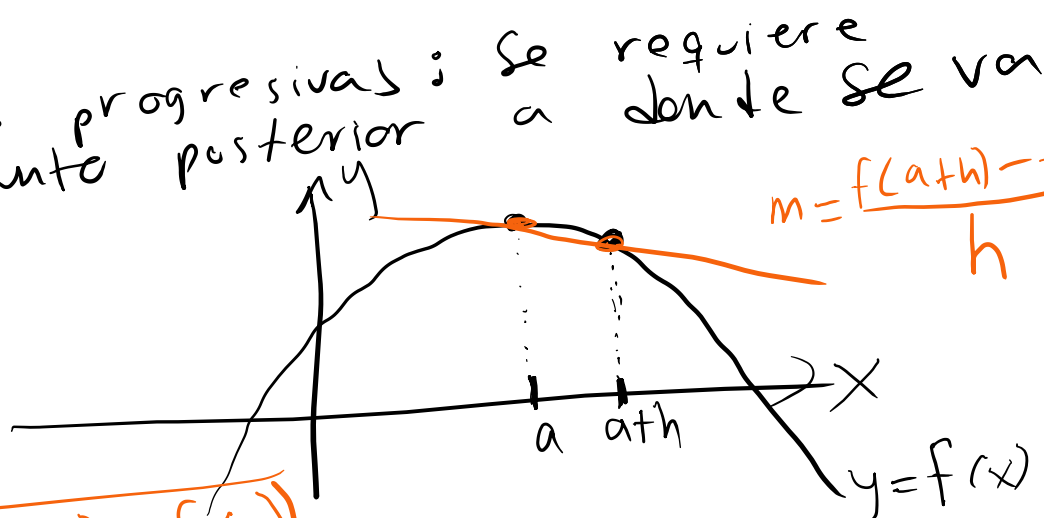
Númericamente es posible calcularla evaluada en un punto

Dada $y = f(x)$ con técnicas numéricas podemos obtener $f'(a)$ (la derivada evaluada en "a")

Con estas técnicas no es necesario hacer el álgebra tradicional que implica el cálculo de una derivada.

Existen tres metodologías numéricas para calcularla:

a) Diferencias progresivas: Se requiere a donde se va a calcular un punto posterior a



$$f'(a) = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

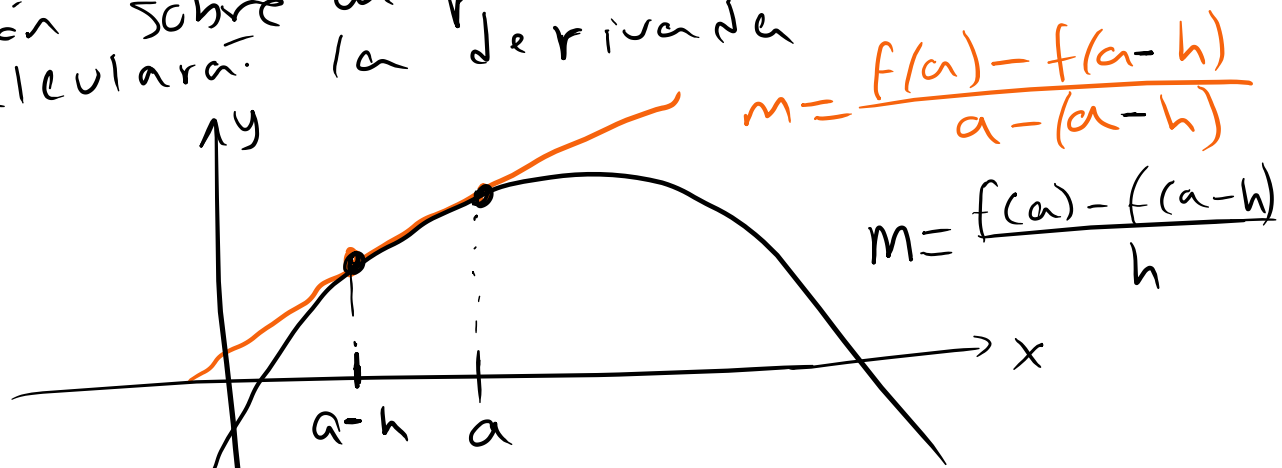
Diferencias progresivas

$$h = 0.001$$

"a" es el valor donde se calcula la derivada

h es un valor muy pequeño

b) Diferencias regresivas: Se requiere información sobre un punto anterior a donde se calculará la derivada



$$m = \frac{f(a) - f(a-h)}{a - (a-h)}$$

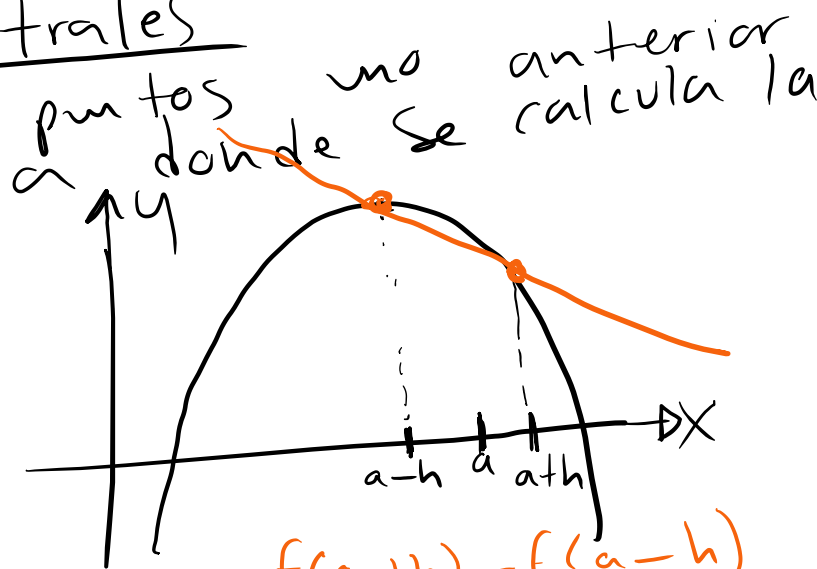
$$m = \frac{f(a) - f(a-h)}{h}$$

$$f'(a) = \frac{f(a) - f(a-h)}{h}$$

Diferencias regresivas

C) Diferencias centrales

Necesitas dos puntos uno anterior y otro posterior a donde se calcula la derivada.



$$m = \frac{f(a+h) - f(a-h)}{a+h - (a-h)}$$

$$m = \frac{f(a+h) - f(a-h)}{2h}$$

Es la mejor



$$f'(a) = \frac{f(a+h) - f(a-h)}{2h}$$

Diferencias centrales

Cálculo Tradicional

a) calcula la derivada (velocidad) de la función $y = \underbrace{e^{2x}}_u \underbrace{\text{sen}(3x)}_v$ en $x=0$

Solución: Es un producto $f=uv \Rightarrow f' = uv' + v u'$

$$u = e^{2x} \rightarrow u' = 2e^{2x}$$

$$v = \text{sen}(3x)$$

$$\rightarrow v' = 3\cos(3x)$$

sustituyo

$$f' = e^{2x} \cdot 3\cos(3x) + \text{sen}(3x) \cdot 2e^{2x}$$

evalúo en cero

$$f'(0) = \underbrace{e^{2(0)}}_1 \cdot 3 \underbrace{\cos(3(0))}_1 + \cancel{\text{sen}(3(0))} \cdot 2 \underbrace{e^{2(0)}}_1$$

$$f'(0) = 3$$

tradicional

b) Numéricamente

$$f'(a) = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

$$a=0$$

$$h=0.001$$

$$f'(0) = \frac{e^{2(0.001)} \text{sen}(3(0.001)) - e^{2(0)} \text{sen}(0)}{0.001}$$

$$f'(0) = 3.0060$$

Numérico

Tarea: Hacer un programa
que calcule derivadas
por diferencias finitas
(con menú)

Te debe decir:

¿Qué técnica deseas usar?

— progresiva

— regresiva

— central