

# Diferenciación numérica

Página 1

Es una técnica de análisis para producir una estimación de la derivada de la función en un punto utilizando los valores y propiedades de la misma

## Método de diferencias finitas

Consiste en aproximar la función por polinomios.

Existen 3 tipos de diferencia

- Diferencia hacia adelante: cuando se emplean puntos ~~anteriores~~ <sup>posteriores</sup> al punto de interés.
- Diferencias hacia atrás, cuando se emplean puntos posteriores al punto de interés.
- Diferencias centrales: Cuando se usan puntos tanto antes como después del punto de interés. -

Referencias para las fórmulas de diferencias finitas

$x_0$ : Indica el punto de interés, de estudio o de análisis. -

$h$ : espaciamiento constante de la tabla.

$f(x_0)$ : función evaluada en el punto de análisis.

\* Diferencia finita hacia atrás.

# Unidad N° 4 Diferenciación e integración numérica

## Diferenciación numérica Primera derivada

### Fórmulas para diferencias finitas

#### \* Hacia adelante

1ª diferencia

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$$

2da diferencia

$$f''(x_0) = \frac{-f(x_0+2h) + 4f(x_0+h) - 3f(x_0)}{2h}$$

#### \* Hacia atrás

1ª diferencia

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0) - f(x_0-h)}{h}$$

2da diferencia

$$f'(x_0) = \frac{3f(x_0) - 4f(x_0-h) + f(x_0-2h)}{2h}$$



\*Centrada

\*Orden dos

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0+h) - f(x_0-h)}{2h}$$

\*orden cuatro

$$f'(x_0) = \frac{-f(x_0+2h) + 8f(x_0+h) - 8f(x_0-h) + f(x_0-2h)}{12h}$$

Fórmula de los 3 puntos

$$f'(x_0) = \frac{f(x_0+h) - f(x_0-h)}{2h} ; \text{ centrada de orden } 2.$$

$$f'(x_0) = \frac{-3f(x_0) + 4f(x_0+h) - f(x_0+2h)}{2h}$$

## Fórmula de los cinco puntos

$$vF'(x_0) = \frac{1}{12h} [-25f(x_0) + 48f(x_0+h) - 36f(x_0+2h) + 16f(x_0+3h) - 3f(x_0+4h)]$$

$$vF'(x_0) = \frac{1}{12h} [-3f(x_0-h) - 10f(x_0) + 18f(x_0+h) - 6f(x_0+2h) + f(x_0+3h)]$$

$$vF'(x_0) = \frac{1}{12h} [f(x_0-2h) - 8f(x_0-h) + 8f(x_0+h) - f(x_0+2h)]$$

$$vF'(x_0) = \frac{1}{12h} [4f(x_0-3h) + 6f(x_0+2h) - 8f(x_0-h) + 34f(x_0) + 3f(x_0+h) + 34f(x_0+2h)]$$

$$vF'(x_0) = \frac{1}{12h} [f(x_0-4h) - 3f(x_0-3h) + 4f(x_0-2h) - 36f(x_0-h) + 25f(x_0)]$$

La más utilizada es:

$$f'(x_0) = \frac{1}{12h} [-25f(x_0) + 48f(x_0+h) - 36f(x_0+2h) + 16f(x_0+3h) - 3f(x_0+4h)]$$

$$f'(x_0) = \frac{1}{12h} [f(x_0-2h) + 8f(x_0+h) - 8f(x_0-h) - f(x_0+2h)]$$

Para calcular el error, pues se utilizan

$$E = |V_v - V_a|$$

$$E_r = \left| \frac{V_v - V_a}{V_v} \right|$$

$$E_{\%} = E_r \times 100.$$