

# Derivacion por Dos Puntos, Tres Puntos y Cinco Puntos

Briam Agudelo y Santiago Chaparro

Octubre 2018

## 1 Problema

Realizar un algoritmo que a partir de una función  $f(x)$ , un valor  $x_0$  dado y un error de truncamiento o un intervalo de partición  $h$ , encuentre la derivada de la función evaluada en un punto:  $f'(i)$  a partir de los métodos de dos puntos, tres puntos y cinco puntos.

## 2 Formalización

### 2.1 Fundamentacion Lógico Matematica

Para hacer la derivada en un punto, utilizaremos el método de dos puntos, tres puntos y cinco puntos. Y se realizará a partir de las siguientes ecuaciones:

**Dos puntos:**  $f'(x_0) = (f'(x_0 + h) - f(x_0))/h$

**Tres puntos:**  $f'(x_0) = (1/(2h)) * (-3f(x_0) + 4f(x_0 + h) - f(x_0 + 2h))$

**Cinco puntos:**  $f'(x_0) = (1/(12h)) * (f(x_0 - 2h) - 8f(x_0 - h) + 8f(x_0 + 2) - f(x_0 + 2h))$

Pero para eso, primero necesitamos calcular el valor que nos falta. Ya nos daran el error o el  $h$  (no los dos), se tiene que calcular el valor contrario, lo cual se va a hacer a partir de las siguientes ecuaciones:

#### 2.1.1 Encontrar el error de truncamiento en cada método en términos de $h$

Los valores de las derivadas, son encontradas a partir de una función que R tiene implementada en uno de sus paquetes estándar.

**Dos puntos:**  $E = -(h/2) * f'''(x_0)$

**Tres puntos:**  $E = (h^2)/3 * f'''(x_0)$

**Cinco puntos:**  $E = (h^4)/5 * f''''(x_0)$

### 2.1.2 Encontrar $h$ en cada metodo en terminos del error $E$

Los valores de las derivadas, son encontradas a partir de una funcion que R tiene implementada en unos de sus paquetes estandar.

**Dos puntos:**  $h = -(2E)/f''(x_0)$

**Tres puntos:**  $h^2 = (3E)/f'''(x_0)$

**Cinco puntos:**  $h^4 = (30E)/f''''(x_0)$

## 2.2 Entradas

1. Una expresión  $f(x)$ , en termino de  $x$ .
2. Un numero  $x_0$ , que se tomará como valor inicial.
3. Un numero *error* o  $h$  dependiendo lo que quiera el usuario.
4. Un valor booleano, que sera *true* si se quiere realizar la derivada a partir de  $h$ , o *false* si se quiere realizar a partir del error.

## 2.3 Salidas

La salida a la función de la derivada es el valor numerico aproximado de  $f'(x_0)$ , a partir del  $h$  o error  $E$  que se halla mandado.

A nivel tecnico, el programa retornará una tabla de datos que contendrá para un mismo  $f(x)$ , el  $f'(x_0)$  para cada uno de los metodos, variando por cada fila el error  $E$  o el  $h$ .

## 3 Como llamar a cada función

Para los detalles del funcionamiento del algoritmo a nivel de codigo en R, revisar los documentacion del paquete adjunto a este archivo.