

# Punto 5

*Juan Sebastian Leon y Maria Fernanda Garces*

## Metodo de Euler

Este metodo consiste en encontrar iterativamente la solucion de una ecuacion diferencial de primer orden y valores iniciales conocidos para un rango de valores. Partiendo de un valor inicial  $x_0$  y avanzando con un paso  $h$ , se pueden obtener los valores de la solucion de la siguiente manera:

$$Y_{k+1} = Y_k + h * f(x_k, Y_k)$$

Donde  $Y$  es solucion de la ecuacion diferencial y  $f$  es la ecuacion diferencial en funcion de las variables independientes.

## Ejercicio

Sin embargo, en este ejercicio se utiliza una variacion del metodo de Euler, el cual calcula el promedio de las pendientes en cada paso para reolver una ecuacion diferencial ordinaria.

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2}(f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}))$$

Con esta variacion encontramos 10 puntos de la solucion considerando la ecuacion diferencial:

$$\frac{dy}{dx} = 1 - x^2 + x + y$$

Con los valores iniciales:

$$y_0 = 1, x_0 = 0, h = 0.1$$

## Codigo

```
library(pracma)
dy<-function(x,y)
{
  a<-(1-(x**2))+x+y
  return(a)
}

fy<-function(x)
{
  return((x**2)+x+exp(x))
}

metodoEulerv1 <- function(f, h, xi, yi, xf)
{
  N = (xf - xi) / h
  x = y = numeric(N+1)
  x[1] = xi;
  y[1] = yi;
  i = 1
  while (i <= N)
```

```

{
  x[i+1] = x[i]+h
  y[i+1] = y[i]+((h/2)*f(x[i],y[i]))
  i = i+1
}
return (data.frame(X = x, Y = y))
}

metodoEuler <- function(f, h, xi, yi, xf)
{
  N = (xf - xi) / h
  x = y = numeric(N+1)
  x[1] = xi;
  y[1] = yi;
  i = 1
  while (i <= N)
  {
    x[i+1] = x[i]+h
    y[i+1] = y[i]+(h*f(x[i],y[i]))
    i = i+1
  }
  return (data.frame(X = x, Y = y))
}

e1<-metodoEuler(dy, 0.1, 0, 1, 0.9)
e2<-metodoEulerv1(dy, 0.1, 0, 1, 0.9)

```

## Resultados

## x	Valor Euler	Valor Euler	Variacion	Error
##				
## 0	1	1	0	
## 0.1	1.2	1.1	0.1	
## 0.2	1.429	1.2095	0.2195	
## 0.3	1.6879	1.327975	0.359925	
## 0.4	1.97769	1.454874	0.5228162	
## 0.5	2.299459	1.589617	0.7098416	
## 0.6	2.654405	1.731598	0.9228066	
## 0.7	3.043845	1.880178	1.163667	
## 0.8	3.46923	2.034687	1.434543	
## 0.9	3.932153	2.194421	1.737731	

Grafico

