# Punto 2

*Juan Sebastian Leon y Maria Fernanda Garces*

### Metodo de Taylor

Este teorema permite obtener aproximaciones polinomicas de una funcion en ciertos puntos. Esta representado por el siguiente polinomio, teniendo en cuenta que en este caso se deben utilizar los tres primeros terminos.

$$y(x+h) = y(x_0) + y'(x_0)h + \frac{y''(x_0)}{2!}h^2 + \frac{y'''(x_0)}{3!}h^3$$

### Ejercicio

Utilizando el polinomio de Taylor se deben encontrar 5 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

```r
library(pracma)

f <- expression(1-x^2+x+y)
fe <- expression(exp(x)+x^2+x)
fr <- function(x,y){1-x^2+x+y}

metodoTaylor <- function(f, h, xi, yi, xf)
{
  N = (xf - xi) / h
  funcion=f
  xr = yr = numeric(N+1)
  z = numeric(N+1)
  xr[1] = xi;
  yr[1] = yi;
  i = 1
  final = 0
  ry = 0

  while(i<=N)
  {
    ry=0

    xr[i+1] = xr[i]+h
    final=yi
    x<-xi; y<-yi
    fx=f

    for(n in 1:3)
```

```r
    {
      ry=ry+eval(fx)
      e<-(ry)*((xr[i+1]^n)/factorial(n))
      final=final+e
      funcion=fx
      fx<-D(funcion,'x')
    }
    yr[i+1] = final
    i=i+1
  }

  for(j in 1:5)
  {
    x<-xr[j]
    z[j]=(abs(eval(fe)-yr[j])/eval(fe))*100
  }

  return (data.frame(X = xr, Y = yr, Error = z))
}

r<-metodoTaylor(f, 0.1, 0, 1, 0.4)
```

**Resultados**

```
##     X        Y       Error
## 1 0.0 1.000000 0.000000000
## 2 0.1 1.215167 0.000349861
## 3 0.2 1.461333 0.004750561
## 4 0.3 1.739500 0.020622798
## 5 0.4 2.050667 0.056439080
```

**Grafico**