

# Método de Horner

*Juan Angarita, Hector Hernandez, Aldemar Ramirez*

*July 28, 2019*

## Problema

Evaluar el valor de un polinomio es una tarea que involucra para la maquina realizar un número de operaciones la cual debe ser mínimas. Como se puede evaluar el siguiente polinomio con el número mínimo de multiplicaciones

$$p(x) = 2x^4 - 3x^2 + 3x - 4$$

$$x = -2$$

## Solución

**Lenguaje de programación:** R

Parametros:

coeficientes <- los coeficientes del polinomio. Si falta algun termino el coeficiente es cero.

x <- valor sobre el cual se evalua la función.

```
metodoHorner = function(coeficientes,x){  
  y <- 0  
  multiplicaciones = 0  
  sumas = 0  
  for(coeficiente in coeficientes){  
    y <- y*x + coeficiente  
    multiplicaciones = multiplicaciones+1  
    sumas = sumas+1  
  }  
  return (list("y"=y,"multiplicaciones"=multiplicaciones,"sumas" = sumas))  
}
```

Función principal para evaluar el polinomio (método de Horner).

valores que retorna:

y <- resultado del polinomio evaluado en x.

multiplicaciones <- número de multiplicaciones que se realizaron.

sumas <- número de sumas realizadas.

## Implementación

```
coeficientes <- c(2,0,-3,3,-4)  
resultado<-metodoHorner(coeficientes,-2)
```

## Resultados

```
cat("Resultado: ", resultado$y, "\n")
```

```
## Resultado: 10
```

```
cat("Numero de multiplicaciones: ", resultado$multiplicaciones, "\n")
```

```
## Numero de multiplicaciones: 5
```

```
cat("Numero de sumas: ", resultado$sumas, "\n")
```

```
## Numero de sumas: 5
```

```
cat("Numero de total de operaciones: ", resultado$multiplicaciones + resultado$sumas, "\n")
```

```
## Numero de total de operaciones: 10
```

## Error

```
f = function(x) 2*x^4-3*x^2+3*x-4
cat("Resultado evaluando funcion directamente: ", f(-2), "\n")
```

```
## Resultado evaluando funcion directamente: 10
```

```
cat("Error: " , f(-2)-resultado$y, "\n")
```

```
## Error: 0
```

## Evaluando en otros valores

```
resultado<-metodoHorner(coeficientes,-0.000001)
cat("Resultado evaluando funcion directamente: ", f(-0.000001), "\n")
```

```
## Resultado evaluando funcion directamente: -4.000003
```

```
cat("Error: " , f(-0.000001)-resultado$y, "\n")
```

```
## Error: 0
```

En ninguno de los casos ni evaluando con números enteros o racionales hay error al aplicar el método de Horner.

## Eficacia

Sea  $g$  el grado del polinomio a resolver en un método de sustitucion “típico” se harían  $(g + g^2)/2$  multiplicaciones y  $g$  sumas.

$$Total.operaciones = (g + g^2)/2 + g$$

En el método de Horner sólo se realizan  $g$  sumas y  $g$  multiplicaciones.

$$Total.operaciones = 2g$$