

Licenciatura en Tecnología

# Método de Búsqueda Exhaustiva, Newton y Sección Dorada

Computación III

López Olvera Miguel Alejandro



Universidad Nacional Autónoma de México  
Quinto semestre  
07-10-2020

# Índice general

<b>1. Comparativas</b>	<b>1</b>
1.1. Tiempos . . . . .	1
1.2. Gráficos . . . . .	2
1.3. Máximos o Mínimos . . . . .	3

# 1. Comparativas

Se realizó un programa capaz de encontrar mínimos y máximos de una función, para ello se uso el método de Búsqueda Exhaustiva, Newton y Sección Dorada. En este documento se realiza una comparación de los tiempos de ejecución de cada método, así como también se muestran sus gráficos con los puntos encontrados, además, se indica cuándo se trata de puntos mínimos y cuándo de máximos.

## 1.1. Tiempos

Antes de comenzar, es necesario conocer que el método de búsqueda exhaustiva se ejecuta en un intervalo que comienza en -100 y termina en 100, generando un muestreo de 10 números decimales entre cada entero, con lo cual se espera obtener un punto mínimo y máximo con una precisión mayor.

En cuanto al método de Newton, no hay un intervalo definido para realizar la evaluaciones, sino que se basa en un punto inicial(1 en este caso) y en la definición de la primera y segunda derivada, con la cuál es posible encontrar el punto mínimo o máximo de la función sin la necesidad de recorrer y evaluar cada punto en la función.

Para terminar, en el método de la sección dorada sí se definió un intervalo que comienza y termina igual que en la búsqueda exhaustiva(-100:100), así que la diferencia radica en la estructura del método, gracias a la cuál podremos observar diferencias significativas en tiempos de ejecución. La siguiente tabla muestra 5 tiempos de ejecución para cada uno de los métodos.

Cuadro 1.1: Tiempos de ejecución del método de Búsqueda Exhaustiva, Newton y Sección Dorada

Número de ejecución	1	2	3	4	5
Búsqueda Exhaustiva	1.69177[s]	1.49091[s]	1.47971[s]	1.45017[s]	1.40894[s]
Newton	0.00417[s]	0.00414[s]	0.00510[s]	0.00412[s]	0.00459[s]
Sección Dorada	0.02853[s]	0.02692[s]	0.02761[s]	0.02806[s]	0.02732[s]

Como se puede apreciar en los tiempos de ejecución, dado que el método de búsqueda exhaustiva realiza una cantidad de operaciones muy grande en cada iteración, además de que se toma un muestreo muy grande, el método de Newton y de la Sección Dorada resultan ampliamente más efectivos. Es importante tomar en consideración que no se pueden comparar de forma sencilla el método de Newton con el de la Sección Dorada, pues el método de Newton comienza a ejecutarse en -1, que es un punto muy cercano al índice encontrado(0.54, como se podrá apreciar en el gráfico de la siguiente sección), mientras que el método de la Sección Dorada tiene un intervalo que va de -100 a 100, justo como lo realiza la Búsqueda Exhaustiva.

## 1.2. Gráficos

A continuación se muestra un gráfico que muestra los puntos máximos o mínimos encontrados por cada uno de los métodos implementados en este trabajo, dada la función indicada el en mismo. El método de Newton encontró un punto máximo al que se llega gracias al índice inicial(1) del método, mientras que el método de la Búsqueda Exhaustiva y Dorada se aproximaron a un punto mínimo en común, con valores de 2.1 y 2.140901, respectivamente.

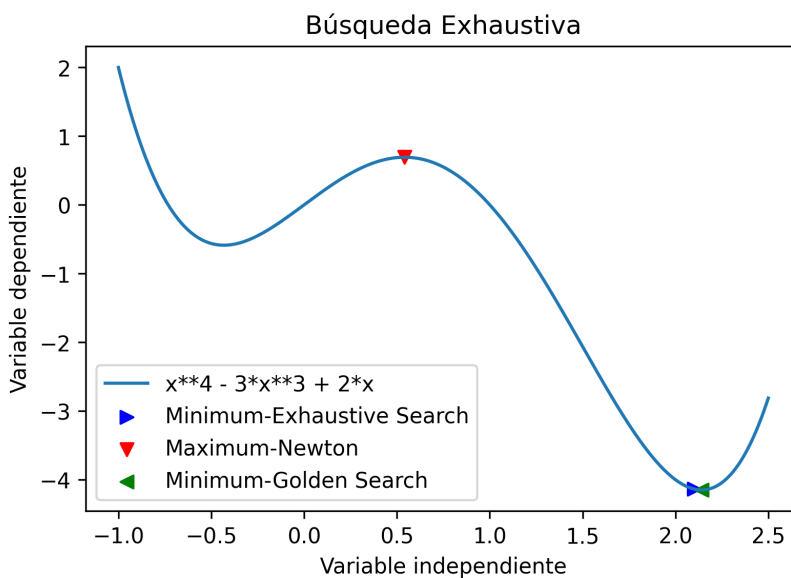


Figura 1.1: Búsqueda de mínimos y máximos

### 1.3. Máximos o Mínimos

Para el método de búsqueda exhaustiva se comparó cada una de las evaluaciones del gráfico, eligiendo y sustituyendo el punto mínimo y máximo conforme se van realizando cada una de las iteraciones, además, para corroborar que se tratara de un punto crítico, se evaluó la derivada de la función en el índice encontrado.

En cuanto al método de Newton y de la Sección Dorada se usó la definición de la segunda derivada, si la evaluación de la segunda derivada en el punto encontrado es mayor que 0, el punto es un mínimo, mientras que si es menor a 0, se trata de un máximo.

La siguiente imagen muestra las líneas del código encargadas de tomar la decisión para elegir si el punto es un máximo o un mínimo.

```
minOrMax_Newton = der2.subs(x,x_1_newton)
minOrMax_Golden = der2.subs(x,x_1_golden)

if(der1.subs(x,index_min) < tol):#almost 0
    objGraph.plotPoint(index_min, min, "Minimum-Exhaustive Search", "b", ">")
elif(der1.subs(x,index_max) < tol):#almost 0
    objGraph.plotPoint(index_max, max, "Maximum-Exhaustive Search", "b", ">")

if(minOrMax_Newton > 0):
    objGraph.plotPoint(x_1_newton, func.subs(x,x_1_newton), "Minimum-Newton", "r","v")
elif(minOrMax_Newton < 0):
    objGraph.plotPoint(x_1_newton, func.subs(x,x_1_newton), "Maximum-Newton", "r","v")

if(minOrMax_Golden > 0):
    objGraph.plotPoint(x_1_golden, func.subs(x,x_1_golden), "Minimum-Golden Search", "g","<")
elif(minOrMax_Golden < 0):
    objGraph.plotPoint(x_1_golden, func.subs(x,x_1_golden), "Maximum-Golden Search", "g","<")
```

Figura 1.2: Revisión de punto máximo o mínimo