Método de Muller

Juan Páez[1], Santiago Zuñiga[2]

Abstract
In this paper we will explain the Muller method used to solve equations in one variable with complex roots, we will also present an application problem with the computational solution and the respective error analysis.

Keywords
Muller — Solution — Complex Roots — One Variable — Error

[1] *Facultad de ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana*
[2] *Facultad de ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana*
Autor correspondiente: jd.paez@javeriana.edu.co

Introducción

A la hora de solucionar ecuaciones no lineales en una variable, es decir encontrar o aproximar sus raíces, se pueden utilizar distintos métodos, como el despeje directo, Newton, posición falsa, entre otros. Sin embargo, se presenta un problema cuando las funciones que queramos evaluar tengan raíces complejas, ya que los métodos mencionados no son los indicados para este tipo planteamientos. Es por eso que el matemático estadounidense, David Eugene **Muller**, propuso un método para poder obtener un aproximación de este tipo de funciones el cual será explicado y desarrollado a lo largo de este documento.

1. Definición

El método de Muller, esta muy relacionado con el método de la secante, teniendo en cuenta que este consiste en tener una aproximación de la raíz a partir de dos puntos en la función $f(x)$.

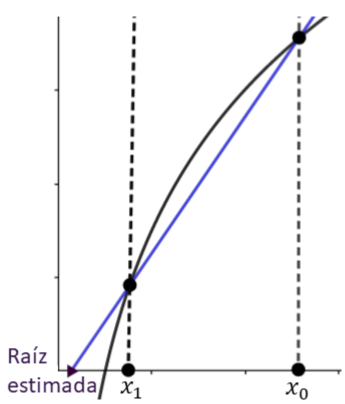

Figure 1. Método de la secante

En el caso de Muller consiste en tener 3 puntos sobre la gráfica de la función, siendo estos una composición cuadrática, la cual da una aproximación de la solución o raíz de $f(x)$.

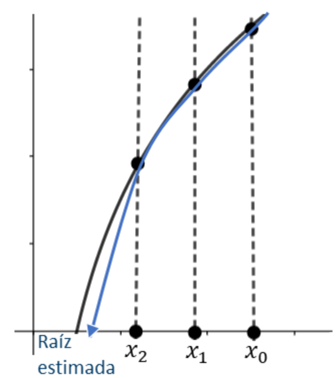

Figure 2. Método de Muller

1.1 Definición matemática

Teniendo en cuenta la forma general de la ecuación cuadrática y la aproximación de la raíz, el metodo comienza planteando el siguiente polinomio cuadrático:

$$g(x) = a(x - x_2)^2 + b(x - x_2) + c \quad (1)$$

Queremos que la función $g(x)$, representada de color azul, pase por los puntos presentados en la figura **??**, es decir $[x_0, f(x_0)]$, $[x_1, f(x_1)]$ y $[x_2, f(x_2)]$, por lo tanto sustituyendo en la ecuación (**??**), nos da las respectivas imagenes de las funciones en $g(x_k)$.

$$g(x_0) = a(x_0 - x_2)^2 + b(x_0 - x_2) + c \quad (2)$$

$$g(x_1) = a(x_1 - x_2)^2 + b(x_1 - x_2) + c \quad (3)$$

$$g(x_2) = a(x_2 - x_2)^2 + b(x_2 - x_2) + c \quad (4)$$

Al haber tres ecuaciones, podemos hallar los valores de los tres coeficientes a,b y c. Empezando por el valor de c, que utilizando la ecuación (**??**) sería:

$$\begin{aligned} g(x_2) &= a(0)^2 + b(0) + c \\ g(x_2) &= c \end{aligned} \tag{5}$$