

Informe de la práctica 1 del parcial

Amaia Vicario

26 de noviembre de 2021

Introducción

Para simplificar la resolución del problema se han hecho los siguientes cambios de variable:

$$x = \frac{1}{\lambda^{0,5}} \quad w = \frac{K/D}{3,70} \quad s = \frac{2,51}{Re}$$

Donde λ es el coeficiente de fricción, K la altura de rugosidad, D el diámetro de la tubería y Re el número de Reynolds.

De esta manera, la ecuación de Colebrook toma la sencilla forma:

$$x = -2,0 \cdot \log_{10}(w + s \cdot x)$$

Haciendo propagación de errores, se observa que el error de x es siempre mayor que el error de λ , por lo que se estableció como tolerancia de x la propuesta para λ , con la seguridad de que para λ también se cumple.

Comparación de resultados

Los dos métodos dan resultados satisfactorios, dando el mismo resultado para la tolerancia pedida $\lambda = 0,02034976$. El método de la bisección necesitó 33 iteraciones para llegar al resultado y el de Newton 6. El método de la bisección tiene convergencia lineal en contraste con el de Newton, que tiene convergencia cuadrática, de ahí la diferencia entre los números de iteraciones.

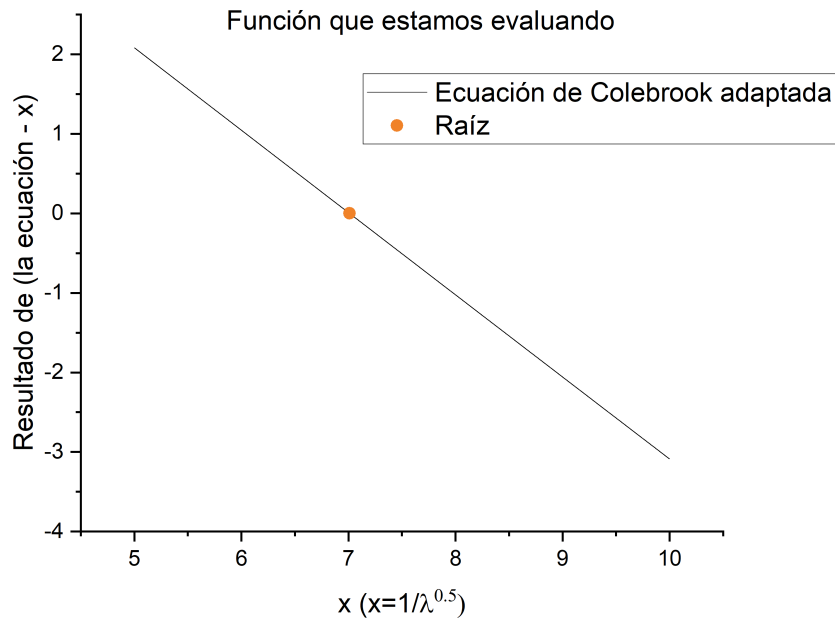


Figura 1: Función que estamos evaluando al aplicar los métodos de búsqueda de ceros.

La desventaja de usar el método de Newton es que hay que evaluar la derivada de la función, pero en este caso la derivada no es muy complicada y el método no está en desventaja respecto al método de la bisección.

Como podemos ver, la función que estamos evaluando para sacar la raíz es una línea recta y es muy probable que si se aplica el método, para una x (que no es la raíz con la precisión querida), la función puede valer cero y que en la siguiente iteración la raíz estimada se iguale a la anterior (por la fórmula del cálculo de la raíz). Al hacerlo en C++, se ha comprobado esto. Se ha conseguido calcular la raíz satisfactoriamente hasta cierta precisión, pero a partir de ahí la diferencia se ha hecho cero y no ha cambiado. Es por esto que el método de la secante no es tan fiable para calcular la raíz en este caso.