

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**

**Área Académica Ingeniería en Computadores**

**Análisis Numérico para Ingeniería**

**CE-3102**

**Tarea 1 - Parte 3**

**Profesor:**

Juan Pablo Soto Quirós

**Alumnos:**

Ignacio Carazo Nieto - 2017090425

Gabriel González Houdelath - 2017136865

Juan Peña Rostrán - 2018080231

**II Semestre 2020**

Este documento consta de la parte tres de la primera tarea del curso Análisis Numérico para Ingeniería donde a continuación se presentarán resultados obtenidos además de un problema aplicado a la ingeniería donde se utiliza el método BFGS.

## Método BFGS

Se presenta un resultado específico de las diferentes combinaciones de vectores iniciales. Con un vector inicial generado de manera aleatoria como se muestra en la figura 1 y obteniendo un valor inicial de  $x_k = [3 \ 0 \ 2 \ 0 \ 4]$ . Utilizando la función de prueba *Sphere Function* (1) que es una sumatoria de  $i = 1$  hasta  $n$ .

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum x_i^2 \quad (1)$$

```
xk = randi([0 10],1,5) %Generacion random del vector xk de 5 variables  
xk = xk'; %Vector con valores iniciales
```

Figura 1. Vector inicial generado de manera aleatoria

Al correr el programa se obtiene la gráfica que se muestra en la figura 2. Para este caso específico se obtuvo un total de 78 iteraciones para un error final de  $8.9471\text{e-}06$ .

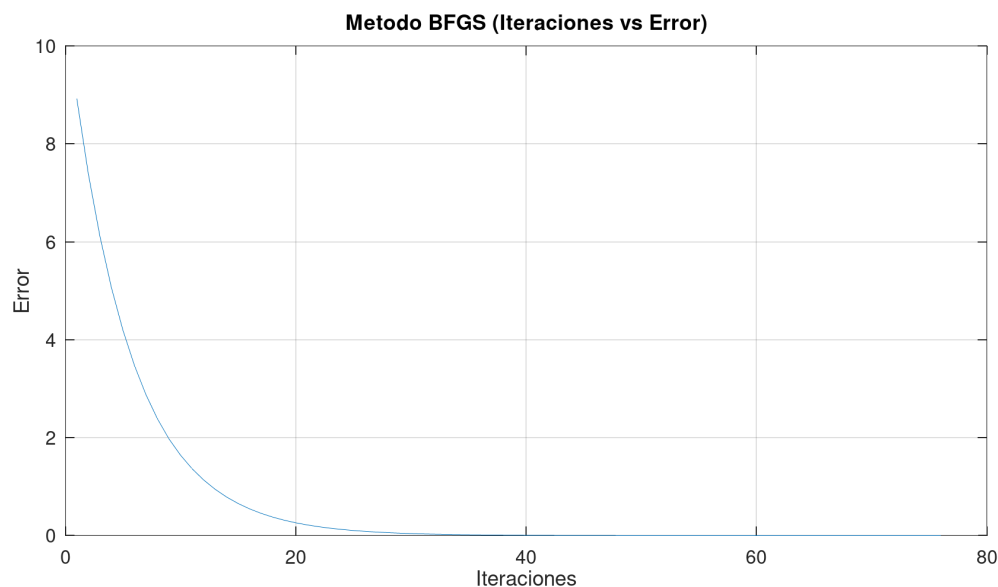


Figura 2. Iteraciones vs Error del método BFGS aplicado a la *Sphere Function*

## Problema aplicado a la ingeniería

Chapra (2015) habla sobre cómo los ingenieros mecánicos así como los aeronáuticos deben de evaluar la respuesta estática y dinámica de una amplia variedad de vehículos. En este caso se requiere de una predicción de los desplazamientos horizontales y verticales de una bicicleta de montaña como respuesta a una fuerza en dirección del ángulo  $\phi$ . Con un valor del ángulo de 30 grados se obtiene la ecuación (2) en términos de las variables  $x$  y  $y$ . A esta ecuación se le aplica el método BFGS.

$$V(x, y) = 5\,512\,026x^2 + 28\,471\,210y^2 - 5\,000x - 8\,660y \quad (2)$$

Aplicando el método se obtiene la grafica que se muestra en la figura 3 donde se presenta una cantidad total de 13 iteraciones y un error de  $7.8904\text{e-}06$ .

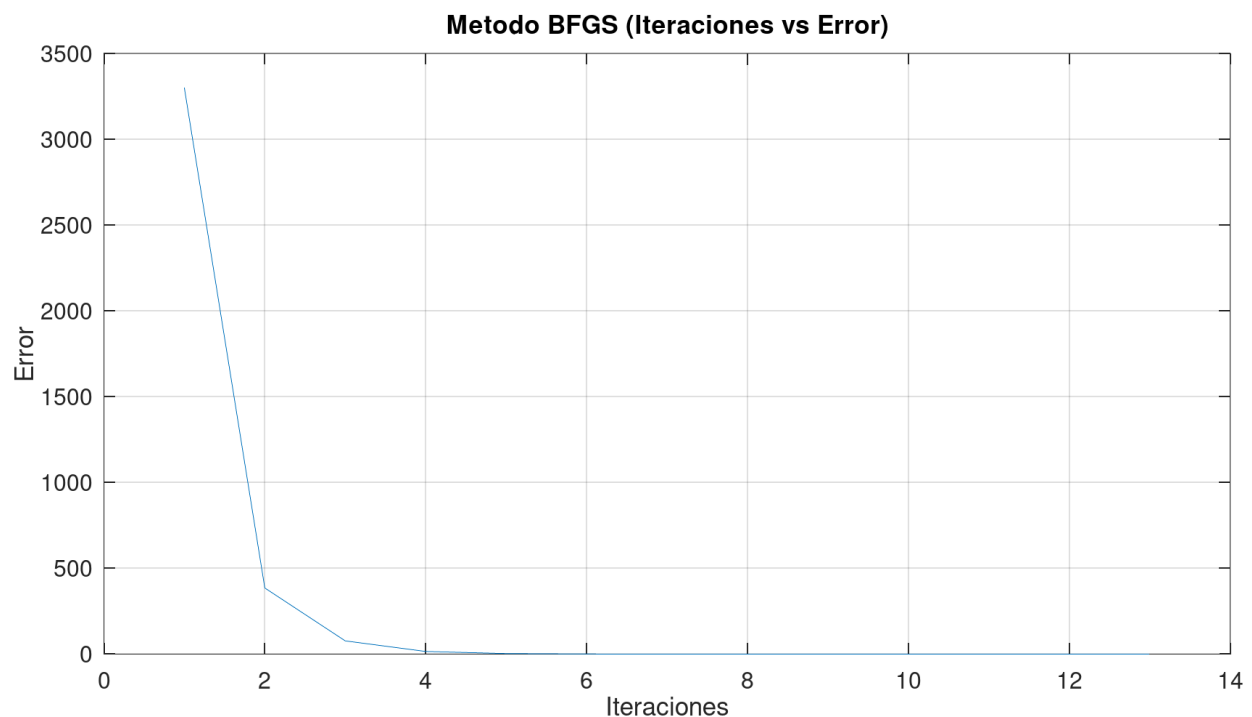


Figura 2. Iteraciones vs Error del método BFGS aplicado a la función obtenida del problema de ingeniería.

## **Bibliografía**

Chapra, S. (2015). *METODOS NUMERICOS PARA INGENIEROS (Spanish Edition)* (5th ed.),

España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.