INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

METODOS NUMERICOS

Reporte y Tarea 2

1er Parcial

BISECCIÓN

GRUPO: 4FM4

INTEGRANTES:

ALVARES ZEPEDA NALLELY ALITZEL

FLORES MOSQUEDA EDUARDO

GARCIA CRUZ JOSUE

MARTINEZ MONTEJO H. DAVID

MENDOZA OROZCO MARICRUZ

EQUIPO: 2

ENTREGA: 02/09/2021

PROFESORES:

GRANADOS HERNANDEZ JESUS

FLORES NUÑEZ JOSE IGNACIO

Reporte

Introducción

Este método, que se utiliza para resolver ecuaciones de una variable, está basado en el "Teorema de los Valores Intermedios" (TVM), en el cual se establece que toda función continua f, en un intervalo cerrado [a,b], toma todos los valores que se hallan entre f(a) y f(b), de tal forma que la ecuación f(x)=0 tiene una sola raíz que verifica f(a).f(b)<0

Es el método más elemental y antiguo para determinar las raíces de una ecuación. Está basado directamente en el teorema de Bolzano explicado con anterioridad. Consiste en partir de un intervalo $[x_0,x_1]$tal que $f(x_0)f(x_1) < 0$, por lo que sabemos que existe, al menos, una raíz real. A partir de este punto se va reduciendo el intervalo sucesivamente hasta hacerlo tan pequeño como exija la precisión que hayamos decidido emplear.

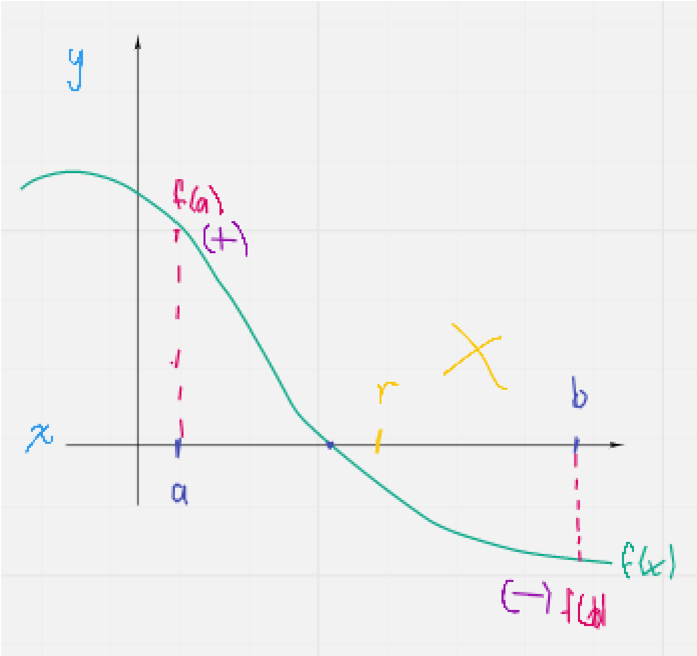
El método de bisección es un algoritmo de búsqueda de raíces que trabaja dividiendo el intervalo a la mitad y seleccionando el subintervalo que tiene la raíz. Esto se logra llevar a cabo a través de varias interacciones que son aplicadas en un intervalo para por medio de ello encontrar la raíz de la función.

Esto es que todo valor entre f(a) y f(b) es la imagen de al menos un valor del intervalo [a,b].En caso de que f(a) y f(b) tienen signos opuestos, el valor cero sería un valor intermedio entre f(j)y f(e), por lo que con certeza existe un p en [a,b] que cumple f(p)=0. De esta forma, se asegura la existencia de al menos una solución de la ecuación f(a)=0.

El método consiste en lo siguiente:

- Debe existir seguridad sobre la continuidad de la función f(x) en el intervalo [a,b]
- A continuación se verifica que
- Se calcula el punto medio m del intervalo [a,b] y se evalúa f(m) si ese valor es igual a cero, ya hemos encontrado la raíz buscada
- En caso de que no lo sea, verificamos si f(m) tiene signo opuesto con f(a) o con f(b)
- Se redefine el intervalo [a, b] como [a, m] ó [m, b] según se haya determinado en cuál de estos intervalos ocurre un cambio de signo
- Con este nuevo intervalo se continúa sucesivamente encerrando la solución en un intervalo cada vez más pequeño, hasta alcanzar la precisión deseada

El método de bisección es menos eficiente que el método de Newton, pero es mucho más seguro para garantizar la convergencia.



Objetivo:

-Identificar y desarrollar los pasos del algoritmo de bisección para la solución de ecuaciones no lineales de una

variable

-Calcular el error en el algoritmo de bisección para la solución de ecuaciones no lineales de una variable

Ejercicios en clase

EJERCICIO 1

Obtenga la raíz de la siguiente función f(x) con un error menor o igual a 0.5

$$x^3 - 3 = 0$$

Código

```
clc, clear all, close all
%Bisección
%Ej1
f=inline('x.^3-3')%Función
ezplot(f)
grid on
a=0;
b=2;
tol=.05 %Tolerancia
n=ceil((log(b-a)-log(tol))/log(2))
%Interacción 1 (It)
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 2
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%It 3
r=(a+b)/2
```

```
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
```

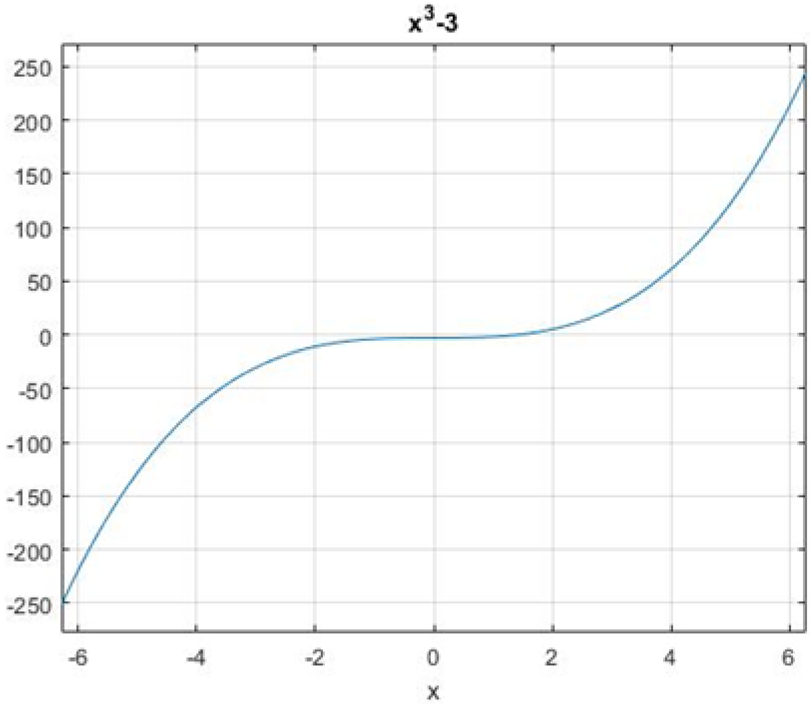
Resultados

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	error
1	0	1	2	-	-	+	1
2	1	1.5	2	-	+	+	0.5
3	1	1.25	1.5	-	-	+	0.25
4	1.25	1.3750	1.5	-	-	+	0.1250
5	1.3750	1.4375	1.5	-	-	+	0.0625
6	1.4375	1.4688	1.5	-	+	+	0.0313

La raíz encontrada: 1.4688

Error de: 0.0313

Gráfica



EJERCICIO 2

Obtenga la raíz más cercana a 0 de la siguiente función f(x) con un error menor o igual a 0.01, el intervalo elegido [a,b] debe tener una distancia de 1.0.

$$sin(3x) = -cos(x)$$

Código

```
clear all, close all, clc
f=inline('sin(3*x)+cos(x)');
ezplot(f)
grid on
a=-0.5;
b=0.5;
tol=.01 %Tolerancia
n=ceil((log(b-a)-log(tol))/log(2))
%Interacción 1 (It)
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%It 2
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
% It 3
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
```

```
e=(b-a)/2
b=r;
%It 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
% It 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%It 7
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
```

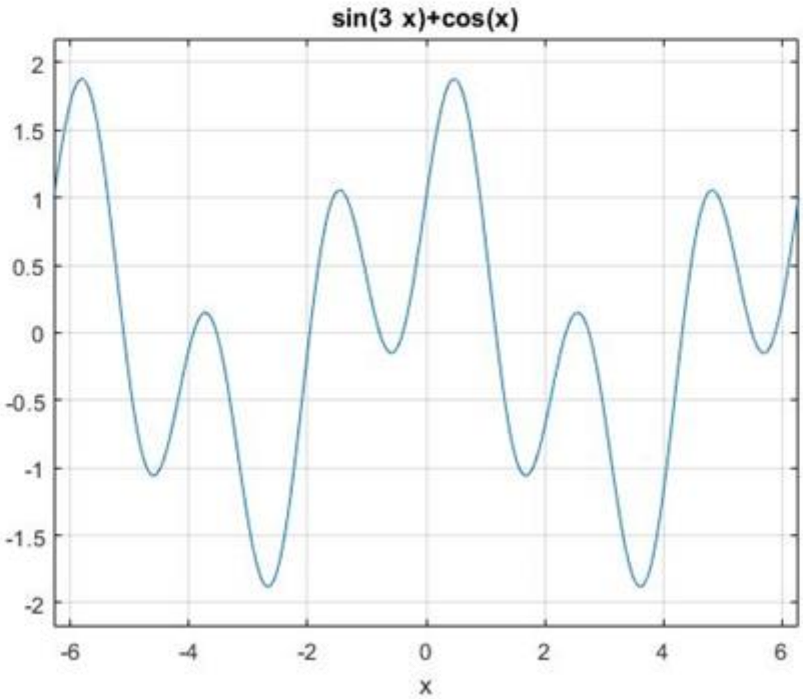
Resultados

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	error
1	-0.5	0	0.5	-	+	+	0.5
2	-0.5	-0.25	0	-	+	+	0.25
3	-0.5	-0.375	-0.25	-	+	+	0.125
4	-0.5	-0.4375	-0.375	-	-	+	0.0625
5	-0.4375	-0.4062	-0.375	-	-	+	0.0312
6	-0.4062	-0.3906	-0.375	-	+	+	0.0156
7	-0.4062	-0.3984	-0.3906	-	-	+	0.0078

La raíz encontrada es: -0.3984

Error de: 0.0078

Graficas



EJERCICIO 3

Un proyectil de 2x10 ^-3 kg Se ha dejado caer en forma vertical y está descendiendo a su velocidad terminal, dicha velocidad se determina mediante la siguiente ecuación:

$$gM = av^{\frac{3}{2}} + bv^2$$

Donde: **v** es la velocidad en m/s

"$av^{\frac{3}{2}}$"es la fuerza de fricción

"bv^2" es la fuerza de presión

Código

```
clear all, close all, clc

f=inline('1.4E-5*v.^(3/2)+1.15E-5*v.^2-9.81*2E-3')

ezplot(f,[35,50])

grid on

a=37.5;

b=38.5;

tol=.01 %Tolerancia

n=ceil((log(b-a)-log(tol))/log(2))

%Interacción 1 (It)

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%It 2

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%It 3
```

```
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%It 7
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
```

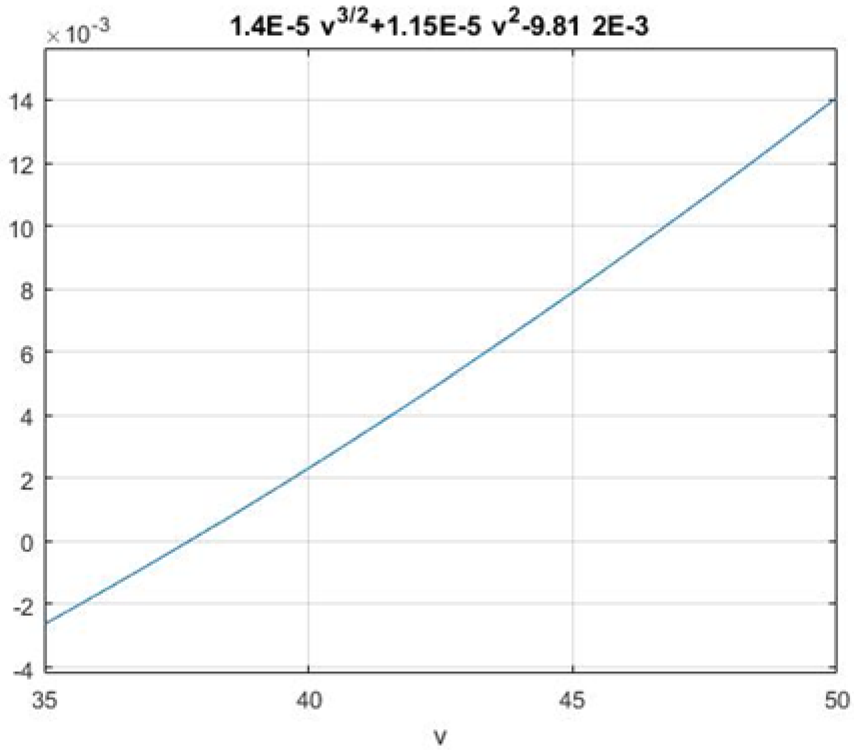
Resultados

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	error
1	37.5	38	38.5	-	+	+	0.5
2	37.5	37.75	38	-	+	+	0.25
3	37.5	37.62	37.75	-	-	+	0.125
4	37.62	37.68	37.75	-	-	+	0.0625
5	37.68	37.71	37.75	-	-	+	0.0312
6	37.71	37.73	37.76	-	-	+	0.0156
7	37.73	37.7422	37.76	-	+	+	0.0078

La velocidad terminal del proyectil es de: 37.7422 m/s

El error es de: 0.0078

Graficas



TAREA

PROBLEMA 1

Para la siguiente ecuación $e^x - 3x = 0$ en los intervalos [0,1], realizar:

a). - Seis iteraciones por el método de bisección para encontrar la raíz aproximada.

b). - ¿Cuántas iteraciones son necesarias para que la raíz obtenida tenga un error menor que 10^{-7}?

Código

```
clc, clear, close all
% Biseccion
% Tarea 1
f=inline('exp(x)-3*x'); % Funcion
ezplot(f)
grid on
a=0;
b=1;
% It 1
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
% it 2
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
% it 3
r=(a+b)/2
```

```
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
% it 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
% it 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
% it 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
```

GRAFICO

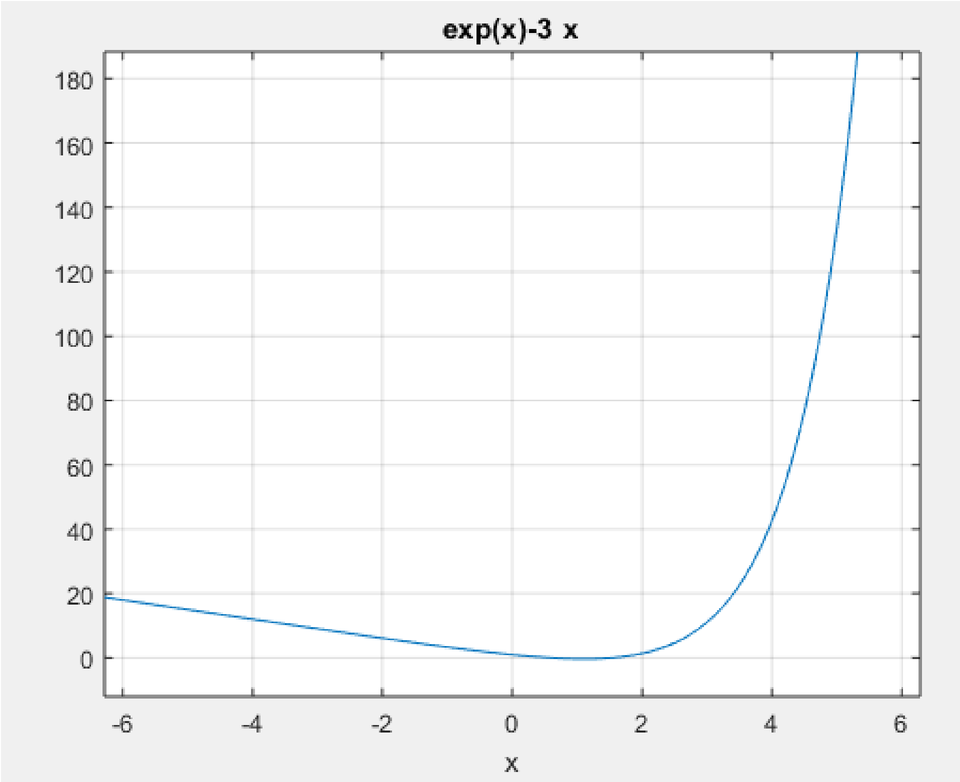


TABLA DE RESULTADOS

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	error
1	0	0.5000	1	+	+	-	0.5000
2	0.5000	0.7500	1	+	-	-	0.2500
3	0.5000	0.6250	0.7500	+	-	-	0.1250
4	0.5000	0.5625	0.6250	+	+	-	0.0625
5	0.5625	0.5938	0.6250	+	+	-	0.0313
6	0.5938	0.6094	0.6250	+	+	-	0.0156

LA RAIZ ENCONTRADA ES 0.6094 CON UN ERROR DE 0.0156

```
%Para que la raíz tenga un error menor a 10^-7
tol=0.0000001;

n=ceil(log((b-a)/tol)/log(2))


n = 19
```

PROBLEMA 2

Sabiendo que existe una raíz de la ecuación $x^3 + x - 6 = 0$ entre intervalo: 1.55 y 1.75 ¿Cuántas iteraciones son necesarias hasta obtener mediante el método de bisección, un intervalo de amplitud menor o igual que 10^{-3} que contenga a la raíz?

Calcular todas las iteraciones necesarias.

Código:

```
clc, clear, close all
%biseccion problema 2
f=inline('(x^3)+x-6');
ezplot(f,[0,2])
grid on
a=1.55;
b=1.75;
%iteracion 1
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
b=r;
%iteracion 2
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
a=r;
%iteracion 3
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
a=r;
```

```
%iteracion 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
b=r
%iteracion 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
a=r;
%iteracion 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
b=r;
%iteracion 7
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
a=r;
%iteracion 8
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
```

```
a=r;
%iteracion 9
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
amplitud=b-a
```

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	amplitud
1	1.55	1.65	1.75	-	+	+	0.2
2	1.55	1.6	1.65	-	-	+	0.1
3	1.6	1.625	1.65	-	-	+	0.05
4	1.625	1.6375	1.65	-	+	+	0.025
5	1.625	1.6313	1.6375	-	-	+	0.0125
6	1.6313	1.6344	1.6375	-	+	+	0.0062
7	1.6313	1.6328	1.6344	-	-	+	0.0032
8	1.6328	1.6336	1.6344	-	-	+	0.0016
9	1.6336	1.634	1.6344	-	-	+	0.00078

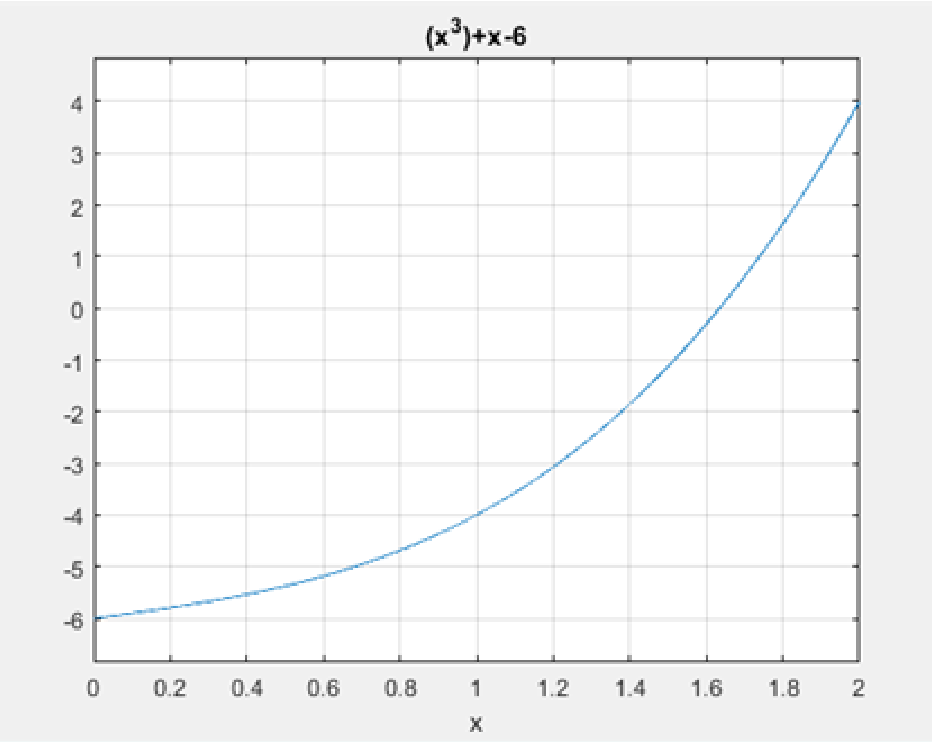
El intervalo que tiene de amplitud menor o igual a 10^{-3} es:

1.6336 y 1.6344

El número de iteraciones necesarias fueron:

9 iteraciones

Grafica:



Problema 3

Las frecuencias naturales de vibración de una varilla uniforme sujetada por un extremo y libre por el otro son soluciones de:

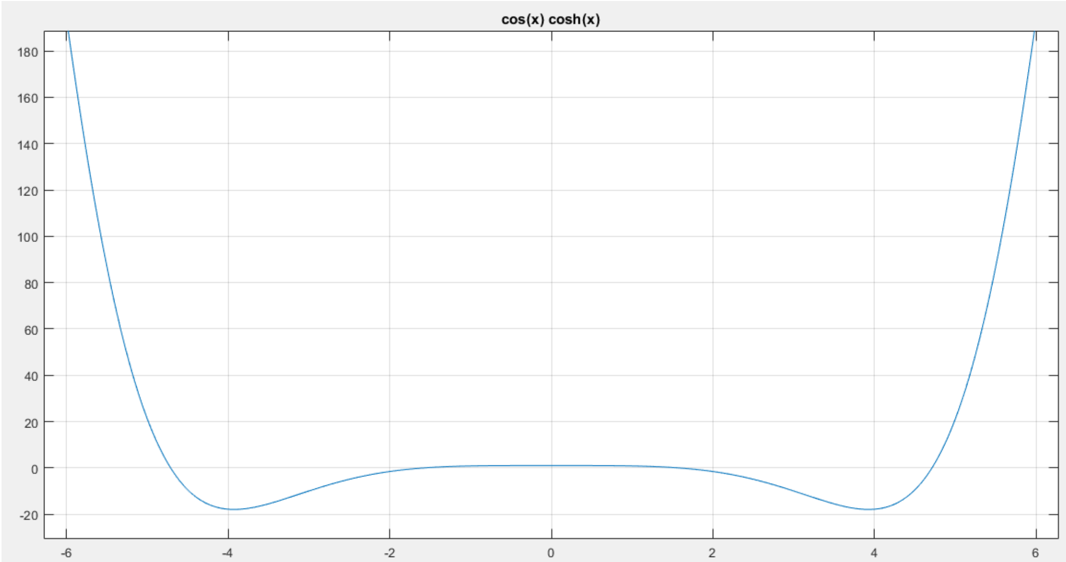
$$f(\beta) = \cos(\beta l) * \cosh\,(\beta l)$$

Para una varilla de longitud igual a 1 m, determine el valor más pequeño de β que satisfaga la ecuación mediante el Método de la bisección, con una tolerancia de 0.01, elige un intervalo adecuado con una separación de 1.5.

```
clc, clear, close all
%biseccion problema 3
f=inline('cos(x)*cosh(x)');
ezplot(f)
grid on
a=-1.8;
b=-0.3;
tol=0.01;
n=ceil((log(b-a)-log(tol))/log(2));
%iteracion 1
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
```

```
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 2
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 3
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 4
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 5
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 7
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
a=r;
%iteracion 8
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
```

Gráfica



Problema 4

Para determinar la constante de nacimientos de una población dada, se necesita calcular el valor de la constante λ, $\lambda\epsilon(0.1,0.9)$ de la siguiente ecuación:

$$1.564 * 10^6 = 10^6 e^{\lambda} + \frac{0.435 * 10^6}{\lambda}(e^{\lambda} - 1)$$

Encuentra la aproximación con un error <=0.001

Arreglamos la ecuación y hacemos cambio de variable para

Código

```
clc, clear, close all

%biseccion ejercicio 4

f=inline('(10^6*exp(x)+((0.435*10^6)/x)*(exp(x)-1))-(1.564*10^6)');

ezplot(f,[0.1,0.9])

grid on

a=0.1;

b=0.9;

tol=0.001; %tolerancia o error

n=ceil((log(b-a)-log(tol))/log(2)) %numero de iteraciones a realizar

%iteracion 1

r=(a+b)/2
```

```
f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%iteracion 2

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%iteracion 3

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%iteracion 4

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

b=r;

%iteracion 5

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)
```

```
e=(b-a)/2
b=r;
%iteracion 6
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%iteracion 7
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%iteracion 8
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%iteracion 9
r=(a+b)/2
f(a)
f(r)
f(b)
e=(b-a)/2
b=r;
%iteracion 10
```

r=(a+b)/2

f(a)

f(r)

f(b)

e=(b-a)/2

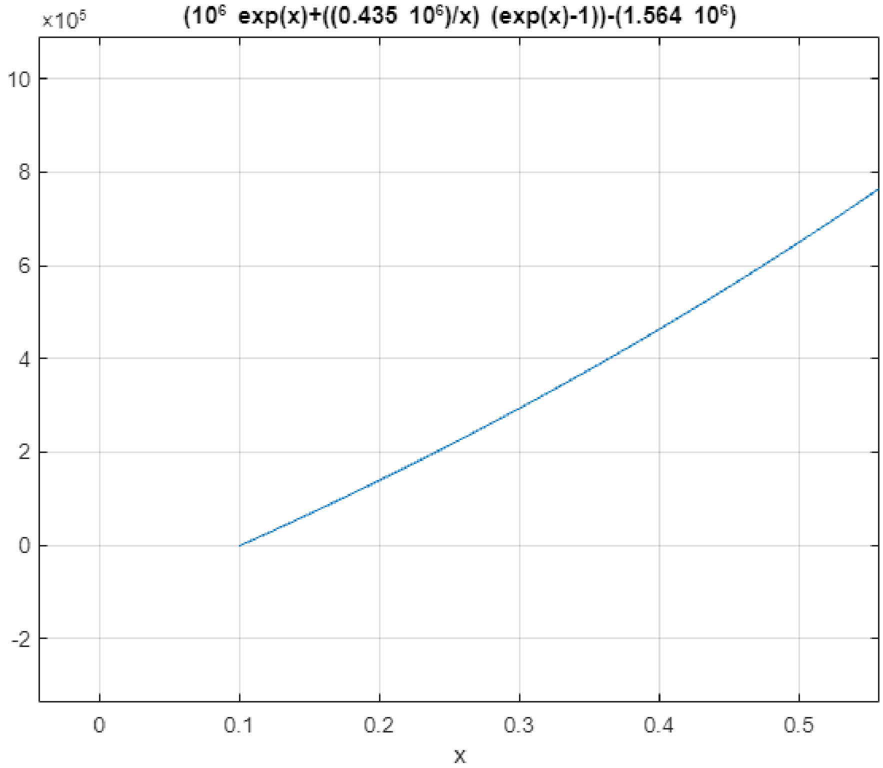
Ejecución

it	a	r	b	f(a)	f(r)	f(b)	error
1	0.1	0.5	0.9	-	+	+	0.4
2	0.1	0.3	0.5	-	+	+	0.2
3	0.1	0.2	0.3	-	+	+	0.1
4	0.1	0.15	0.2	-	+	+	0.05
5	0.1	0.125	0.15	-	+	+	0.025
6	0.1	0.1125	0.125	-	+	+	0.0125
7	0.1	0.1063	0.1125	-	+	+	0.0062
8	0.1	0.1031	0.1063	-	+	+	0.0031
9	0.1	0.1016	0.1031	-	+	+	0.0016
10	0.1	0.1008	0.1016	-	-	+	7.8125e-04

Resultados

La raíz encontrada es de 0.1008 con un error de

Graficas



CONCL

- Se lc … ales de u…
- Se desarrollaron los pasos del algoritmo para solucionar ecuaciones no lineales de una variable
- Una vez resueltos los ejercicios se comprendió los procedimientos que implican los métodos vistos (gráfico y de bisección),para determinar raíces de una función.
- Así mismo en cada uno de los métodos cabe mencionar que el más sencillo de ellos es el gráfico pero no es muy recomendable su uso ya que se limita debido a que no hay una gran precisión.

REFERENCIAS

- *C. Chapra Steven. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. Quinta edición. México: Mc Graw Hil. pp. 78.*
- *Nieves Hurtado, A., & Domínguez Sánchez, F. C. (2002). Métodos numéricos: aplicados a la ingeniería. Grupo Editorial Patria*
- *Agud Albesa, L. (2020). Método de bisección para la resolución de ecuaciones.*
- *Basurco, L. D., Chávez, R. M., & Ancori, R. H. Métodos Numéricos con Matlab.*