



## PRÁCTICA 1

# Método gráfico y bisección

### MATERIA:

Modelado y simulación

### IMPARTE:

Dra. Diana Margarita Córdova Esparza

### ALUMNO:

Sergio Alejandro Pérez Rodríguez

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

03-MARZO-2023



## INTRODUCCIÓN

Los métodos como lo son el gráfico y bisección son un buen comienzo para el entendimiento de los métodos numéricos, ya que por ejemplo el método gráfico ayuda bastante para conocer tu función y así saber cómo es visualmente, además de identificar las raíces de manera didáctica para comprender el comportamiento de la función, aunque no sólo funcionaría para este propósito, ya que es muy ineficiente e inexacta. El método de bisección es un poco más controlable, ya que se puede asignar un valor de tolerancia, que ayuda a obtener valores más cercanos al real, aunque el problema es que se tiene que fijar un intervalo que podría causar problemas si en ese intervalo se encuentran varias raíces.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 1. Método de bisección

Sin mucha precisión, el método de bisección consiste en lo siguiente:

1. Subdividir en dos partes el intervalo en que se sabe que la función cambia de signo y tiene una sola raíz.
2. Averiguar, utilizando el Teorema de Bolzano, en cuál de las dos mitades se encuentra la raíz y descartar la otra mitad del intervalo.
3. Reiniciar este proceso con el subintervalo elegido.
4. Continuar con este proceso hasta que el subintervalo elegido tenga una longitud lo suficientemente pequeña como para que cualquiera de sus puntos sea una aproximación aceptable de la solución. La elección óptima como aproximación es, entonces, el punto medio del subintervalo.

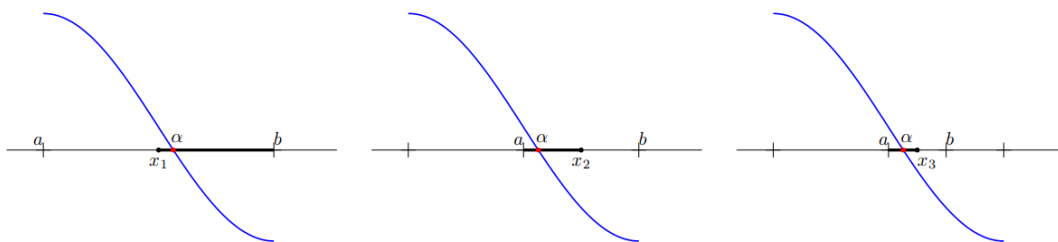


Figura 1

Tres etapas del método de dicotomía. En cada iteración se descarta la mitad del intervalo que no contiene a la raíz (en la que  $f$  no cambia de signo). El intervalo donde se encuentra la raíz es cada vez más pequeño y, su punto medio se acerca cada vez más a la solución buscada. (Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla, 2019).

### 2. Método Gráfico

Este método es muy simple de implementar y resulta muy intuitivo de comprender. Simplemente hay que construir la gráfica de la función y directamente mediante inspección



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE INFORMÁTICA



se puede determinar el punto de corte de la gráfica de la función  $f(x)$  con el eje X. El inconveniente es que este valor dependerá de la apreciación de la gráfica, dependiendo del tamaño de la escala se obtendrá una aproximación (Brito, 2017).

Este método se puede utilizar como un paso previo a la utilización de un método numérico, para tener una imagen completa de cómo se comporta la función y optimizar el uso de otros métodos más precisos.

### MATERIAL

Software MATLAB R2017b

### METODOLOGÍA

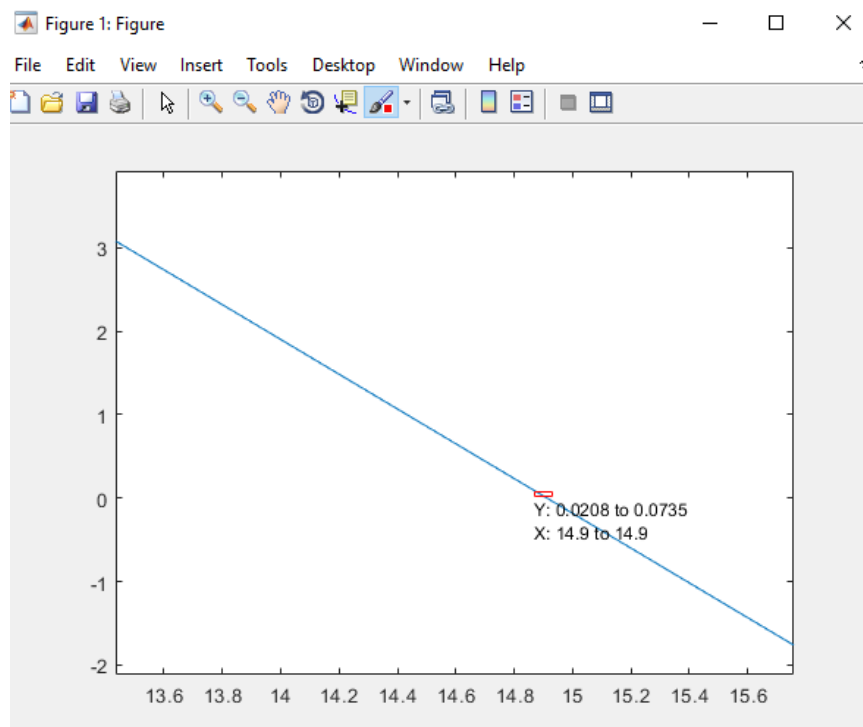
1. Método gráfico
  - 1.1. Definir las variables a utilizar
  - 1.2. Expresar la función a evaluar
  - 1.3. Graficar la función en el intervalo requerido
  - 1.4. Observar la gráfica en las intersecciones con  $y(0)$ .
  - 1.5. Capturar la raíz aproximada
2. Método de bisección
  - 2.1. Definir las variables a utilizar
  - 2.2. Expresar la función a evaluar
  - 2.3. Subdividir en dos partes el intervalo en que se sabe que la función cambia de signo y tiene una sola raíz.
  - 2.4. Averiguar, utilizando el Teorema de Bolzano, en cuál de las dos mitades se encuentra la raíz y descartar la otra mitad del intervalo.
  - 2.5. Reiniciar este proceso con el subintervalo elegido.
  - 2.6. Continuar con este proceso hasta que el subintervalo elegido tenga una longitud lo suficientemente pequeña como para que cualquiera de sus puntos sea una aproximación aceptable de la solución. La elección óptima como aproximación es, entonces, el punto medio del subintervalo.



## RESULTADOS

### Método gráfico

```
c = [4 8 12 16 20];  
g = 9.8;  
m = 68.1;  
t = 10;  
v = 40;  
fc = (((g*m)./c).*(1 - exp(-(c/m)*t)) - v);  
plot(c,fc);
```

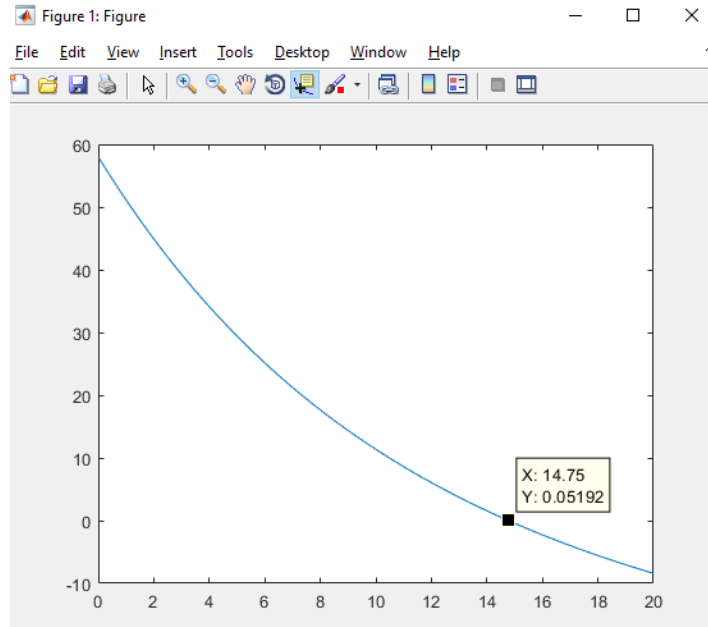


```
c = [0:0.0001:20];  
fc = (((g*m)./c).*(1 - exp(-(c/m)*t)) - v);  
plot(c,fc);
```

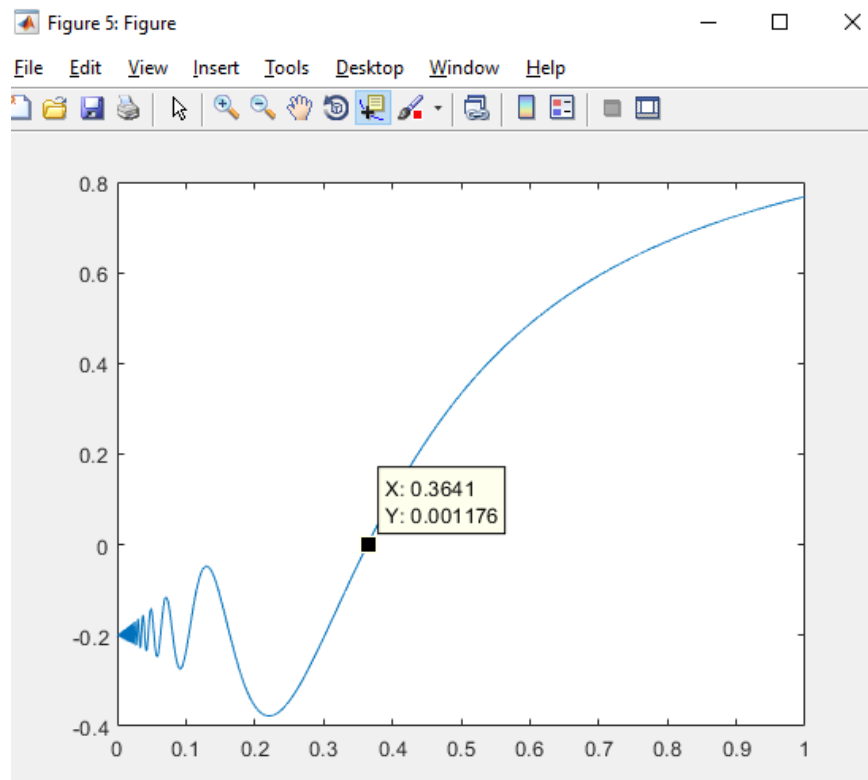


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE INFORMÁTICA



```
x = [0:0.0001:1];  
fx = x .* sin(1./x) - (0.2 * exp(-x));  
plot(x,fx);
```



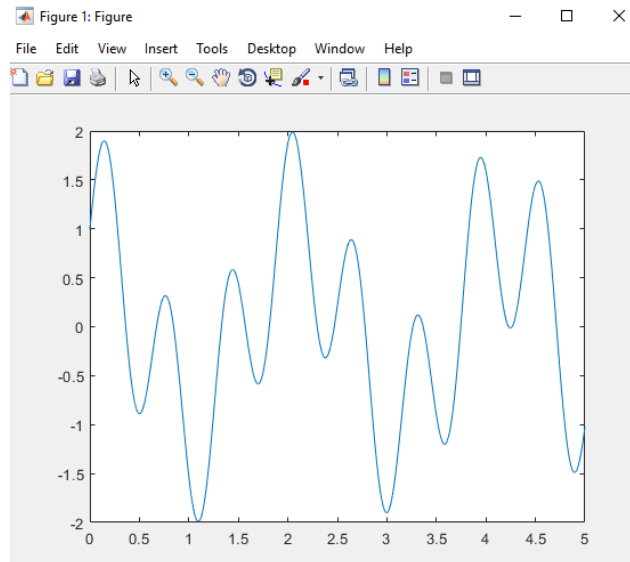


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

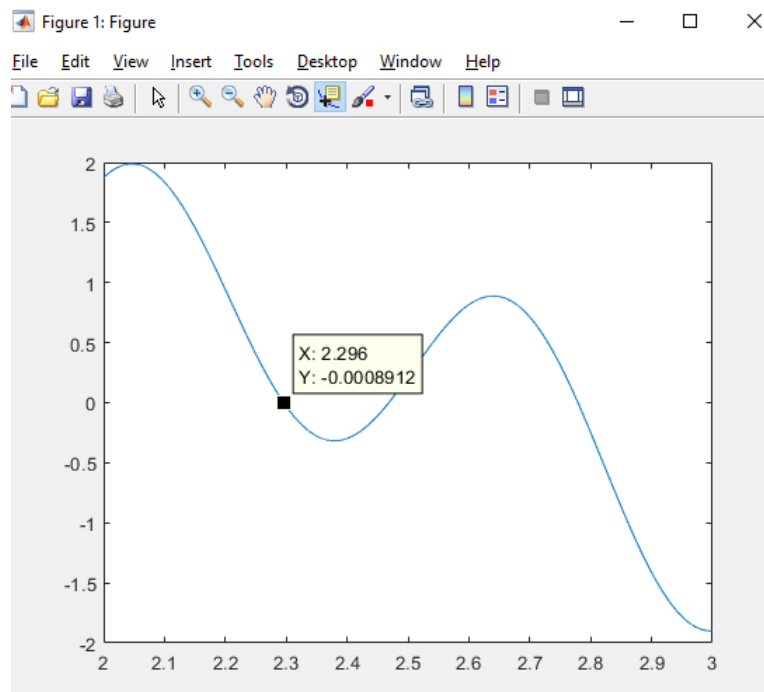
## FACULTAD DE INFORMÁTICA



```
x = [0:0.0001:5];  
fx = sin(10.*x) + cos(3.*x);  
plot(x,fx);
```



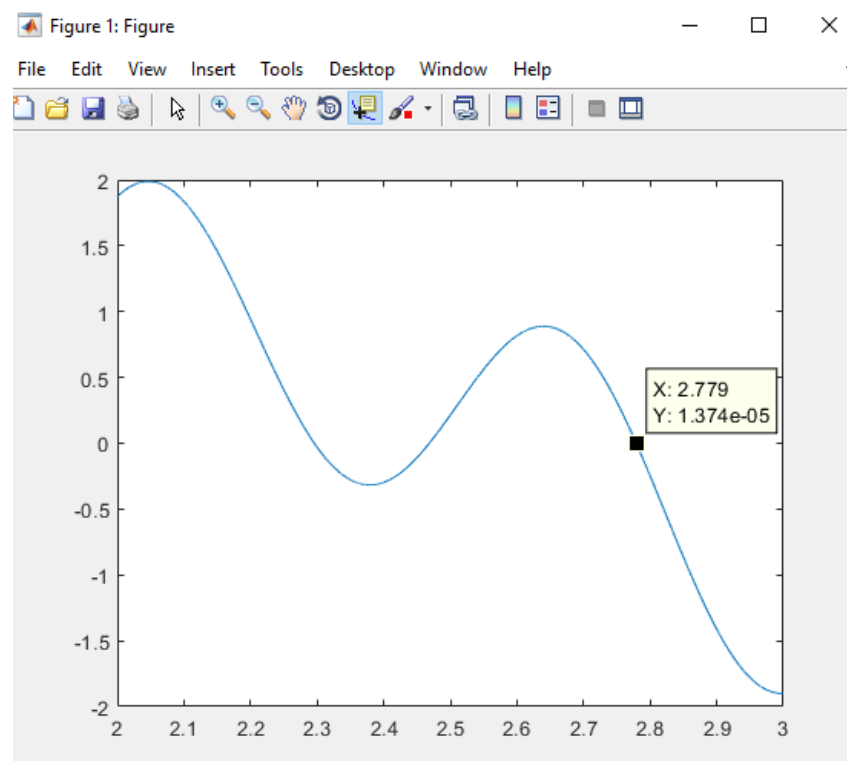
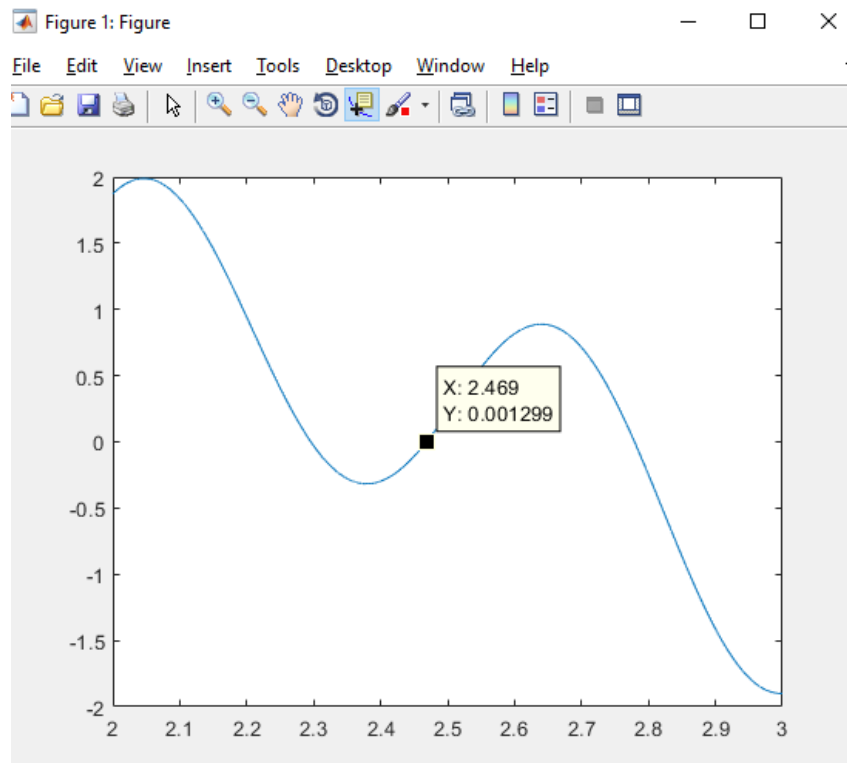
```
x = [2:0.0001:3];  
fx = sin(10.*x) + cos(3.*x);  
plot(x,fx);
```





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE INFORMÁTICA



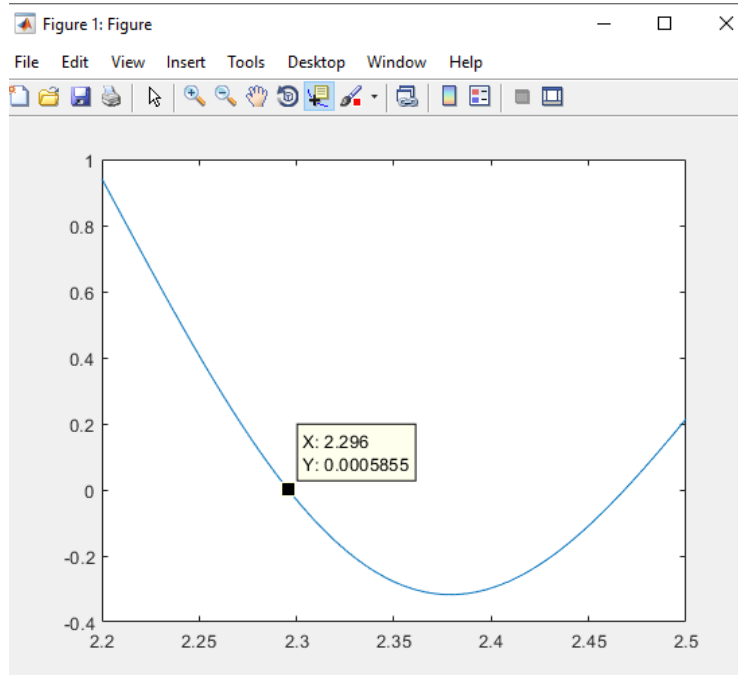


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

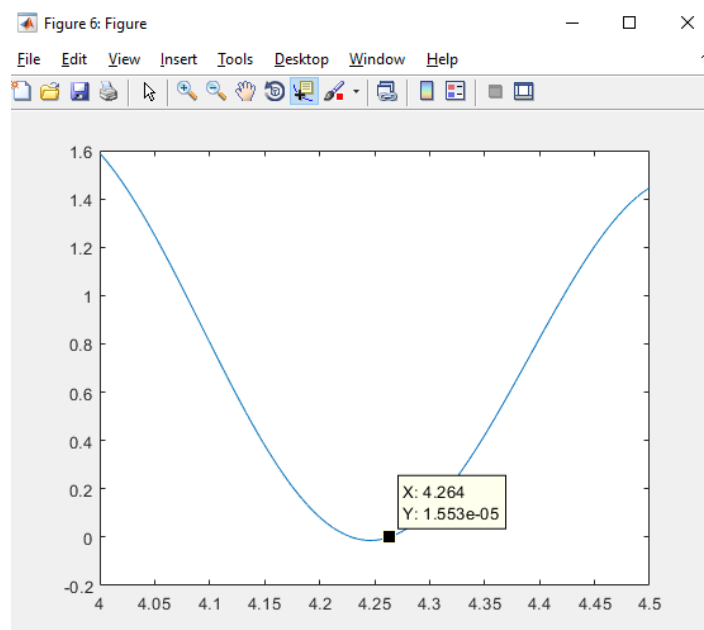
## FACULTAD DE INFORMÁTICA



```
x = [2.2:0.0001:2.5];  
fx = sin(10.*x) + cos(3.*x);  
plot(x,fx);}
```



```
x = [4:0.0001:4.5];  
fx = sin(10.*x) + cos(3.*x);  
plot(x,fx);}
```







## Bisección

```
limi=12;
lims=16;
es=0.5;
syms c;
f=((g*m)./c).*(1 - exp(-(c/m)*t)) - v);

f1=subs(f,c,limi);
f2=subs(f,c,lims);
i=1;
ea(i)=100;
if (f1*f2) < 0
    iter(i) = i;
    xi(i)=limi;
    xs(i)=lims;
    f1=subs(f,c,xi(i));
    f2=subs(f,c,xs(i));

    xr(i)=(xi(i)+xs(i))/2;
    f3=subs(f,c,xr(i));
    et(i)=abs((14.7802-xr(i))/14.7802*100);
    while abs(ea(i)) >= es
        if f1*f3<0
            xi(i+1)=xi(i);
            xs(i+1)=xr(i);
            f1=subs(f,c,xi(i+1));
            f2=subs(f,c,xs(i+1));
        end
    end
```



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE INFORMÁTICA



```
if f1*f3> 0
    xi(i+1)=xr(i);
    xs(i+1)=xs(i);
    f1=subs(f,c,xi(i+1));
    f2=subs(f,c,xs(i+1));
end
xr(i+1)=(xi(i+1)+xs(i+1))/2;
f3=subs(f,c,xr(i+1));

ea(i+1)=abs((xr(i+1)-xr(i))/(xr(i+1))*100);
et(i+1)=abs((14.7802-xr(i+1))/14.7802*100);
iter(i+1) = i+1;
i=i+1;
end

table(iter',xi',xs',xr',ea',et','VariableNames',{'Iteracion','XI','Xu','Xr',
'Ea','Et'})
else
    fprintf('No hay raices');
end
```

	Iteracion	XI	Xu	Xr	Ea	Et
1	1	12.0000	16.0000	14.0000	100.0000	5.2787
2	2	14.0000	16.0000	15.0000	6.6667	1.4871
3	3	14.0000	15.0000	14.5000	3.4483	1.8958
4	4	14.5000	15.0000	14.7500	1.6949	0.2043
5	5	14.7500	15.0000	14.8750	0.8403	0.6414
6	6	14.7500	14.8750	14.8125	0.4219	0.2185



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE INFORMÁTICA



### CONCLUSIONES

El método gráfico como se habló en la introducción es una herramienta muy útil para conocer tu función, ya que se visualiza de forma muy sencilla las raíces que podría tener la función y así poder determinar los intervalos en donde podrías aplicar otro método que sea más preciso para encontrar el valor de la raíz, como es el caso del método de bisección, ya que si no se conociera la función con antelación, se podrían tener muchos problemas si en el mismo intervalo se encuentran muchas raíces más, aunque es muy útil por poder establecer una tolerancia deseada para la aplicación que se esté estudiando.

### BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS

- Ackerman, Steve. (2002). What Is MATLAB? University of Wisconsin Madison WI, EUA. <https://cimss.ssec.wisc.edu/wxwise/class/aos340/spr00/whatismatlab.htm>.
- Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla. (2019, September 22). Métodos numéricos. Universidad De Sevilla. <http://departamento.us.es/edan/php/asig/GRABIO/GBM/Tema4.pdf>
- Brito, L. (2017, February 20). Métodos numéricos. Misapuntesyacimientos. <https://misapuntesyacimientos.wordpress.com/2017/02/20/races-de-funciones-mtodos-grficos/>