TAREA 2.5

Tarea4 de la sesión ? de la clase de Métodos Numéricos

Método de Newton para raíces múltiples: Tarea

Nombre: De Luna Ocampo Yanina

Fecha de clase: 06/09/2021

Descripción: Emplee la variante del método de Newton analizando en esta sección a las ecuaicones algebráicas f(x)=0, derivadas de las siguientes funciones, de tal forma que se obtenga un error de al menos 10**-15

Condiciones

Para asegurar el buen funcionamiento del método debemos asegurar que nos encontramos cerca de la raíz a fin de que la convergencia se presente de forma adecuada.

Proceso iterativo

El proceso iterativo se realiza al selecccionar una primer aproximación de la raíz y posteriormente, las siguientes aproximaciones se determinan por medio de la sucesión generada por:

$$p_{n+1} = p_n - \frac{f(p_n)\, f'(p_n)}{(f'(p_n))^2 - f(p_n)\, f''(p_n)}$$

Condición de paro

Al igual que en los métodos anteriores podemos imponer una condición de paro en función de las aproximaciones sucesivas en términos del error absoluto y del valor de la función, es decir:

$$|f(x_n)| + |x_n - x_{n-1}| \leq \varepsilon$$

Esto únicamente lo aplicamos para este método debido a su velocidad de convergencia.

PROBLEMA1: Declaramos las funciones necesarias y digitamos la función junto con sus respectivas derivadas

In [1]:
```
# Importamos las funciones necesarias que empleara la función objetivo
from numpy import cos, sin, exp

# Procedemos a definir e inicializar las condiciones de paro del método
tol = 1.*(10**(-10)) # Obtener un error relativo de 10^(-20)
maxItera = 100 # Realizar máximo 100 iteraciones
```

In [2]:
```
# Definimos la funcion objetivo
def fx(x):
    fx = 1 - (4*x*cos(x)) + (2*(x**(2))) + cos(2*x)
    return fx

# Definimos la primera derivada de la funcion objetivo
def fxp(x):
    fxp = (4*x) - (2*(sin(2*x))) - (4*(-x*(sin(x)) + cos(x)))
    return fxp

# Definimos la segunda derivada de la funcion objetivo
def fxpp(x):
    fxpp = 4 - (4*(cos(2*x))) - (4*(-x*cos(x)-(2*sin(x)))
    return fxpp
```

In [3]:
```
# Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
# iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
p0 = 0.5 # aproximación inicial
k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```

Anexamos el punto inicial a nuestro código

```
In [3]: # Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
        # iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
        p0 = 0.5 # aproximación inicial
        k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
        error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
        pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```

Ejecutando el programa nos da las siguientes Iteraciones

Resultados de la iteracion 8.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.73907892.

El valor de la función bajo la aproximación es 2.1645782e-10.

El error relativo se encuentra dado por 1.7234609e-05.

Resultados de la iteracion 9.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.73908349.

El valor de la función bajo la aproximación es 1.5212623e-11.

El error relativo se encuentra dado por 4.5683995e-06.

Resultados de la iteracion 10.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.7390847.

El valor de la función bajo la aproximación es 1.069006e-12.

El error relativo se encuentra dado por 1.2110553e-06.

Resultados de la iteracion 11.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.73908502.

El valor de la función bajo la aproximación es 7.5495166e-14.

El error relativo se encuentra dado por 3.2099299e-07.

Resultados de la iteracion 12.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.7390851.

El valor de la función bajo la aproximación es 5.3013149e-15.

El error relativo se encuentra dado por 8.562196e-08.

Resultados de la iteracion 13.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.73908513.

El valor de la función bajo la aproximación es -1.110223e-16.

El error relativo se encuentra dado por 2.3363901e-08.

Resultados de la iteracion 14.

La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.73908513.

El valor de la función bajo la aproximación es 0.0.

El error relativo se encuentra dado por 1.2692998e-09.

La raíz de la ecuación se encuentra en el punto: 0.7390851250587805.

PROBLEMA2: Declaramos las funciones necesarias y digitamos la función junto con sus respectivas derivadas

In [1]:
```
# Importamos las funciones necesarias que empleara la función objetivo
from numpy import cos, sin, exp

# Procedemos a definir e inicializar las condiciones de paro del método
tol = 1.*(10**(-10)) # Obtener un error relativo de 10^(-20)
maxItera = 100 # Realizar máximo 100 iteraciones
```

In [2]:
```
# Definimos la funcion objetivo
def fx(x):
    fx = (x**(2)) + (6*(x**(5))) + (9*(x**(4))) - (2*(x**(3))) - (6*(x**(2))) + 1
    return fx

# Definimos la primera derivada de la funcion objetivo
def fxp(x):
    fxp = (30*(x**(4))) + (36*(x**(3))) - (6*(x**(2))) - 10*x
    return fxp

# Definimos la segunda derivada de la funcion objetivo
def fxpp(x):
    fxpp = (120*(x**(3))) + (108*(x**(2))) - (12*x) - 10
    return fxpp
```

In [3]:
```
# Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
# iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
p0 = -3 # aproximación inicial
k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```

Anexamos el punto inicial a nuestro código

In [3]:

```
# Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
# iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
p0 = -3 # aproximación inicial
k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```


Ejecutando el programa nos da las siguientes Iteraciones

```
Iniciamos el proceso iterativo
```

Resultados de la iteracion 1.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.6796952.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.3685601.
El error relativo se encuentra dado por 721.3203.

Resultados de la iteracion 2.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.78546441.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.51627314.
El error relativo se encuentra dado por 0.47432931.

Resultados de la iteracion 3.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -2.4793092.
El valor de la función bajo la aproximación es -221.27524.
El error relativo se encuentra dado por 2.2101179.

Resultados de la iteracion 4.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.78292348.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.51153822.
El error relativo se encuentra dado por 222.97163.

Resultados de la iteracion 5.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -2.2173.
El valor de la función bajo la aproximación es -105.80767.
El error relativo se encuentra dado por 1.9459148.

Resultados de la iteracion 6.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.86144502.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.67798754.
El error relativo se encuentra dado por 107.16352.

Resultados de la iteracion 7.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.31207234.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.64144163.
El error relativo se encuentra dado por 1.2273602.

Resultados de la iteracion 8.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.74025605.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.44021454.
El error relativo se encuentra dado por 1.0696253.

Resultados de la iteracion 9.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.0758.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.1125821.
El error relativo se encuentra dado por 0.77575853.

Resultados de la iteracion 10.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.0384902.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.0682718.
El error relativo se encuentra dado por 1.149892.

Resultados de la iteracion 11.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.95256573.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.89612455.
El error relativo se encuentra dado por 1.1541963.

Resultados de la iteracion 12.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.72754528.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.42216806.
El error relativo se encuentra dado por 1.121145.

Resultados de la iteracion 13.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.98339934.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.96551982.
El error relativo se encuentra dado por 0.67802211.

Resultados de la iteracion 14.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.8136774.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.57211692.
El error relativo se encuentra dado por 1.1352418.

Resultados de la iteracion 15.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por 1.4133664.
El valor de la función bajo la aproximación es 55.118682.
El error relativo se encuentra dado por 2.7991607.

Resultados de la iteracion 16.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.22254207.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.75568186.
El error relativo se encuentra dado por 56.309506.

Resultados de la iteracion 17.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por 0.39987807.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.36407027.
El error relativo se encuentra dado por 0.93301786.

Resultados de la iteracion 18.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -5.1525521.
El valor de la función bajo la aproximación es -15304.911.
El error relativo se encuentra dado por 5.9165005.

Resultados de la iteracion 19.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.50527778.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.37049409.
El error relativo se encuentra dado por 15309.558.

Resultados de la iteracion 20.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -0.37286858.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.53924777.
El error relativo se encuentra dado por 0.5029033.

Resultados de la iteracion 21.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.4261176.
El valor de la función bajo la aproximación es -1.5345109.
El error relativo se encuentra dado por 1.5924968.

Resultados de la iteracion 22.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3096014.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.27704962.

```
El error relativo se encuentra dado por 1.6510271.

Resultados de la iteracion 23.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3320761.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.027550213.
El error relativo se encuentra dado por 0.29952437.

Resultados de la iteracion 24.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3343276.
El valor de la función bajo la aproximación es 0.00022449842.
El error relativo se encuentra dado por 0.029801679.

Resultados de la iteracion 25.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3343459.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.4610478e-08.
El error relativo se encuentra dado por 0.000242846.

Resultados de la iteracion 26.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3343459.
El valor de la función bajo la aproximación es -5.3290705e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.5804549e-08.

Resultados de la iteracion 27.
La aproximación de la raíz se encuentra dada por -1.3343459.
El valor de la función bajo la aproximación es 7.1054274e-15.
El error relativo se encuentra dado por 5.7731597e-15.
```

PROBLEMA3: Declaramos las funciones necesarias y digitamos la función junto con sus respectivas derivadas

In [1]:
```
# Importamos las funciones necesarias que empleara la función objetivo
from numpy import cos, sin, exp

# Procedemos a definir e inicializar las condiciones de paro del método
tol = 1.*(10**(-10)) # Obtener un error relativo de 10^(-20)
maxItera = 100 # Realizar máximo 100 iteraciones
```

In [2]:
```
# Definimos la funcion objetivo
def fx(x):
    fx = (exp**(3*x)) - (27*x**(6)) + (27*x**(4)*e**(x)) - (9*x**(2)*e**(2*x))
    return fx

# Definimos la primera derivada de la funcion objetivo
def fxp(x):
    fxp = (e**(3*x))*(3) - (162*x**(5)) + (27*(4*x**(3)*e**(x)) + (e**(x)*x**(4))) - (9*((2*x*e**(2*x)) + (e**(2*x))*(2*x**(2)))
    return fxp

# Definimos la segunda derivada de la funcion objetivo
def fxpp(x):
    fxpp = ((-1134*x**(5)) + (27*e**(x)*x**(5)) + (270*e**(x)*x**(4)) + (540*e**(x)*x**(3)) - (36*e**(2*x)*x**(3)) - (108*e**(2*
    return fxpp
```

Anexamos el punto inicial a nuestro código

In [3]:
```
# Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
# iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
p0 = 3.5 # aproximación inicial
k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```

TAREA 2.4

Tarea4.1 de la sesión 5 de la clase de Métodos Numéricos

Método de Newton: Tarea

Nombre: De Luna Ocampo Yanina

Fecha de clase: 07/09/2021

Descripción: Considere la ecuación algebráica f(x)=0, aplique el método de Newton para obtener una aproximación para la cual se satisfaga el siguiente error.

Condiciones

Para asegurar el buen funcionamiento del método debemos asegurar que nos encontramos cerca de la raíz a fin de que la convergencia se presente de forma adecuada.

Proceso iterativo

El proceso iterativo se realiza al selecccionar una primer aproximación de la raíz y posteriormente, las siguientes aproximaciones se determinan por medio de la sucesión generada por:

$$p_n = p_{n-1} - \frac{f(p_{n-1})}{f'(p_{n-1})}$$

Condición de paro

Al igual que en los métodos anteriores podemos imponer una condición de paro en función de las aproximaciones sucesivas en términos del error absoluto y del valor de la función, es decir:

$$|f(x_n)| + |x_n - x_{n-1}| \le \varepsilon$$

Esto únicamente lo aplicamos para este método debido a su velocidad de convergencia.

PROBLEMA1

$$f(x) = e^{x} + 2^{-x} + 2\cos(x) \cdot 6$$

Derivamos

$$f'(x) = e^{x} - \frac{\ln(2)}{2^{x}} - 2\operatorname{sen}(x)$$

$$P_1 = P_n = 1 - \frac{f(\ell n-1)}{f'(\ell n-1)} = P_n - 1 \; \frac{e^{(P_n-1)} + 2^{-(P_n-1)} + 2\cos(P_n-1) - 6}{e^{(P_n-1)} - \frac{\ln(2)}{2(\ell n-1)} - 2\operatorname{sen}(\ln-1)}$$

$$= 1.500000 - \frac{e^{(1.500000)} + 2^{-(1.500000)} + 2\cos(1.500000) - 6}{e^{(1.500000)} - \frac{\ln(2)}{2^{(1.500000)}} - 2\operatorname{sen}(1.500000)} = 1.9565$$

$$= 1.9565 - \frac{e^{(1.9565)} + 2^{-(1.9565)} + 2\cos(1.9565) - 6}{e^{(1.9565)} - \frac{\ln(2)}{2^{(1.9565)}} - 2\operatorname{sen}(1.9565)} = 1.841534$$

marca error al iterar con el método

PROBLEMA2: Declaramos las funciones necesarias y digitamos la función junto con su respectiva derivada

```
In [1]: # Importamos las funciones necesarias que empleara la función objetivo
        from numpy import cos, sin, exp, log

        # Procedemos a definir e inicializar las condiciones de paro del método
        tol = 1.*(10**(-15)) # Obtener un error relativo de 10^(-10)
        maxItera = 100 # Realizar máximo 100 iteraciones
```

```
In [3]: # Definimos la funcion objetivo
        def fx(x):
            fx = (2*x)*(cos(2*x)) - (x-2)**(2)
            return fx

        # Definimos la derivada de la funcion objetivo
        def fxp(x):
            fxp = (2*cos(2*x)) - ((4*x)*(sin(2*x))) - (2*x) + 4
            return fxp
```

Anexamos el punto inicial a nuestro código

In [4]:
```python
# Definimos el punto inicial donde comenzaremos por aplicar el método así como el indice de conteo de las
# iteraciones y un error grande a fin de inicializar el método
p0 = 1.5 # aproximación inicial
k = 0 # Inicilizamos las iteraciones
error = 10000 # Inicializamos el valor del error en un número muy grande
pAnterior = p0 # Inicializamos la primer aproximación como b
```

Ejecutando el programa nos da las siguientes Iteraciones

```
Iniciamos el proceso iterativo
Resultados de la iteracion 1.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 1.5455096994684976.
El valor de la función bajo la aproximación es -3.29362879545245.
El error relativo se encuentra dado por 6.215512020433699.

Resultados de la iteracion 2.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por -0.8054452667745824.
El valor de la función bajo la aproximación es -7.805953069890386.
El error relativo se encuentra dado por 5.6445837616955306.

Resultados de la iteracion 3.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.5715159225409137.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.8203542086968691.
El error relativo se encuentra dado por 11.182914259205882.

Resultados de la iteracion 4.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370122558534241.
El valor de la función bajo la aproximación es -0.004962868802226045.
El error relativo se encuentra dado por 2.021747572703542.

Resultados de la iteracion 5.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.3706870165845224.
El valor de la función bajo la aproximación es 8.70056168222888e-07.
El error relativo se encuentra dado por 0.005527326852507536.

Resultados de la iteracion 6.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.3706869176622645.
El valor de la función bajo la aproximación es 2.5174307083375425e-14.
El error relativo se encuentra dado por 9.689784261635026e-07.

Resultados de la iteracion 7.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 2.78388423424758e-14.

Resultados de la iteracion 8.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 9.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
```

```
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 10.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 11.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 12.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 13.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 14.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 15.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 16.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 17.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 18.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 19.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 20.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
```

```
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 21.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 22.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 23.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 24.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 25.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 26.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 27.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 28.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 29.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 30.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 31.
```

```
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 32.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 33.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 34.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 35.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 36.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 37.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 38.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 39.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 40.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 41.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.
```

```
Resultados de la iteracion 42.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 43.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 44.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 45.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 46.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 47.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 48.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 49.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 50.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 51.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 52.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.
```

Resultados de la iteracion 53.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 54.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 55.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 56.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 57.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 58.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 59.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 60.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 61.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 62.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 63.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.

El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 64.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 65.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 66.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 67.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 68.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 69.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 70.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 71.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 72.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 73.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 74.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.

```
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 75.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 76.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 77.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 78.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 79.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 80.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 81.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 82.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 83.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 84.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 85.
```

```
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 86.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 87.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 88.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 89.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 90.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 91.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 92.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 93.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 94.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 95.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.
```

```
Resultados de la iteracion 96.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 97.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 98.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 99.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.

Resultados de la iteracion 100.
La aproximación del punto fijo se encuentra dada por 2.370686917662262.
El valor de la función bajo la aproximación es 1.7208456881689926e-15.
El error relativo se encuentra dado por 1.7208456881689926e-15.
```

PROBLEMA3

$$f(x) = (x-2)^2 - \ln(x)$$

Derivamos

$$f'(x) = 2(x-2) - \frac{1}{x}$$

$$P_1 = P_n = 1 - \frac{f(\ln-1)}{f'(\ln-1)} = P_n - 1 \frac{e^{(P_n-1)} + 2^{-(P_n-1)} + 2\cos(P_n-1) - 6}{e^{(P_n-1)} - \frac{\ln(2)}{2(\ln-1)} - 2\operatorname{sen}(h-1)}$$

marca error al iterar con el método

¿Qué aprendí con esta tarea?

Aprendí a utilizar y analizar el método de Newton y el método de Newton simple, así mismo, entendimos como sacar iteraciones de forma manual y confirmarlo por medio del código dado en clase. Así como ventajas y desventajas de cada uno de estos métodos, apoyándonos de otros si no se logra, como el método de bisección.