

Métodos Numéricos - DEBER 02 - Error Absoluto y Error Relativo

Alicia Pereira

Tabla de Contenidos

1. Calcule los errores absoluto y relativo en las aproximaciones de p por p^*

Con el objetivo de calcular el error absoluto y el error relativo de los ejercicios planteados, se proponen dos funciones en Python que retornan los valores correspondientes haciendo uso de las ecuaciones definidas.

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|}$$

```
import math

def errorAbsoluto(vReal, vAprox):
    return abs(vReal-vAprox)

def errorRelativo(vReal, vAprox):
    return (abs(vReal-vAprox))/abs(vReal)
```

a. $p = \pi, p^* = \frac{22}{7}$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = \left| \pi - \frac{22}{7} \right|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{\left| \pi - \frac{22}{7} \right|}{|\pi|}$$

```

print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pi,22/7))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pi,22/7)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pi,22/7))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pi,22/7)*100, "%")

```

Error Absoluto = 0.0012644892673496777
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.12644892673496777 %
 Error Relativo = 0.0004024994347707008
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.04024994347707008 %

b. $p = \pi, p^* = 3.1416$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |\pi - 3.1416|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|\pi - 3.1416|}{|\pi|}$$

```

print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pi,3.1416))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pi,3.1416)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pi,3.1416))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pi,3.1416)*100, "%")

```

Error Absoluto = 7.346410206832132e-06
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.0007346410206832132 %
 Error Relativo = 2.3384349967961744e-06
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.00023384349967961744 %

c. $p = e, p^* = 2.718$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |e - 2.718|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|e - 2.718|}{|e|}$$

```

print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.e, 2.718))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.e,2.718)*100, "%")

```

```
print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.e,2.718))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.e,2.718)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.0002818284590451192
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.02818284590451192 %
 Error Relativo = 0.00010367889601972718
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.010367889601972718 %

d. $p = \sqrt{2}, p^* = 1.414$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |\sqrt{2} - 1.414|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|\sqrt{2} - 1.414|}{|\sqrt{2}|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.sqrt(2), 1.414))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.sqrt(2),1.414)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.sqrt(2),1.414))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.sqrt(2),1.414)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.00021356237309522186
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.021356237309522186 %
 Error Relativo = 0.00015101140222192286
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.015101140222192286 %

2. Calcule los errores absoluto y relativo en las aproximaciones de p por p^*

a. $p = e^{10}, p^* = 22000$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |e^{10} - 22000|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|e^{10} - 22000|}{|e^{10}|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pow(math.e,10),22000))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pow(math.e,10),22000)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pow(math.e,10),22000))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pow(math.e,10),22000)*100, "%")
```

Error Absoluto = 26.465794806703343
 El porcentaje de Error Absoluto es: 2646.5794806703343 %
 Error Relativo = 0.0012015452253326688
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.12015452253326687 %

b. $p = 10^\pi, p^* = 1400$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |10^\pi - 1400|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|10^\pi - 1400|}{|10^\pi|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pow(10,math.pi),1400))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pow(10,math.pi),1400)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pow(10,math.pi),1400))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pow(10,math.pi),1400)*100, "%")
```

Error Absoluto = 14.544268632989315
 El porcentaje de Error Absoluto es: 1454.4268632989315 %
 Error Relativo = 0.010497822704619136
 El porcentaje de Error Relativo es: 1.0497822704619135 %

c. $p = 8!, p^* = 39900$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |8! - 39900|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|8! - 39900|}{|8!|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.factorial(8),39900))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.factorial(8),39900)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.factorial(8),39900))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.factorial(8),39900)*100, "%")
```

Error Absoluto = 420
 El porcentaje de Error Absoluto es: 42000 %
 Error Relativo = 0.010416666666666666
 El porcentaje de Error Relativo es: 1.0416666666666665 %

d. $p = 9!, p^* = \sqrt{18\pi}(\frac{9}{e})^9$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |p - p^*| = |9! - \sqrt{18\pi}(\frac{9}{e})^9|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|9! - \sqrt{18\pi}(\frac{9}{e})^9|}{|9!|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.factorial(9),(math.sqrt(18*math.pi)*math.pow((9/e),9))))
print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.factorial(9),(math.sqrt(18*math.pi)*math.pow((9/e),9))))
print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.factorial(9),(math.sqrt(18*math.pi)*math.pow((9/e),9))))
print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.factorial(9),(math.sqrt(18*math.pi)*math.pow((9/e),9))))
```

Error Absoluto = 3343.1271580516477

El porcentaje de Error Absoluto es: 334312.7158051648 %

Error Relativo = 0.009212762230080598

El porcentaje de Error Relativo es: 0.9212762230080598 %

3. Encuentre el intervalo más largo en el que se debe encontrar p^* para aproximarse a p con error relativo máximo de 10^{-4} para cada valor de p .

Se plantea la siguiente inecuación para calcular el intervalo adecuado.

$$\frac{|p^* - p|}{|p|} \leq 10^{-4}$$

$$p - (10^{-4} \cdot p) \leq p^* \leq p + (10^{-4} \cdot p)$$

a. π

$$p = \pi$$

$$\pi - 10^{-4} \cdot \pi \leq p^* \leq \pi + 10^{-4} \cdot \pi$$

$$\pi - 3.1415926536 \cdot 10^{-4} \leq p^* \leq \pi + 3.1415926536 \cdot 10^{-4}$$

$$3.1412784943 \leq p^* \leq 3.1419068129$$

b. e

$$p = e$$

$$e - (10^{-4} \cdot e) \leq p^* \leq e + (10^{-4} \cdot e)$$

$$2.7182818285 - 2.7182818285 \cdot 10^{-4} \leq p^* \leq 2.7182818285 + 2.7182818285 \cdot 10^{-4}$$

$$2.7180090000 \leq p^* \leq 2.7185546567$$

c. $\sqrt{2}$

$$p = \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} - 10^{-4} \cdot \sqrt{2} \leq p^* \leq \sqrt{2} + 10^{-4} \cdot \sqrt{2}$$

$$1.4142135624 - 1.4142135624 \cdot 10^{-4} \leq p^* \leq 1.4142135624 + 1.4142135624 \cdot 10^{-4}$$

$$1.4140721411 \leq p^* \leq 1.4143549836$$

d. $\sqrt[3]{7}$

$$p = \sqrt[3]{7}$$

$$2.6457513111 - 2.6457513111 \cdot 10^{-4} \leq p^* \leq 2.6457513111 + 2.6457513111 \cdot 10^{-4}$$

$$2.6454867360 \leq p^* \leq 2.6460158862$$

4. Use la aritmética de redondeo de tres dígitos para realizar lo siguiente. Calcule los errores absoluto y relativo con el valor exacto determinado para por lo menos cinco dígitos.

a. $\frac{\frac{13}{14} - \frac{5}{7}}{2e - 5.4}$

$$\frac{13}{14} = 0.9285714286$$

$$\frac{5}{7} = 0.7142857143$$

$$\frac{13}{14} - \frac{5}{7} = 0.2142857143$$

$$2e - 5.4 = 2 \cdot 2.7182818285 - 5.4 = 5.4365636570$$

$$2e - 5.4 = 5.4365636570 - 5.4 = 0.0365636570$$

$$\frac{0.2142857143}{0.0365636570} = 5.8607594937$$

El valor redondeado es: 5.86

$$Error\ Absoluto = |p - p^*| = |p - p^*| = |5.8607594937 - 5.86|$$

$$Error\ Relativo = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|5.8607594937 - 5.86|}{|5.8607594937|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(5.8607594937, 5.86))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(5.8607594937, 5.86)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(5.8607594937, 5.86))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(5.8607594937, 5.86)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.0007594936999995028
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.07594936999995028 %
 Error Relativo = 0.00012958963779624767
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.012958963779624766 %

b. $-10\pi + 6e - \frac{3}{61}$

$$-10\pi = -10 \times 3.1415926536 = -31.4159265360$$

$$6e = 6 \times 2.7182818285 = 16.3096909710$$

$$\frac{3}{61} = 0.0491803279$$

$$-31.4159265360 + 16.3096909710 - 0.0491803279 = -15.1554158929$$

El valor redondeado es: -15.2

$$Error\ Absoluta = |p - p^*| = |p - p^*| = |-15.1554158929 - (-15.2)|$$

$$Error\ Relativa = \frac{|p-p^*|}{|p|} = \frac{|-15.1554158929 - (-15.2)|}{|-15.1554158929|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(-15.1554158929 , -15.2))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(-15.1554158929 , -15.2)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(-15.1554158929 , -15.2))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(-15.1554158929 , -15.2)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.0445841070999998604
 El porcentaje de Error Absoluto es: 4.458410709999986 %
 Error Relativo = 0.0029417937069536534
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.29417937069536537 %

c. $(\frac{2}{9})(\frac{9}{11})$

$$\frac{2}{9} = 0.2222222222$$

$$\frac{9}{11} = 0.8181818182$$

$$0.2222222222 \times 0.8181818182 = 0.1818181818$$

El valor redondeado es: 0.182

$$Error\ Absoluta = |p - p^*| = |p - p^*| = |0.1818181818 - 0.182|$$

$$Error\ Relativa = \frac{|p-p^*|}{|p|} = \frac{|0.1818181818 - 0.182|}{|0.1818181818|}$$

```

print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(0.1818181818 , 0.182))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(0.1818181818 , 0.182)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(0.1818181818 , 0.182))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(0.1818181818 , 0.182)*100, "%")

```

Error Absoluto = 0.00018181819999998905
 El porcentaje de Error Absoluto es: 0.018181819999998905 %
 Error Relativo = 0.0010000001000999396
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.10000001000999396 %

d. $\frac{\sqrt{13}+\sqrt{11}}{\sqrt{13}-\sqrt{11}}$

$$\sqrt{13} = 3.6055512755$$

$$\sqrt{11} = 3.3166247904$$

$$3.6055512755 + 3.3166247904 = 6.9221760659$$

$$\frac{6.9221760659}{0.2889264851} = 23.9600672727$$

El valor redondeado es: 24.0

$$Error\ Absoluto = |p - p^*| = |p - p^*| = |23.9600672727 - 24.0|$$

$$Error\ Relativo = \frac{|p-p^*|}{|p|} = \frac{|23.9600672727-24.0|}{|23.9600672727|}$$

```

print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(23.9600672727 , 24.0))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(23.9600672727 , 24.0)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(23.9600672727 , 24.0))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(23.9600672727 , 24.0)*100, "%")

```

Error Absoluto = 0.0399327272999998305
 El porcentaje de Error Absoluto es: 3.99327272999998305 %
 Error Relativo = 0.0016666366936914857
 El porcentaje de Error Relativo es: 0.1666636693691486 %

5. Los primeros tres términos diferentes a cero de la serie de Maclaurin para la función arcotangente son:

$$x - \left(\frac{1}{3}\right)x^3 + \left(\frac{1}{5}\right)x^5$$

Calcule los errores absoluto y relativo en las siguientes aproximaciones de π mediante el polinomio en lugar del arcotangente:

a. $4[\arctan(\frac{1}{2}) + \arctan(\frac{1}{3})]$

$$\arctan(x) = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 + \dots$$

$$\arctan\left(\frac{1}{2}\right) \approx \frac{1}{2} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{1}{2}\right)^5$$

$$\arctan\left(\frac{1}{2}\right) \approx 0.5000000000 - 0.0416666667 + 0.0062500000 = 0.4645833333$$

$$\arctan\left(\frac{1}{3}\right) \approx \frac{1}{3} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{1}{3}\right)^5$$

$$\arctan\left(\frac{1}{3}\right) \approx 0.3333333333 - 0.0123456790 + 0.0008230453 = 0.3218106996$$

$$\arctan\left(\frac{1}{2}\right) + \arctan\left(\frac{1}{3}\right) = 0.4645833333 + 0.3218106996 = 0.7863940329$$

$$4 \times 0.7863940329 = 3.1455761316$$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |p - p^*| = |\pi - 3.1455761316|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|\pi - 3.1455761316|}{|\pi|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pi , 3.1455761316))
```

```
print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pi , 3.1455761316)*100, "%")
```

```
print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pi , 3.1455761316))
```

```
print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pi , 3.1455761316)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.00398347801020682

El porcentaje de Error Absoluto es: 0.398347801020682 %

Error Relativo = 0.0012679804320445659

El porcentaje de Error Relativo es: 0.1267980432044566 %

b. $16\arctan(\frac{1}{5}) - 4\arctan(\frac{1}{239})$

$$\arctan\left(\frac{1}{5}\right) \approx \frac{1}{5} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{5}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{1}{5}\right)^5$$

$$\arctan\left(\frac{1}{5}\right) \approx 0.2000000000 - 0.0013333333 + 0.0000320000 = 0.1986986667$$

$$\arctan\left(\frac{1}{239}\right) \approx \frac{1}{239} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{239}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{1}{239}\right)^5$$

$$\arctan\left(\frac{1}{239}\right) \approx 0.0041841004 - 1.0310096 \times 10^{-7} + 2.4373424 \times 10^{-12} = 0.0041840003$$

$$16 \times 0.1986986667 = 3.1791786667$$

$$4 \times 0.0041840003 = 0.0167360012$$

$$3.1791786667 - 0.0167360012 = 3.1624426655$$

$$\text{Error Absoluto} = |p - p^*| = |p - p^*| = |\pi - 3.1624426655|$$

$$\text{Error Relativo} = \frac{|p - p^*|}{|p|} = \frac{|\pi - 3.1624426655|}{|\pi|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(math.pi , 3.1624426655))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(math.pi , 3.1624426655)*100, "%")

print("Error Relativo = ", errorRelativo(math.pi , 3.1624426655))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(math.pi , 3.1624426655)*100, "%")
```

Error Absoluto = 0.020850011910206856

El porcentaje de Error Absoluto es: 2.0850011910206856 %

Error Relativo = 0.0066367649180686245

El porcentaje de Error Relativo es: 0.6636764918068625 %

6. El número e se puede definir por medio de $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{n!}\right)$, donde $n! = n(n-1) \cdots 2 \cdot 1$ para $n \geq 0$ y $0! = 1$. Calcule los errores absoluto y relativo en la siguiente aproximación de e :

a. $\sum_{n=0}^5 \left(\frac{1}{n!}\right)$

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$$

$$\frac{1}{0!} = 1$$

$$\frac{1}{1!} = 1$$

$$\frac{1}{2!} = 0.5$$

$$\frac{1}{3!} = 0.1666666667$$

$$1 + 1 + 0.5 + 0.1666666667 + 0.0416666667 + 0.0083333333 = 2.718333333$$

$$e = 2.7182818285$$

$$Error\ Absoluto = |p - p^*| = |p - p^*| = |-2.7182818285|$$

$$Error\ Relativo = \frac{|p-p^*|}{|p|} = \frac{|2.7183333333-2.7182818285|}{|\pi|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto(2.7183333333 , 2.7182818285))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto(2.7183333333 , 2.7182818285 )*100)

print("Error Relativo = ", errorRelativo(2.7183333333 , 2.7182818285))

print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo(2.7183333333 ,2.7182818285 )*100)
```

$$Error\ Absoluto = 0.42331082508979323$$

$$El\ porcentaje\ de\ Error\ Absoluto\ es: 42.33108250897932 \%$$

$$Error\ Relativo = 0.1347440205546986$$

$$El\ porcentaje\ de\ Error\ Relativo\ es: 13.474402055469861 \%$$

$$b. \sum_{n=0}^{10} \left(\frac{1}{n!} \right)$$

$$\frac{1}{6!} = 0.0013888889$$

$$\frac{1}{7!} = 0.0001984127$$

$$\frac{1}{8!} = 0.0000248016$$

$$\frac{1}{9!} = 0.0000027557$$

$$\frac{1}{10!} = 0.0000002756$$

$$2.7183333333 + 0.0013888889 + 0.0001984127 + 0.0000248016 + 0.0000027557 + 0.0000002756 = 2.7182818011$$

$$Error\ Absoluto = |p - p^*| = |p - p^*| = |2.7182818011 - 2.7182818285|$$

$$Error\ Relativo = \frac{|p-p^*|}{|p|} = \frac{|2.7182818011-2.7182818285|}{|\pi|}$$

```
print("Error Absoluto = ", errorAbsoluto( 2.7182818011, 2.7182818285))

print("El porcentaje de Error Absoluto es: ", errorAbsoluto( 2.7182818011, 2.7182818285 )*100)

print("Error Relativo = ", errorRelativo( 2.7182818011, 2.7182818285))
```

```
print("El porcentaje de Error Relativo es: ", errorRelativo( 2.7182818011,2.7182818285 )*100
```

Error Absoluto = 2.7400000046640116e-08

El porcentaje de Error Absoluto es: 2.7400000046640116e-06 %

Error Relativo = 1.007989680670791e-08

El porcentaje de Error Relativo es: 1.007989680670791e-06 %

7. Suponga que dos puntos (x_0, y_0) se encuentran en línea recta con $y_1 \neq y_0$. Existen dos fórmulas para encontrar la intersección x de la línea:

$$x = \frac{x_0 y_1 - x_1 y_0}{y_1 - y_0} \text{ y } x = x_0 - \frac{(x_1 - x_0) y_0}{y_1 - y_0}$$

- a. Use los datos $(x_0, y_0) = (1.31, 3.24)$ y $(x_1, y_1) = (1.93, 5.76)$ y la aritmética de redondeo de tres dígitos para calcular la intersección con x de ambas maneras. ¿Cuál método es mejor y por qué?

$$x = \frac{x_0 y_1 - x_1 y_0}{y_1 - y_0}$$

$$x_0 y_1 = 1.31 \times 5.76 = 7.5456 \quad (\text{redondeado: } 7.55)$$

$$x_1 y_0 = 1.93 \times 3.24 = 6.2532 \quad (\text{redondeado: } 6.25)$$

$$x_0 y_1 - x_1 y_0 = 7.55 - 6.25 = 1.30$$

$$y_1 - y_0 = 5.76 - 3.24 = 2.52$$

$$x = \frac{1.30}{2.52} = 0.5159$$

El valor redondeado es: 0.516

$$x = x_0 - \frac{(x_1 - x_0) y_0}{y_1 - y_0}$$

$$0.62 \times 3.24 = 2.0088 \quad (\text{redondeado: } 2.01)$$

$$\frac{2.01}{2.52} = 0.7976 \quad (\text{redondeado: } 0.798)$$

$$x = 1.31 - 0.798 = 0.512$$

- ¿Cuál método es mejor y por qué?

Se considera que el primer método aplicado es el mejor dado que existe un menor número de operaciones intermedias y por tanto hay un menor porcentaje de error provocado por la acumulación del redondeo.

GitHub: git@github.com: dayapt04

[GitHub Métodos Numéricos - Repositorio](#)