

DESAFIO - RAICES	
Materia:	INF 373 – Métodos Numéricos I
Docente:	Lic. Brigida Carvajal Blanco
Estudiante:	Mamani Mamani Abigail Blanca CI: 10062562



CORRIDAS DE LOS PROGRAMAS Y COMPARACIONES

EJERCICIO 1:

1. Determine the two solutions of the equation $x^3 - e^{0.8x} = 20$

CORRIDAS DEL PROGRAMA:

```

Run EJERCICIO_1 ×

EJERCICIO 1 - ABIGAIL MAMANI
-----
Función: f(x) = x³ - e^(0.8x) - 20

BUSCANDO INTERVALO CON CAMBIO DE SIGNO
-----
Intervalo [ 2, 2.5]: f( 2) = -16.953, f(2.5) = -11.764 × mismo signo
Intervalo [2.5, 3]: f(2.5) = -11.764, f( 3) = -4.023 × mismo signo
Intervalo [ 3, 3.5]: f( 3) = -4.023, f(3.5) = 6.430 ✓ CAMBIO DE SIGNO

Usando intervalo: [3, 3.5]
MÉTODO DE LA BISECCIÓN
-----
Función: f(x) = x³ - e^(0.8x) - 20
Intervalo inicial: [3, 3.5]
Tolerancia: 1e-06

```

	Iter	a	b	m	f(a)	f(b)	f(m)	Error
<hr/>								
0	3.000000	3.500000	3.250000	-4.023176	6.430353	0.864387	0.250000	
1	3.000000	3.250000	3.125000	-4.023176	0.864387	-1.664916	0.125000	
2	3.125000	3.250000	3.187500	-1.664916	0.864387	-0.421606	0.062500	
3	3.187500	3.250000	3.218750	-0.421606	0.864387	0.216064	0.031250	
4	3.187500	3.218750	3.203125	-0.421606	0.216064	-0.104104	0.015625	
5	3.203125	3.218750	3.210938	-0.104104	0.216064	0.055647	0.007812	
6	3.203125	3.210938	3.207031	-0.104104	0.055647	-0.024311	0.003906	
7	3.207031	3.210938	3.208984	-0.024311	0.055647	0.015647	0.001953	
8	3.207031	3.208984	3.208008	-0.024311	0.015647	-0.004337	0.000977	
9	3.208008	3.208984	3.208496	-0.004337	0.015647	0.005654	0.000488	
10	3.208008	3.208496	3.208252	-0.004337	0.005654	0.000658	0.000244	
11	3.208008	3.208252	3.208130	-0.004337	0.000658	-0.001840	0.000122	
12	3.208130	3.208252	3.208191	-0.001840	0.000658	-0.000591	0.000061	
13	3.208191	3.208252	3.208221	-0.000591	0.000658	0.000033	0.000031	
14	3.208191	3.208221	3.208206	-0.000591	0.000033	-0.000279	0.000015	
15	3.208206	3.208221	3.208214	-0.000279	0.000033	-0.000123	0.000008	
16	3.208214	3.208221	3.208218	-0.000123	0.000033	-0.000045	0.000004	
17	3.208218	3.208221	3.208220	-0.000045	0.000033	-0.000006	0.000002	
18	3.208220	3.208221	3.208220	-0.000006	0.000033	0.000014	0.000001	
19	3.208220	3.208220	3.208220	-0.000006	0.000014	0.000004	0.000000	
20	3.208220	3.208220	3.208220	-0.000006	0.000004	-0.000001	0.000000	

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - f(m) <= TOL

Raíz encontrada: x ≈ 3.20821977

f(3.20821977) = -0.0000007243

MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON

Función: $f(x) = x^3 - e^{(0.8x)} - 20$

Derivada: $f'(x) = 3x^2 - 0.8e^{(0.8x)}$

Valor inicial: $x_0 = 3.0$

Tolerancia: $1e-06$

	Iter	x	f(x)	f'(x)	Error
<hr/>					
0	3.000000	-4.023176	18.181459	0.221279	
1	3.221279	0.268138	20.603587	0.013014	
2	3.208265	0.000924	20.461587	0.000045	
3	3.208220	0.000000	20.461094	0.000000	

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - |f(x)| <= TOL

Raíz encontrada: x ≈ 3.20821980

f(3.20821980) = 0.0000000111

MÉTODO DE LA SECANTE

Función: $f(x) = x^3 - e^{(0.8x)} - 20$
Valores iniciales: $x_0 = 3.0$, $x_1 = 3.5$
Tolerancia: $1e-06$

Iter	x	$f(x)$	Error
0	3.500000	6.430353	6.430353
1	3.192431	-0.321685	0.321685
2	3.207085	-0.023215	0.023215
3	3.208225	0.000098	0.000098
4	3.208220	-0.000000	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$

Raíz encontrada: $x \approx 3.20821980$

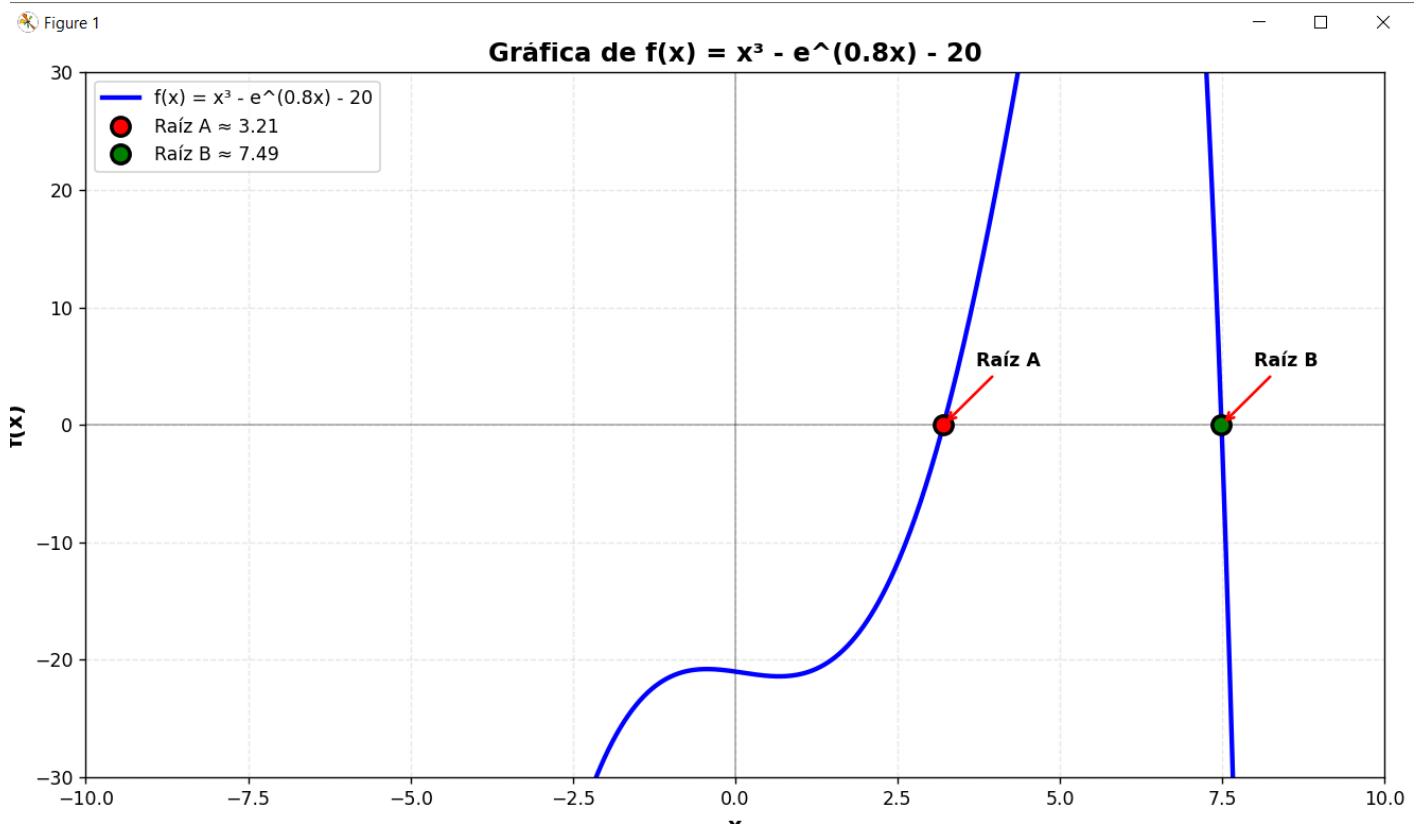
$f(3.20821980) = -0.0000000298$

RESULTADOS COMPARATIVOS

Método	Raíz	Iteraciones	$f(r)$
Bisección	3.20821977	21	-0.0000007243
Newton-Raphson	3.20821980	4	0.0000000111
Secante	3.20821980	5	-0.0000000298

Generando gráfica.... calculando raíces

GRAFICA:



EJERCICIO 2:

CORRIDAS DEL PROGRAMA:

Run EJERCICIO_2

EJERCICIO 2 - ABIGAIL MAMANI

=====

Función: $f(x) = 3 \sin(0.5x) - 0.5x + 2$

BUSCANDO INTERVALO CON CAMBIO DE SIGNO

Intervalo [2, 3]: $f(2) = 3.524, f(3) = 3.492 \times$ mismo signo

Intervalo [3, 4]: $f(3) = 3.492, f(4) = 2.728 \times$ mismo signo

Intervalo [4, 5]: $f(4) = 2.728, f(5) = 1.295 \times$ mismo signo

Intervalo [5, 6]: $f(5) = 1.295, f(6) = -0.577 \checkmark$ CAMBIO DE SIGNO

Usando intervalo: [5, 6]

MÉTODO DE LA BISECCIÓN

=====

Función: $f(x) = 3 \sin(0.5x) - 0.5x + 2$

Intervalo inicial: [5, 6]

Tolerancia: 1e-06

Iter	a	b	m	f(a)	f(b)	f(m)	Error
0	5.000000	6.000000	5.500000	1.295416	-0.576640	0.394983	0.500000
1	5.500000	6.000000	5.750000	0.394983	-0.576640	-0.084662	0.250000
2	5.500000	5.750000	5.625000	0.394983	-0.084662	0.157054	0.125000
3	5.625000	5.750000	5.687500	0.157054	-0.084662	0.036626	0.062500
4	5.687500	5.750000	5.718750	0.036626	-0.084662	-0.023916	0.031250
5	5.687500	5.718750	5.703125	0.036626	-0.023916	0.006381	0.015625
6	5.703125	5.718750	5.710938	0.006381	-0.023916	-0.008761	0.007812
7	5.703125	5.710938	5.707031	0.006381	-0.008761	-0.001189	0.003906
8	5.703125	5.707031	5.705078	0.006381	-0.001189	0.002597	0.001953
9	5.705078	5.707031	5.706055	0.002597	-0.001189	0.000704	0.000977
10	5.706055	5.707031	5.706543	0.000704	-0.001189	-0.000242	0.000488
11	5.706055	5.706543	5.706299	0.000704	-0.000242	0.000231	0.000244
12	5.706299	5.706543	5.706421	0.000231	-0.000242	-0.000006	0.000122
13	5.706299	5.706421	5.706360	0.000231	-0.000006	0.000113	0.000061
14	5.706360	5.706421	5.706390	0.000113	-0.000006	0.000054	0.000031
15	5.706390	5.706421	5.706406	0.000054	-0.000006	0.000024	0.000015
16	5.706406	5.706421	5.706413	0.000024	-0.000006	0.000009	0.000008
17	5.706413	5.706421	5.706417	0.000009	-0.000006	0.000002	0.000004
18	5.706417	5.706421	5.706419	0.000002	-0.000006	-0.000002	0.000002
19	5.706417	5.706419	5.706418	0.000002	-0.000002	-0.000000	0.000001

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $f(m) \leq TOL$

Raiz encontrada: $x \approx 5.70641804$

$f(5.70641804) = -0.0000000779$

MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON

Función: $f(x) = 3 \sin(0.5x) - 0.5x + 2$

$$\text{Derivada: } f'(x) = 1.5 \cos(0.5x) - 0.5$$

Valor inicial: x0 = 2.0

Tolerancia: 1e-06

Iter	x	f(x)	f'(x)	Error
0	2.000000	3.524413	0.310453	11.352468
1	-9.352468	9.674273	-0.554221	17.455635
2	8.103167	-4.420078	-1.420630	3.111351
3	4.991816	1.309329	-1.698032	0.771086
4	5.762902	-0.109798	-1.949530	0.056320
5	5.706581	-0.000317	-1.938092	0.000163
6	5.706418	-0.000000	-1.938057	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$

Raíz encontrada: $x \approx 5.70641800$

$$f(5.70641800) = -0.0000000028$$

MÉTODO DE LA SECANTE

$$\text{Función: } f(x) = 3 \sin(0.5x) - 0.5x + 2$$

Valores iniciales: $x_0 = 5.0$, $x_1 = 6.0$

Tolerancia: 1e-06

Iter	x	f(x)	Error
<hr/>			
0	6.000000	-0.576640	0.576640
1	5.691975	0.027969	0.027969
2	5.706224	0.000376	0.000376
3	5.706418	-0.000000	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$

Raíz encontrada: $x \approx 5.70641815$

$$f(5.70641815) = -0.0000003014$$

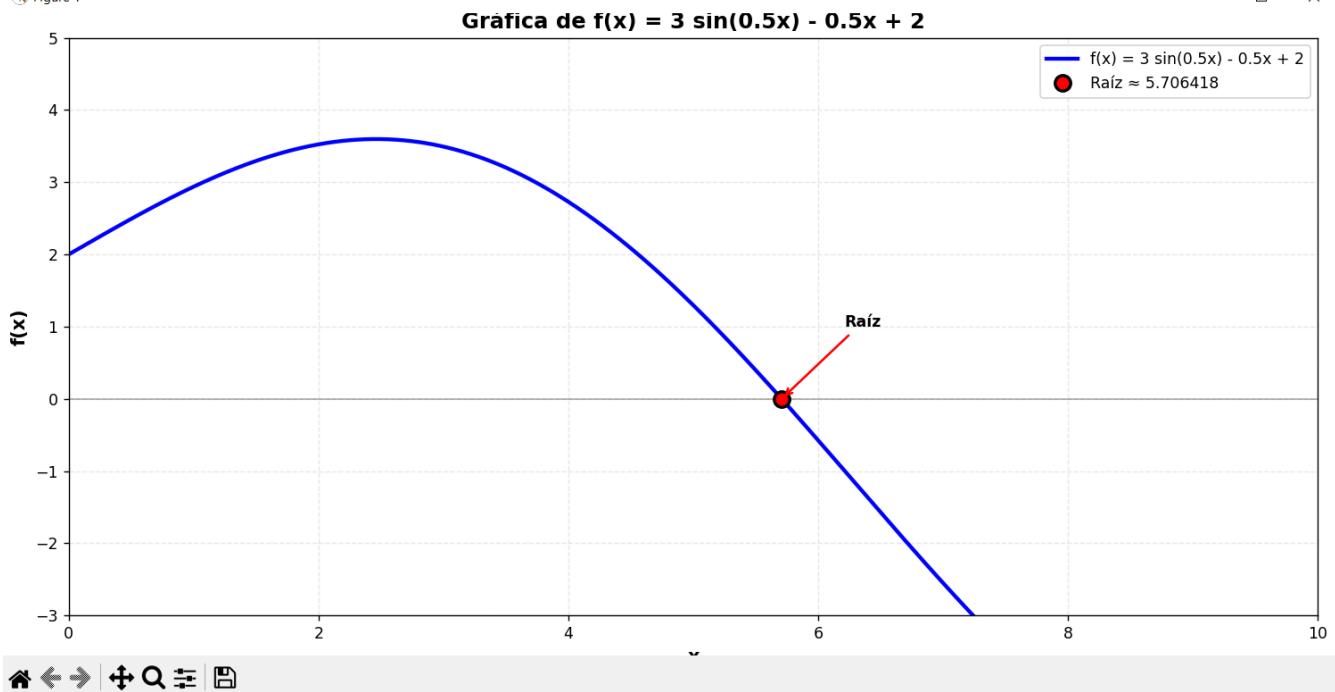
RESULTADOS COMPARATIVOS

Método	Raíz	Iteraciones	$f(r)$
<hr/>			
Bisección	5.70641804	20	-0.0000000779
Newton-Raphson	5.70641800	7	-0.0000000028
Secante	5.70641815	4	-0.0000003014

Generando gráfica....encontrando raíces

GRAFICO:

Figure 1



EJERCICIO 3:

CORRIDAS DEL PROGRAMA:

Run EJERCICIO_3



"C:\II-2025\INF-373(METODOS NUMERICOS)\DEAFIO_RAICES_PROGRAMAS\.venv\Scripts\python.exe" "C:\II-2025\INF-373(METODO EJERCICIO 3 - ABIGAIL MAMANI

=====

Función: $f(x) = x^3 - x^2e^{-0.5x} - 3x + 1$



BUSCANDO INTERVALO CON CAMBIO DE SIGNO



Intervalo [1, 2]: $f(1) = -1.607, f(2) = 1.528 \checkmark$ CAMBIO DE SIGNO

Usando intervalo: [1, 2]

MÉTODO DE LA BISECCIÓN

=====

Función: $f(x) = x^3 - x^2e^{-0.5x} - 3x + 1$

Intervalo inicial: [1, 2]

Tolerancia: 1e-06

	Iter	a	b	m	f(a)	f(b)	f(m)	Error
	0	1.000000	2.000000	1.500000	-1.606531	1.528482	-1.187825	0.500000
	1	1.500000	2.000000	1.750000	-1.187825	1.528482	-0.167265	0.250000
	2	1.750000	2.000000	1.875000	-0.167265	1.528482	0.590058	0.125000
	3	1.750000	1.875000	1.812500	-0.167265	0.590058	0.189523	0.062500
	4	1.750000	1.812500	1.781250	-0.167265	0.189523	0.005756	0.031250
	5	1.750000	1.781250	1.765625	-0.167265	0.005756	-0.082086	0.015625
	6	1.765625	1.781250	1.773438	-0.082086	0.005756	-0.038499	0.007812
	7	1.773438	1.781250	1.777344	-0.038499	0.005756	-0.016455	0.003906
	8	1.777344	1.781250	1.779297	-0.016455	0.005756	-0.005370	0.001953
	9	1.779297	1.781250	1.780273	-0.005370	0.005756	0.000188	0.000977
	10	1.779297	1.780273	1.779785	-0.005370	0.000188	-0.002593	0.000488
	11	1.779785	1.780273	1.780029	-0.002593	0.000188	-0.001203	0.000244
	12	1.780029	1.780273	1.780151	-0.001203	0.000188	-0.000508	0.000122
	13	1.780151	1.780273	1.780212	-0.000508	0.000188	-0.000160	0.000061
	14	1.780212	1.780273	1.780243	-0.000160	0.000188	0.000014	0.000031
	15	1.780212	1.780243	1.780228	-0.000160	0.000014	-0.000073	0.000015
	16	1.780228	1.780243	1.780235	-0.000073	0.000014	-0.000030	0.000008
	17	1.780235	1.780243	1.780239	-0.000030	0.000014	-0.000008	0.000004
	18	1.780239	1.780243	1.780241	-0.000008	0.000014	0.000003	0.000002
	19	1.780239	1.780241	1.780240	-0.000008	0.000003	-0.000003	0.000001
	20	1.780240	1.780241	1.780241	-0.000003	0.000003	0.000000	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $f(m) \leq TOL$

Raíz encontrada: $x \approx 1.78024054$

$f(1.78024054) = 0.0000001998$

MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON
 ======
 Función: $f(x) = x^3 - x^2e^{-0.5x} - 3x + 1$
 Derivada: $f'(x) = 3x^2 - [(2x - x^2)e^{-0.5x}] - 3$
 Valor inicial: $x_0 = 2.0$
 Tolerancia: $1e-06$

Iter	x	f(x)	f'(x)	Error
0	2.000000	1.528482	9.000000	0.169831
1	1.830169	0.298251	6.924074	0.043075
2	1.787094	0.039300	6.425422	0.006116
3	1.780978	0.004203	6.355538	0.000661
4	1.780316	0.000433	6.347996	0.000068
5	1.780248	0.000044	6.347218	0.000007
6	1.780241	0.000005	6.347138	0.000001
7	1.780241	0.000000	6.347130	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$
 Raíz encontrada: $x \approx 1.78024058$
 $f(1.78024058) = 0.0000004666$

MÉTODO DE LA SECANTE
 ======
 Función: $f(x) = x^3 - x^2e^{-0.5x} - 3x + 1$
 Valores iniciales: $x_0 = 1.0$, $x_1 = 2.0$
 Tolerancia: $1e-06$

Iter	x	f(x)	Error
0	2.000000	1.528482	1.528482
1	1.512448	-1.151455	1.151455
2	1.721928	-0.313686	0.313686
3	1.800364	0.116868	0.116868
4	1.779074	-0.006639	0.006639
5	1.780218	-0.000127	0.000127
6	1.780241	0.000000	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$
 Raíz encontrada: $x \approx 1.78024053$
 $f(1.78024053) = 0.0000001434$

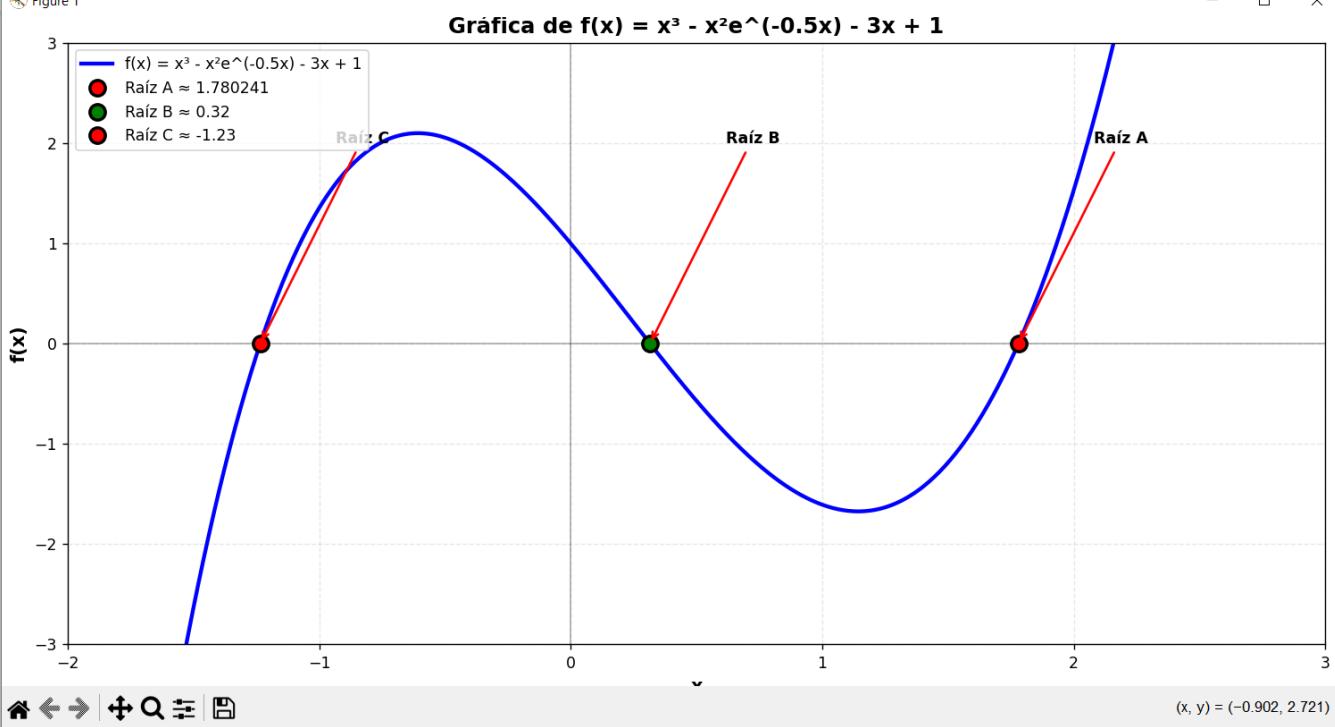
RESULTADOS COMPARATIVOS
 ======
 Método Raíz Iteraciones f(raíz)

Método	Raíz	Iteraciones	f(raíz)
Bisección	1.78024054	21	0.0000001998
Newton-Raphson	1.78024058	8	0.0000004666
Secante	1.78024053	7	0.0000001434

Generando gráfica...encontrando raíces

GRAFICO:

Figure 1



EJERCICIO 4:

CORRIDAS DEL PROGRAMA:

Run EJERCICIO_4

```

" C:\II-2025\INF-373(METODOS NUMERICOS)\DEAFIO_RAICES_PROGRAMAS\.venv\Scripts\python.exe" "C:\II-2025\INF-373(METODOS NUMERICOS)\DEAFIO_RAICES_PROGRAMAS\EJERCICIO_4.py"
EJERCICIO 4 - ABIGAIL MAMANI
=====
Función: f(x) = cos2(x) - 0.5x e^(0.3x) + 5

BUSCANDO INTERVALO CON CAMBIO DE SIGNO
-----
Intervalo [ 1, 2]: f( 1) = 4.617, f( 2) = 3.351 × mismo signo
Intervalo [ 2, 3]: f( 2) = 3.351, f( 3) = 2.291 × mismo signo
Intervalo [ 3, 4]: f( 3) = 2.291, f( 4) = -1.213 ✓ CAMBIO DE SIGNO

Usando intervalo: [3, 4]
MÉTODO DE LA BISECCIÓN
=====
Función: f(x) = cos2(x) - 0.5x e^(0.3x) + 5
Intervalo inicial: [3, 4]
Tolerancia: 1e-06

```

Iter	a	b	m	f(a)	f(b)	f(m)	Error
0	3.000000	4.000000	3.500000	2.290680	-1.212984	0.876062	0.500000
1	3.500000	4.000000	3.750000	0.876062	-1.212984	-0.102089	0.250000
2	3.500000	3.750000	3.625000	0.876062	-0.102089	0.406551	0.125000
3	3.625000	3.750000	3.687500	0.406551	-0.102089	0.156780	0.062500
4	3.687500	3.750000	3.718750	0.156780	-0.102089	0.028437	0.031250
5	3.718750	3.750000	3.734375	0.028437	-0.102089	-0.036559	0.015625
6	3.718750	3.734375	3.726562	0.028437	-0.036559	-0.003994	0.007812
7	3.718750	3.726562	3.722656	0.028437	-0.003994	0.012239	0.003906
8	3.722656	3.726562	3.724609	0.012239	-0.003994	0.004127	0.001953
9	3.724609	3.726562	3.725586	0.004127	-0.003994	0.000068	0.000977
10	3.725586	3.726562	3.726074	0.000068	-0.003994	-0.001963	0.000488
11	3.725586	3.726074	3.725830	0.000068	-0.001963	-0.000948	0.000244
12	3.725586	3.725830	3.725708	0.000068	-0.000948	-0.000440	0.000122
13	3.725586	3.725708	3.725647	0.000068	-0.000440	-0.000186	0.000061
14	3.725586	3.725647	3.725616	0.000068	-0.000186	-0.000059	0.000031
15	3.725586	3.725616	3.725601	0.000068	-0.000059	0.000004	0.000015
16	3.725601	3.725616	3.725609	0.000004	-0.000059	-0.000028	0.000008
17	3.725601	3.725609	3.725605	0.000004	-0.000028	-0.000012	0.000004
18	3.725601	3.725605	3.725603	0.000004	-0.000012	-0.000004	0.000002
19	3.725601	3.725603	3.725602	0.000004	-0.000004	0.000000	0.000001

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - f(m) <= TOL
Raíz encontrada: x ≈ 3.72560215
f(3.72560215) = 0.0000001102



MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON

Función: $f(x) = \cos^2(x) - 0.5x e^{(0.3x)} + 5$

Derivada: $f'(x) = -2\cos(x)\sin(x) - 0.5e^{(0.3x)}(1 + 0.3x)$

Valor inicial: $x_0 = 3.0$

Tolerancia: $1e-06$

Iter	x	f(x)	f'(x)	Error
0	3.000000	2.290680	-2.057207	1.113490
1	4.113490	-1.747337	-4.768330	0.366446
2	3.747044	-0.089651	-4.204399	0.021323
3	3.725721	-0.000493	-4.157912	0.000119
4	3.725602	-0.000000	-4.157649	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$

Raiz encontrada: $x \approx 3.72560218$

$f(3.72560218) = -0.0000000156$



MÉTODO DE LA SECANTE

Función: $f(x) = \cos^2(x) - 0.5x e^{(0.3x)} + 5$

Valores iniciales: $x_0 = 3.0, x_1 = 4.0$

Tolerancia: $1e-06$

Iter	x	f(x)	Error
0	4.000000	-1.212984	1.212984
1	3.653796	0.292650	0.292650
2	3.721087	0.018748	0.018748
3	3.725693	-0.000379	0.000379
4	3.725602	0.000000	0.000000

✓ CONVERGENCIA ALCANZADA - $|f(x)| \leq TOL$

Raíz encontrada: $x \approx 3.72560207$

$f(3.72560207) = 0.0000004576$

=====

RESULTADOS COMPARATIVOS

=====

Método	Raíz	Iteraciones	$f(\text{raíz})$
Bisección	3.72560215	20	0.0000001102
Newton-Raphson	3.72560218	5	-0.0000000156
Secante	3.72560207	5	0.0000004576

Generando gráfica... encontrando raíces

GRAFICO:

Figure 1

