

Tarea Evaluativa #1



C211. Equipo 14

En este trabajo, implementamos, en Python, los métodos de Euler, Euler mejorado y de Runge Kutta para aproximar las soluciones a problemas diferenciales.

Ejercicios Correspondientes a Nuestro Equipo:

- Ejercicio 21 página 122
- Ejercicio 21 página 142
- Ejercicio 25 página 132

Equipo:

Karen Dianelis Cantero López

Luis Alejandro Rodríguez Otero

Héctor Miguel Rodríguez Sosa

Sebastián Suárez Gómez

Explicación breve de los métodos usados:

Todos los métodos reciben 4 parámetros:

1. x_0 : representa el array que contiene los valores de x para los cuales se va a calcular el valor de y
2. y_0 : representa el array que contiene los valores de y en la x correspondiente
3. h : representa el paso
4. f : representa la función

```
def MtodoEuler(x0,y0,h,f):
    for i in range(1,len(x0)):
        y0.append(y0[i-1] + h* f(x0[i-1], y0[i-1]))
        y0[i]= round(y0[i],4)

def MetodoEulerMejor(x0,y0,h,f):
    for i in range(0,len(x0)-1):
        k1 = f(x0[i],y0[i])
        u= y0[i]+h*k1
        k2=f(x0[i+1],u)
        y0.append(y0[i] + h/2*(k1+k2))
        y0[i+1]= round(y0[i+1],4)

def MetodoRunge_Kutta(x0,y0,h,f):
    for i in range(0,len(x0)-1):
        k1= f(x0[i],y0[i])
        k2= f(x0[i]+ h/2, y0[i]+h*k1/2 )
        k3= f(x0[i]+ h/2, y0[i]+h*k2/2 )
        k4= f(x0[i+1], y0[i]+ h*k3)
        y0.append(y0[i]+ h/6 *(k1+2*k2+2*k3+k4))
        y0[i+1]= round(y0[i+1],4)

def Funcion(x,y):
    return log(y).real
```

Para graficar las aproximaciones, usamos la biblioteca [Matplotlib](#):

```
plt.plot(x0,yEuler, label = 'Aproximacion Euler')
plt.plot(x0,yEulerMejorado, label = 'Aproximacion Euler Mejorado')
plt.plot(x0,yRunge_Kutta, label = 'Aproximacion Runge-Kutta')
```

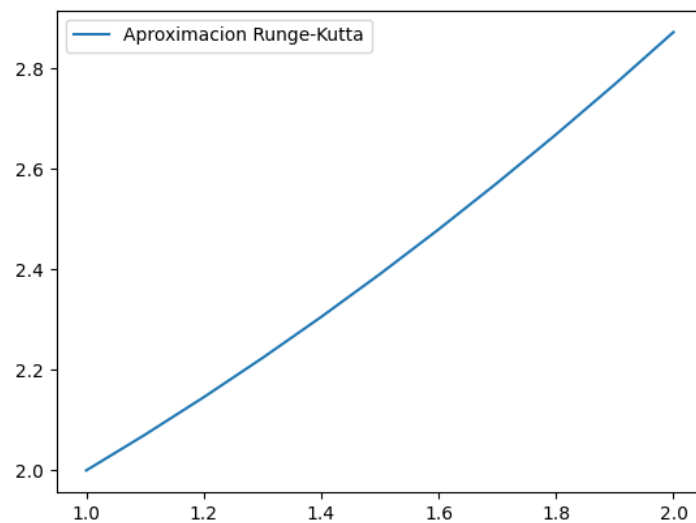
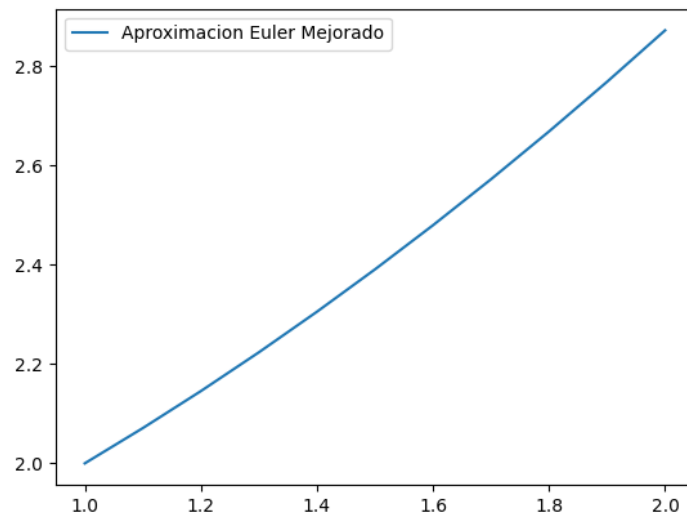
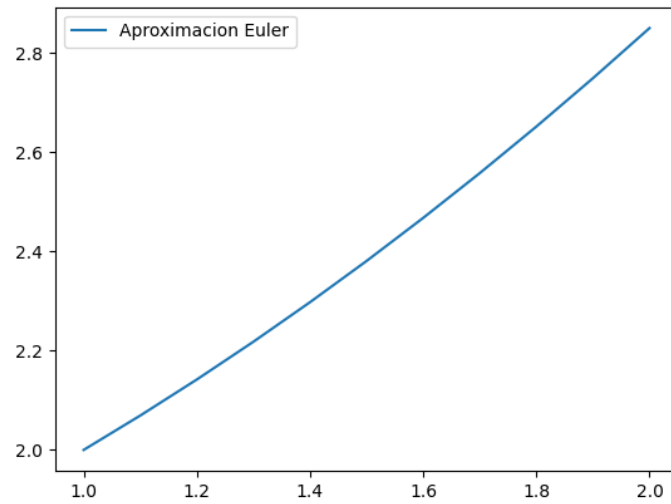
Para tabular las aproximaciones de forma automática, usamos la biblioteca [Tabulate](#):

```
rowIDs = ["Euler", "Euler Mejorado", "Runge Kutta"]
table = [x0, yEuler, yEulerMejorado, yRunge_Kutta]
print(tabulate(table, headers="firstrow", showindex=rowIDs))
```

Ejercicio 21 página 122

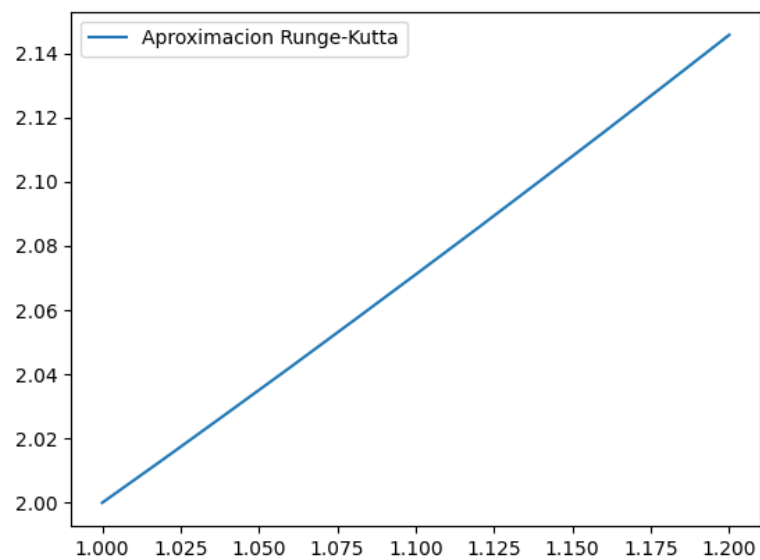
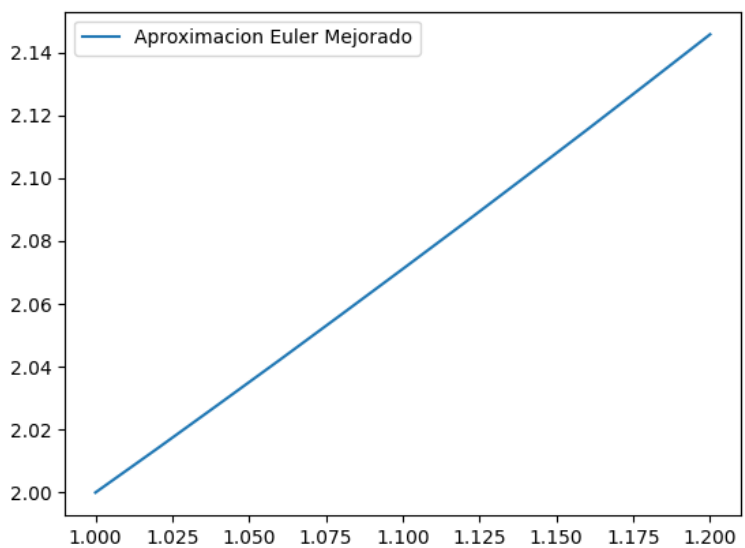
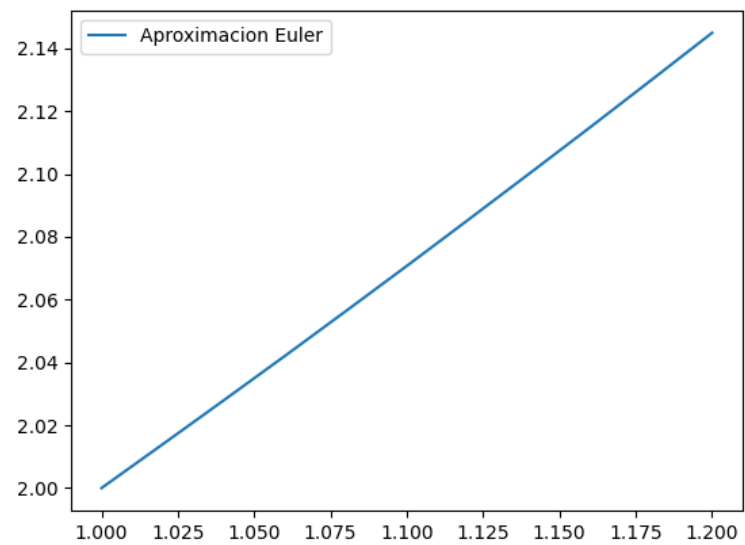
$h=0.1$

		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Euler	2	2.0693	2.142	2.2182	2.2979	2.3811	2.4679	2.5582	2.6521	2.7496	2.8507	
Euler Mejorado	2	2.071	2.1455	2.2236	2.3053	2.3906	2.4795	2.5721	2.6684	2.7684	2.872	
Runge Kutta	2	2.0711	2.1457	2.2238	2.3055	2.3908	2.4798	2.5725	2.6688	2.7688	2.8725	



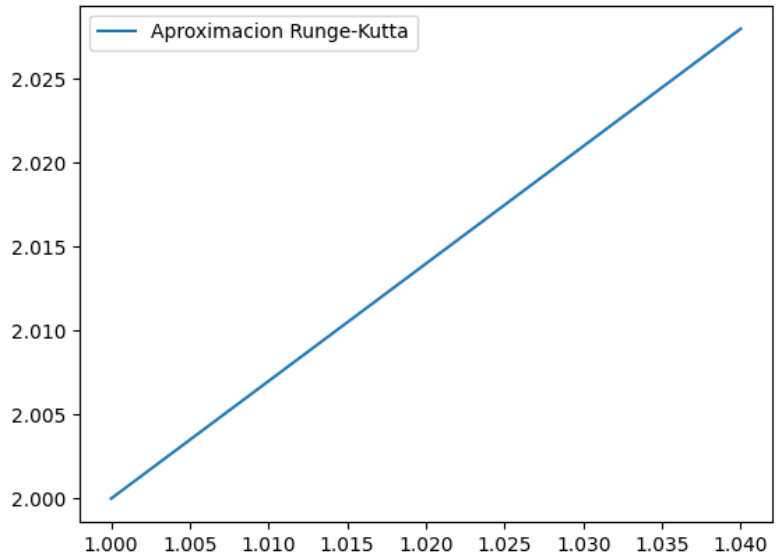
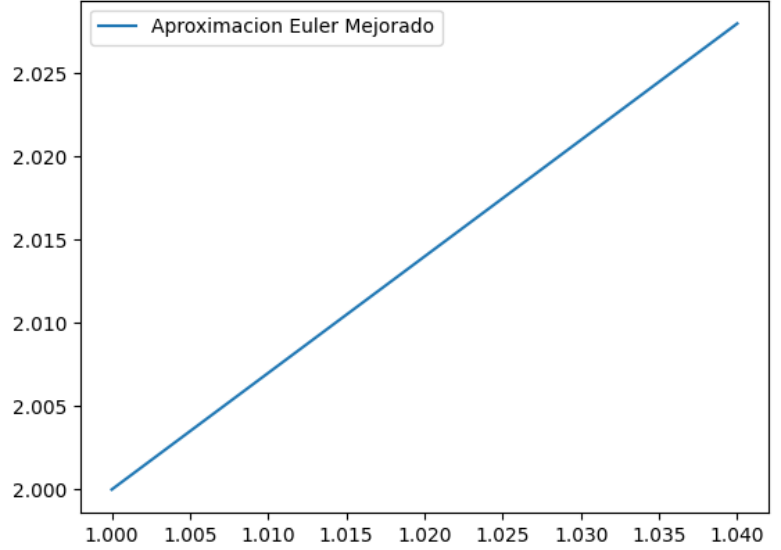
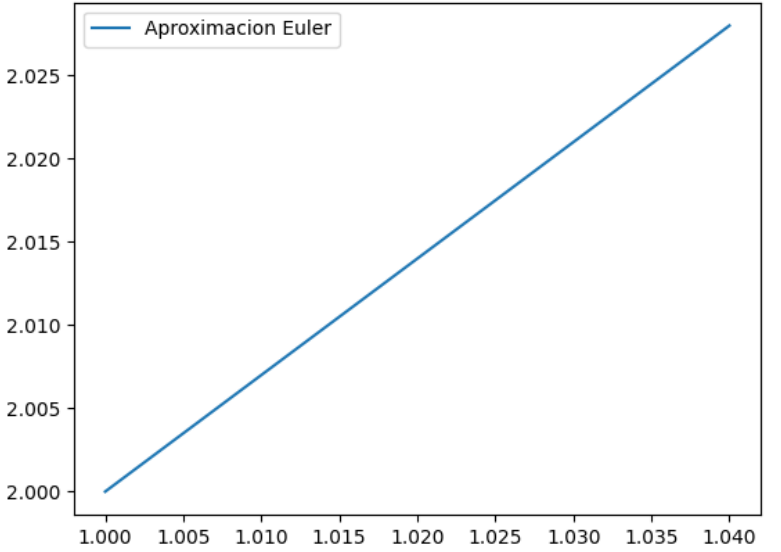
h=0.02

		1.0	1.02	1.04	1.06	1.08	1.1	1.12	1.14	1.16	1.18	1.2
Euler	2	2.0139	2.0279	2.042	2.0563	2.0707	2.0853	2.1	2.1148	2.1298	2.1449	
Euler Mejorado	2	2.0139	2.028	2.0422	2.0566	2.0711	2.0857	2.1005	2.1154	2.1305	2.1457	
Runge Kutta	2	2.0139	2.028	2.0422	2.0566	2.0711	2.0857	2.1005	2.1154	2.1305	2.1457	



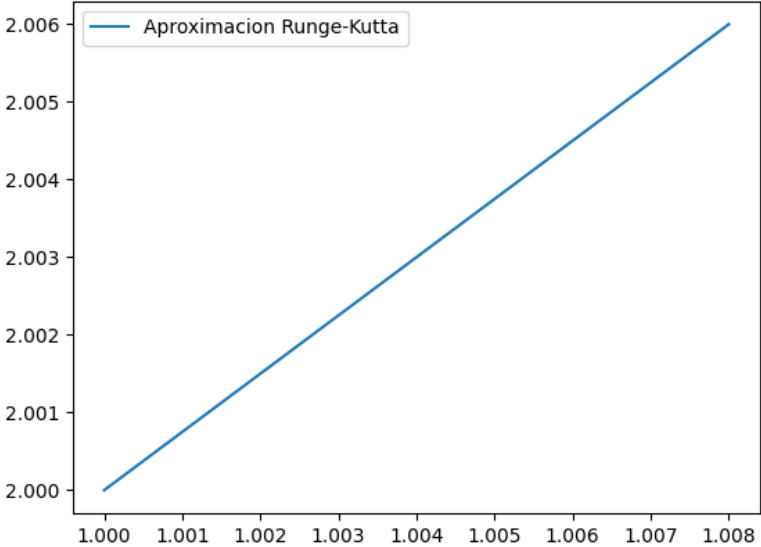
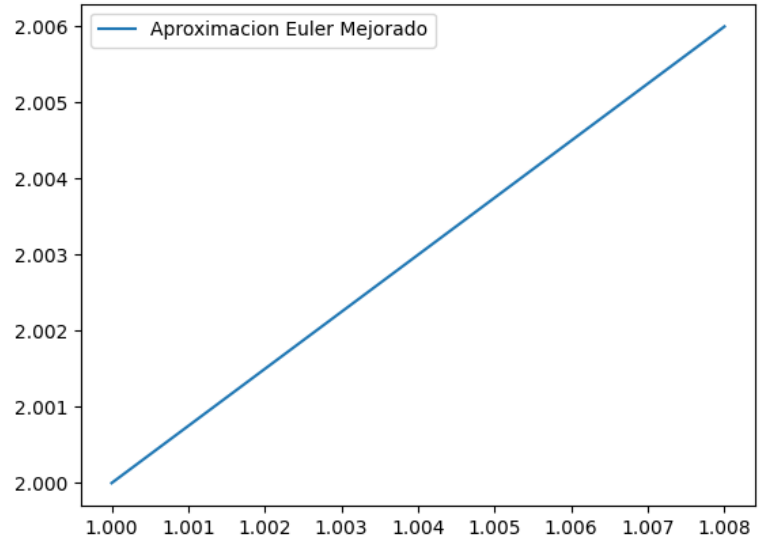
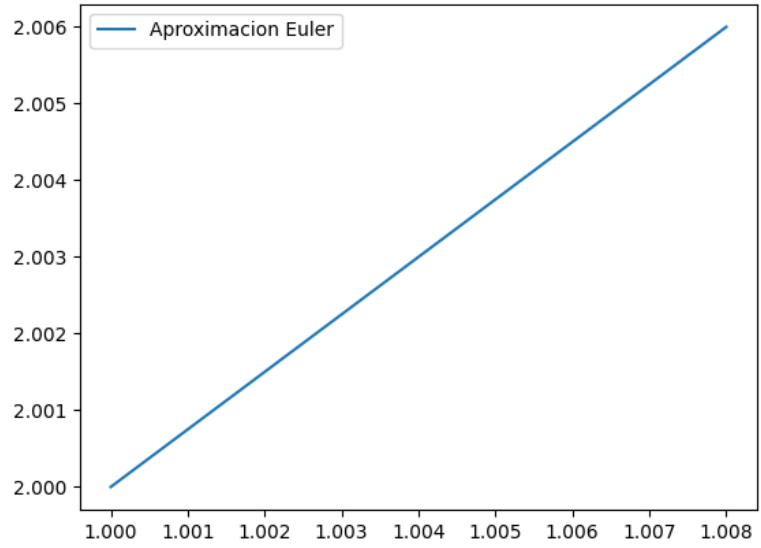
h=0.004

		1.0	1.004	1.008	1.012	1.016	1.02	1.024	1.028	1.032	1.036	1.04
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Euler	2	2.0028	2.0056	2.0084	2.0112	2.014	2.0168	2.0196	2.0224	2.0252	2.028	
Euler Mejorado	2	2.0028	2.0056	2.0084	2.0112	2.014	2.0168	2.0196	2.0224	2.0252	2.028	
Runge Kutta	2	2.0028	2.0056	2.0084	2.0112	2.014	2.0168	2.0196	2.0224	2.0252	2.028	



h=0.0008

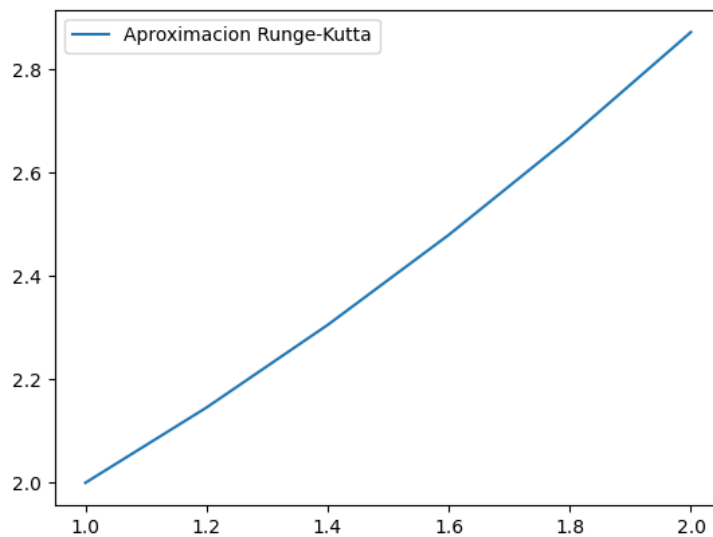
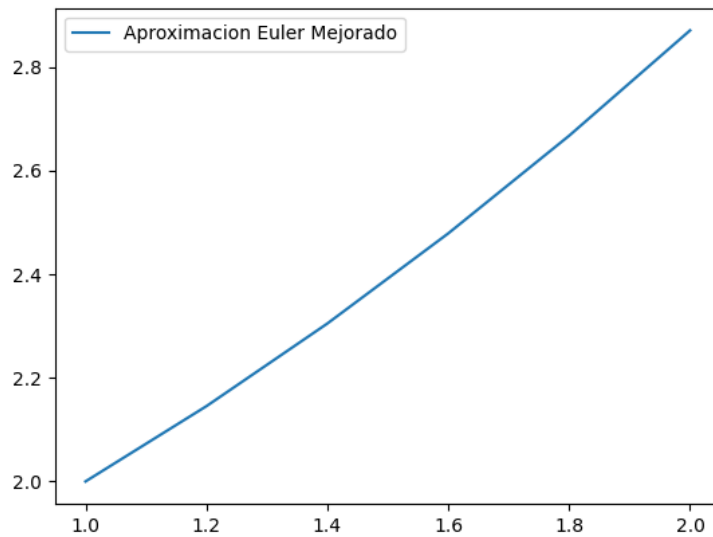
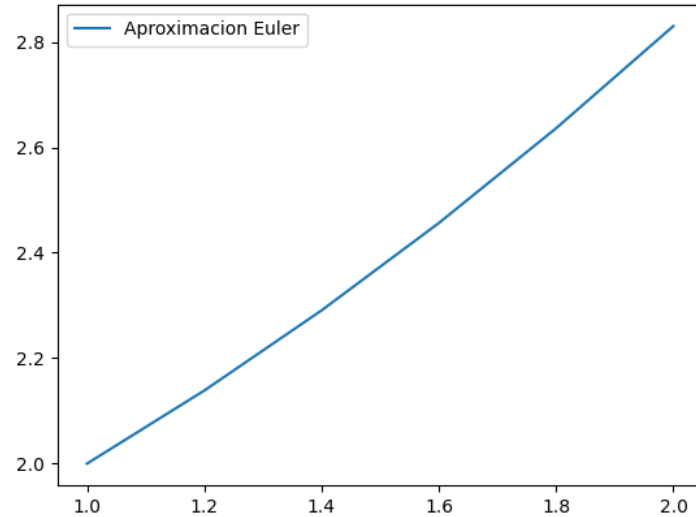
	1.0	1.0008	1.0016	1.0024	1.0032	1.004	1.0048	1.0056	1.0064	1.0072	1.008
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Euler	2	2.0006	2.0012	2.0018	2.0024	2.003	2.0036	2.0042	2.0048	2.0054	2.006
Euler Mejorado	2	2.0006	2.0012	2.0018	2.0024	2.003	2.0036	2.0042	2.0048	2.0054	2.006
Runge Kutta	2	2.0006	2.0012	2.0018	2.0024	2.003	2.0036	2.0042	2.0048	2.0054	2.006



Ejercicio 21 página 142

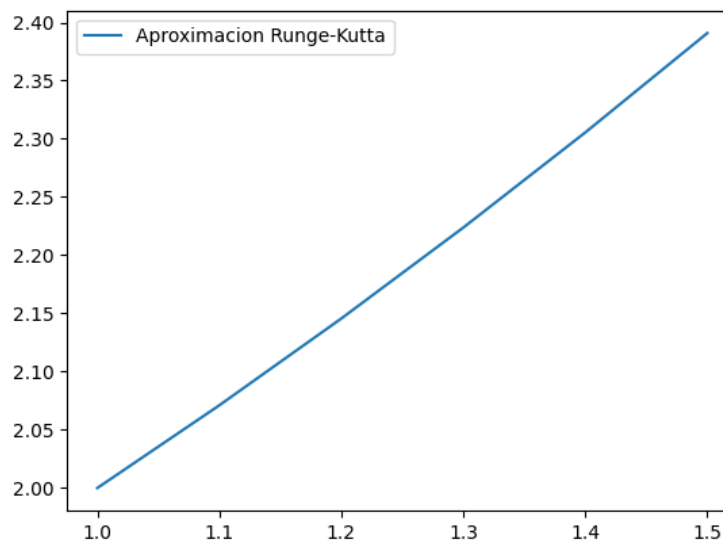
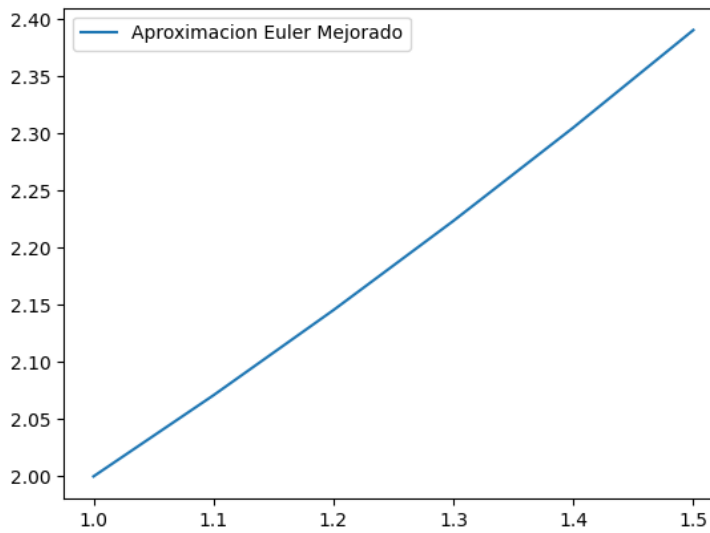
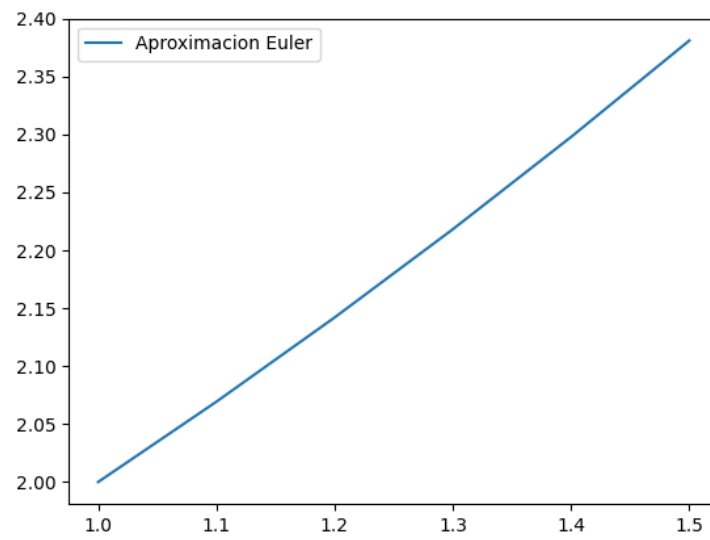
$h=0.2$

		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
Euler	2	2.13863	2.29066	2.45643	2.63617	2.83004	
Euler Mejorado	2	2.14533	2.30486	2.47886	2.66749	2.87082	
Runge Kutta	2	2.14563	2.30548	2.47981	2.66879	2.87247	



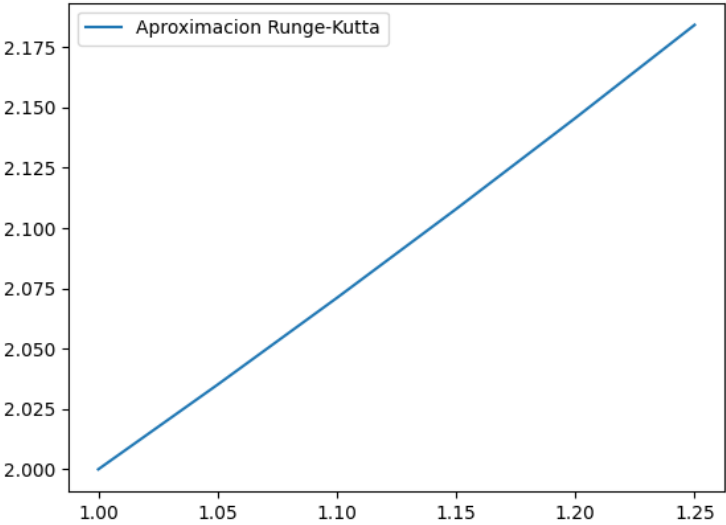
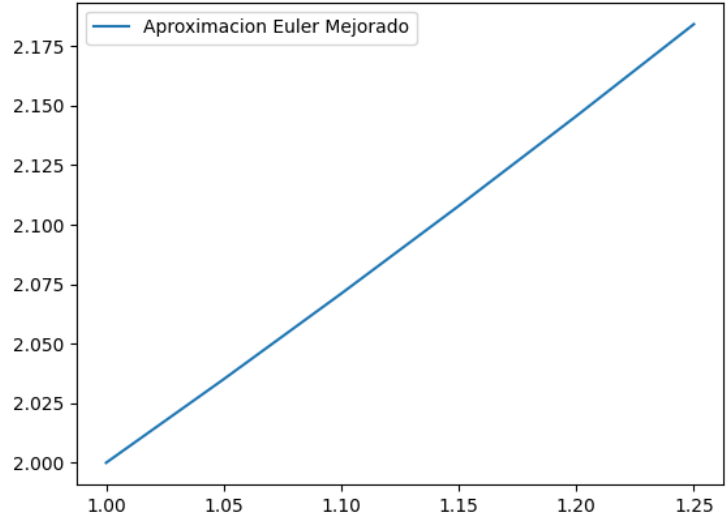
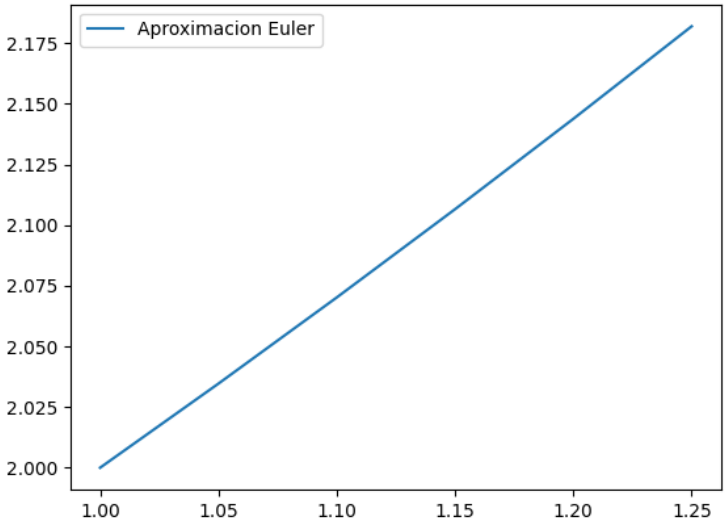
$h=0.1$

		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Euler	2	2.06932	2.14204	2.21821	2.29788	2.38108	
Euler Mejorado	2	2.07102	2.14555	2.22364	2.30532	2.39062	
Runge Kutta	2	2.07106	2.14563	2.22376	2.30548	2.39082	



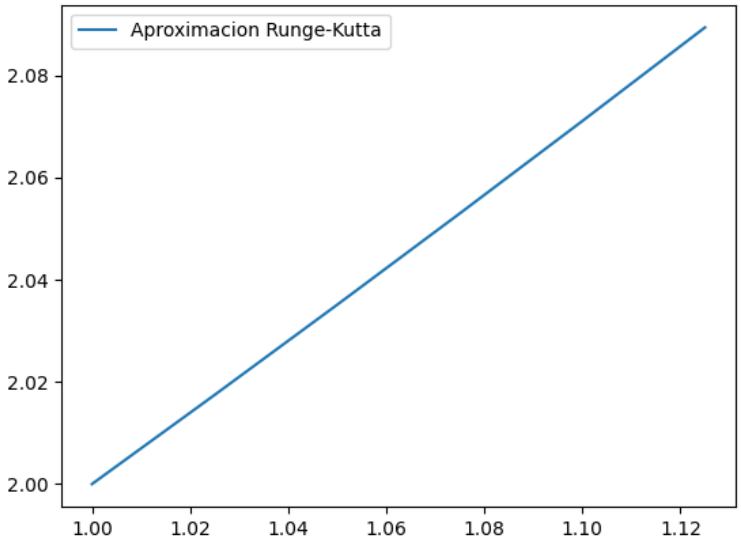
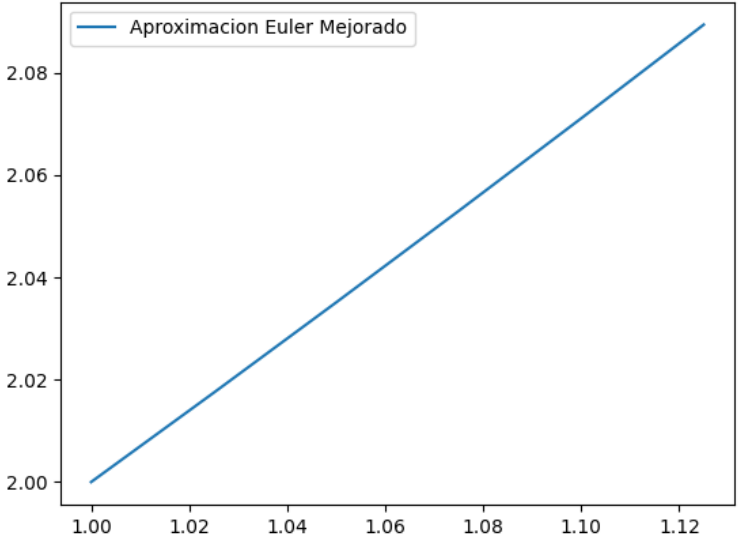
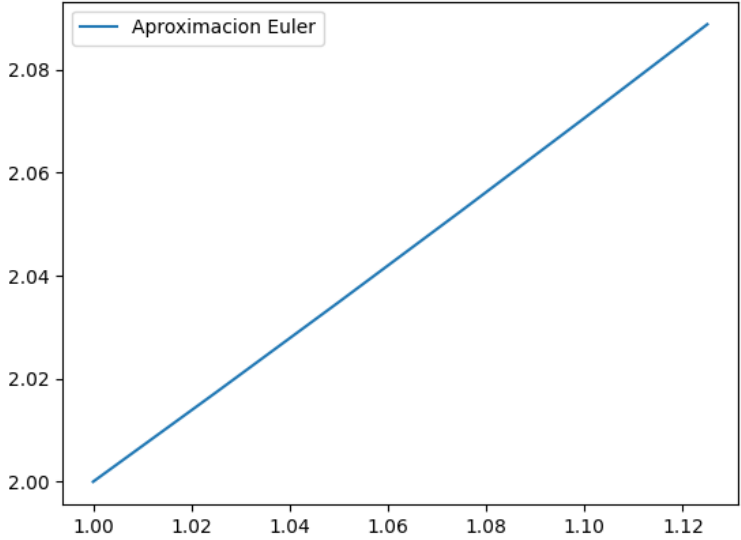
h=0.05

		1.0	1.05	1.1	1.15	1.2	1.25
Euler	2	2.03466	2.07017	2.10656	2.14381	2.18194	
Euler Mejorado	2	2.03509	2.07105	2.10788	2.14561	2.18422	
Runge Kutta	2	2.03509	2.07106	2.1079	2.14563	2.18424	



h=0.025

		1.0	1.025	1.05	1.075	1.1	1.125
Euler	2	2.01733	2.03487	2.05263	2.07061	2.08881	
Euler Mejorado	2	2.01744	2.03509	2.05296	2.07105	2.08936	
Runge Kutta	2	2.01744	2.03509	2.05296	2.07106	2.08937	

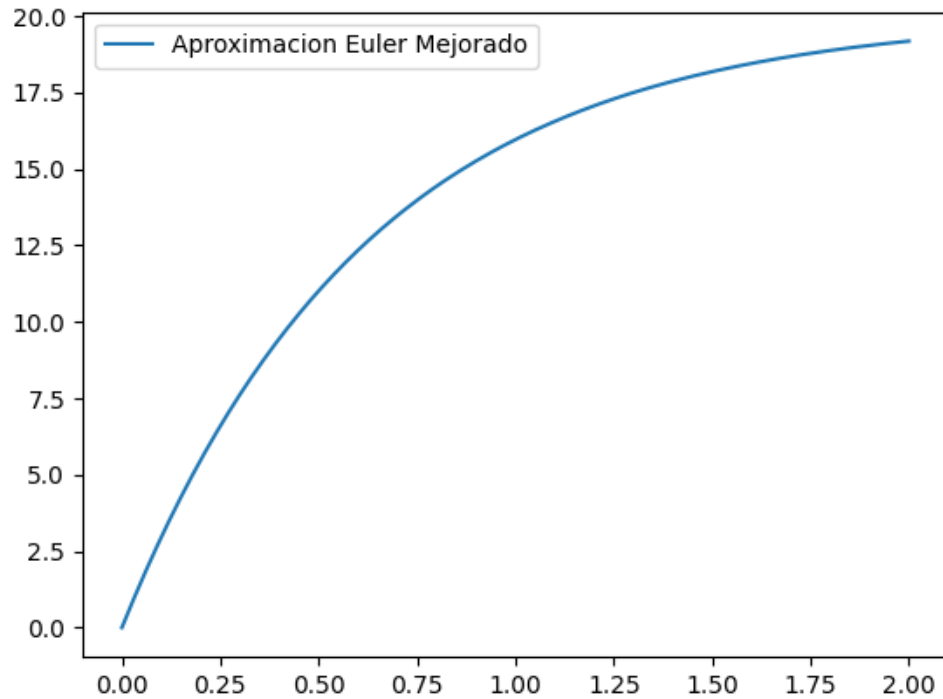


Ejercicio 25 página 132

$h=0.01$

Para este paso, en el intervalo de 0 a 2, son 201 valores de x . Tomando el mismo paso, solo vamos a mostrar los valores de diferencia 0.1

0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0	2.956	5.477	7.625	9.453	11.013	12.343	13.476	14.442	15.263	15.963	16.559	17.068	17.502	17.871	18.186	18.454	18.683	18.878	19.044	19.185



¿Qué porcentaje de la velocidad límite, 20 ft/s, se alcanza después de 1 s?

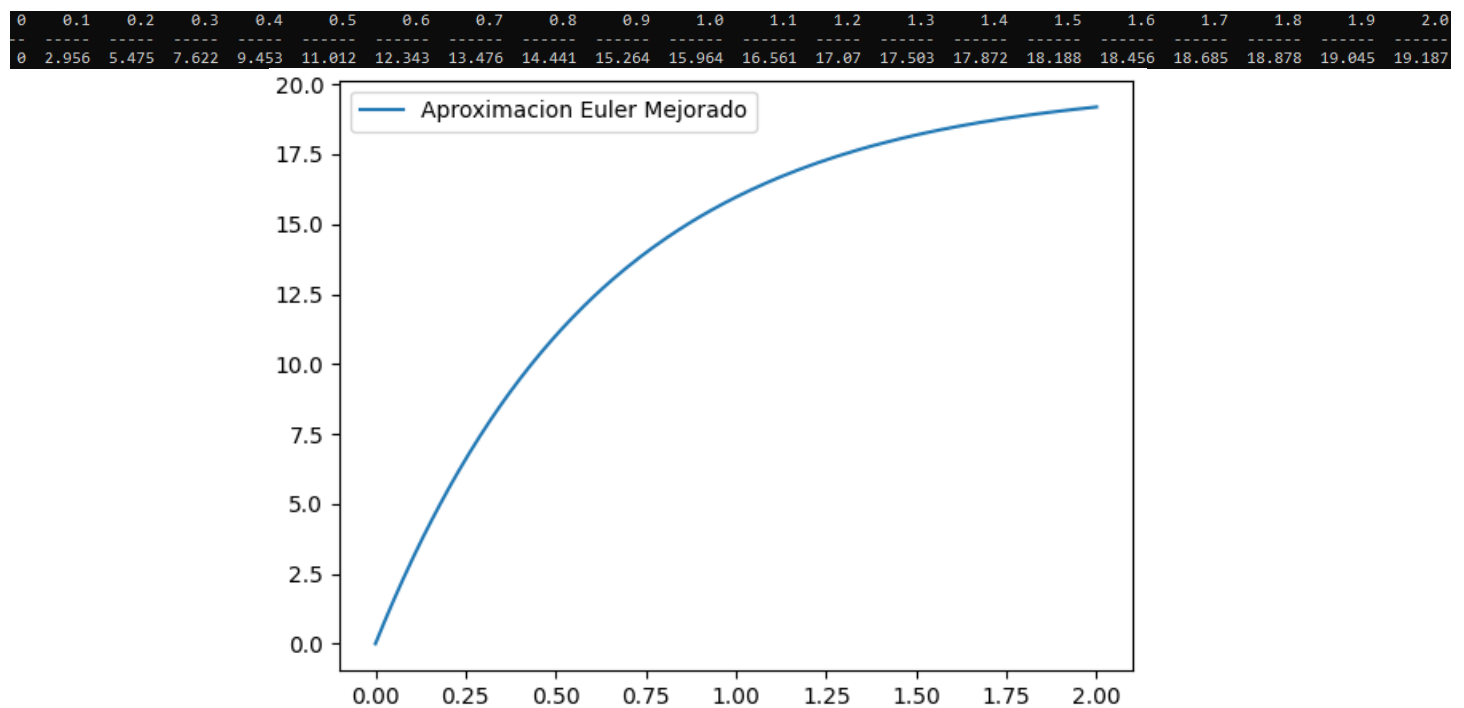
$$R / (15.963/20) * 100 = 79.815 \%$$

¿Después de 2 s?

$$R / (19.185/20) * 100 = 95.925 \%$$

$h=0.005$

De igual modo, para este paso, en el intervalo de 0 a 2, son 401 valores de x . Solo mostraremos los valores de diferencia 0.1



¿Qué porcentaje de la velocidad límite, 20 ft/s, se alcanza después de 1 s?

$$R / (15.964/20) * 100 = 79.82 \%$$

¿Después de 2 s?

$$R / (19.187/20) * 100 = 95.935 \%$$