Introducción a Matplotlib

FÍSICA COMPUTACIONAL 2020-2021

1. Primeros pasos

- Importando dependencias

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

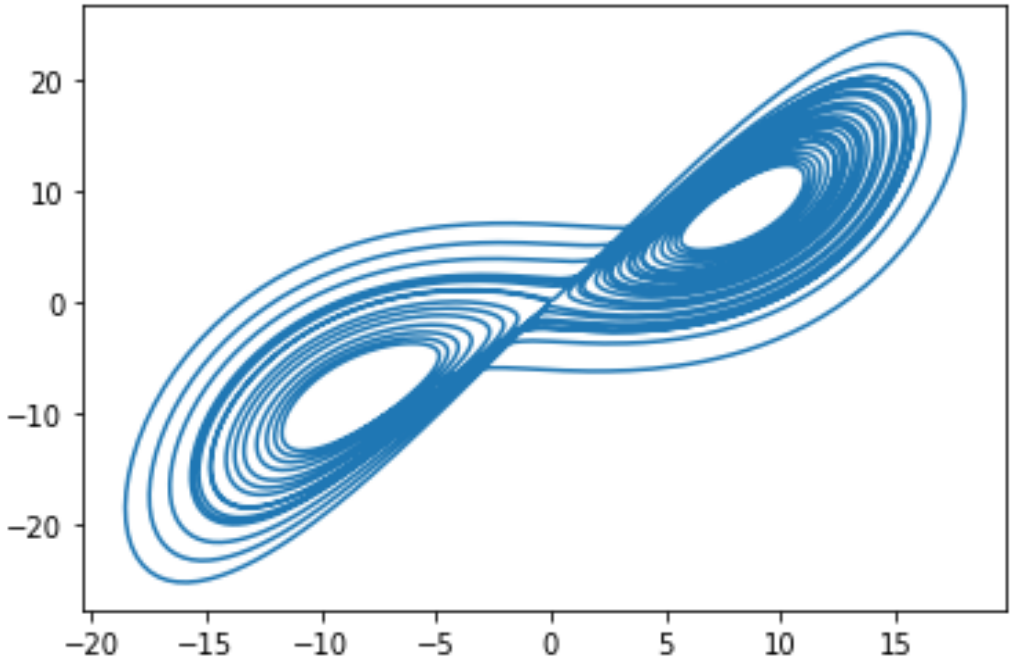
- Cargando datos desde un fichero de texto

```
data = np.loadtxt('dataset.txt')
x = data[: , 0]
y = data[: , 1]
z = data[: , 2]
```

- Nuestra primera figura!

```
plt.figure( )
plt.plot(x, y)
```

Cada columna del fichero de texto contiene 6000 puntos correspondientes a una coordenada del atractor de Lorenz.

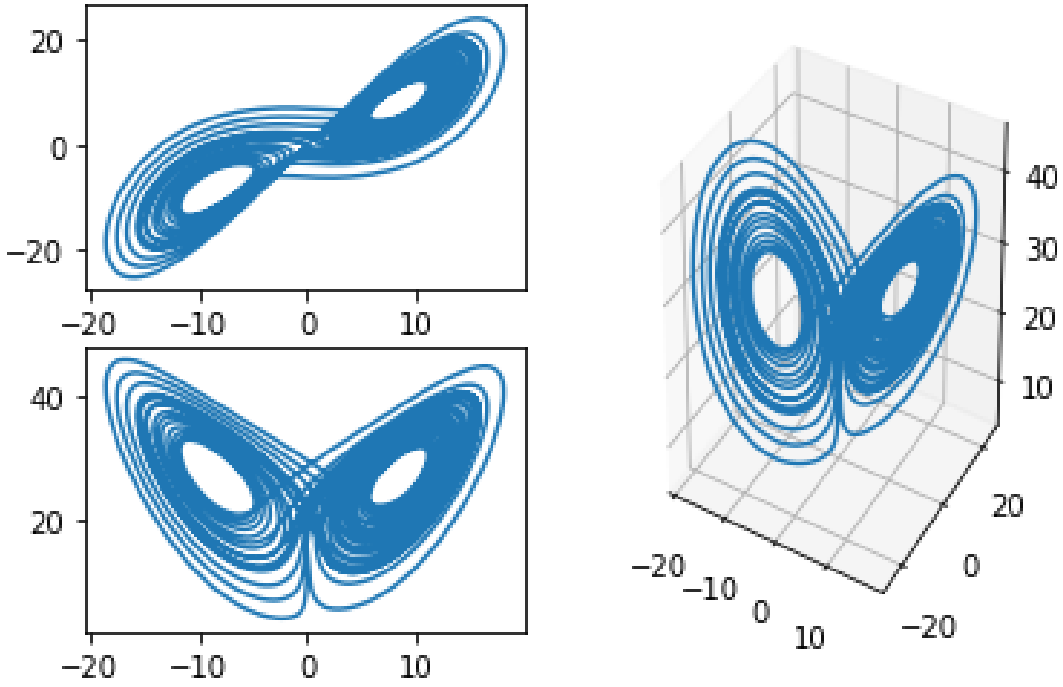


2. Creando subplots

- Nueva figura con el atractor completo y dos proyecciones:

```
fig = plt.figure()
ax1 = plt.subplot(2, 2, 1)
plt.plot(x, y)
ax2 = plt.subplot(2, 2, 3)
plt.plot(x, z)
ax3 = plt.subplot(1, 2, 2, projection='3d')
plt.plot(x, y, z)
```

plt.subplot(n, m, i): crea los ejes en la posición i de un "grid" con n filas y m columnas.



2. Modificando las propiedades (I)

- Podemos acceder a las propiedades del gráfico mediante su variable correspondiente:

1. Borramos lo que hubiera en el primer y segundo subplots

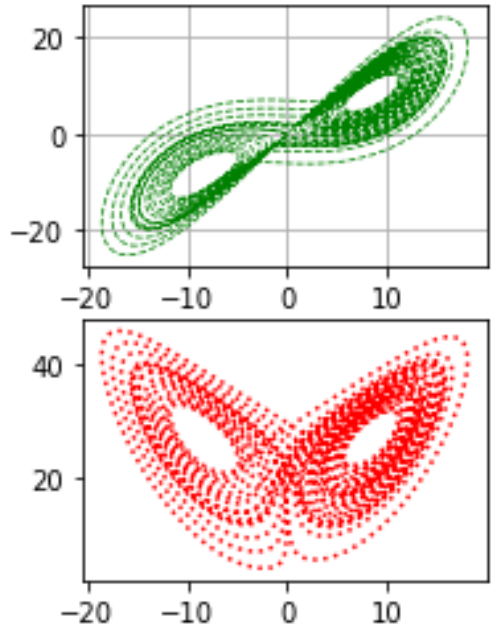
```
ax1.clear()
ax2.clear()
```

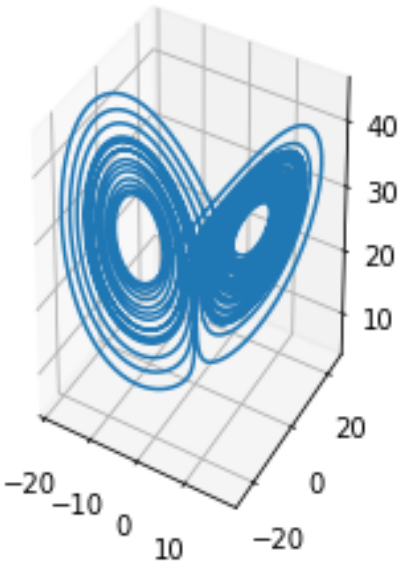
2. Cambiamos el estilo, grosor y color de las líneas

```
ax1.plot(x, y, linestyle='dashed', linewidth=0.75, color='green')
ax2.plot(x, z, linestyle='dotted', linewidth=1.5, color='red')
```

3. Añadimos un grid al primer subplot

```
ax1.grid(True)
```





2. Modificando las propiedades (II)

4. Cambiamos los límites del segundo subplot

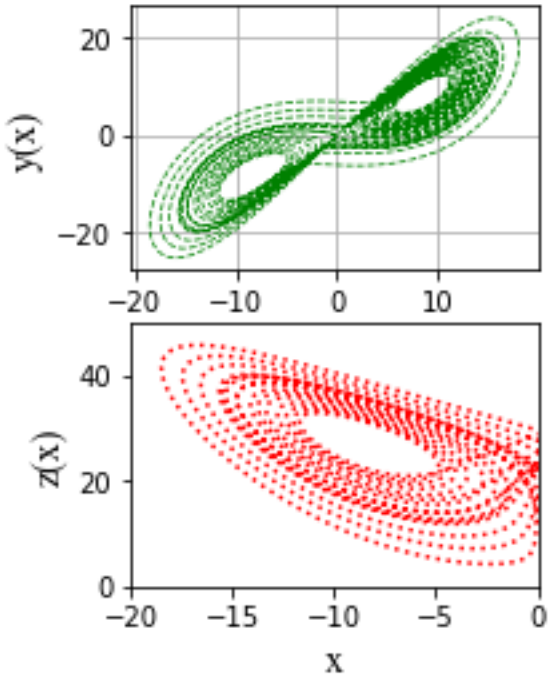
```
ax2.set_xlim(-20,0)
ax2.set_ylim(0,50)
```

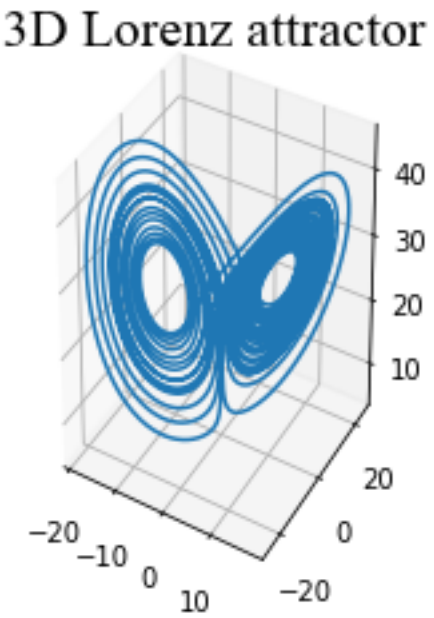
5. Añadimos etiquetas para los ejes x e y

```
ax1.set_ylabel("y(x)", fontsize=14, fontname="Times New Roman")
ax1.set_xlabel("x", fontsize=14, fontname="Times New Roman")
ax2.set_ylabel("z(x)", fontsize=14, fontname="Times New Roman")
ax2.set_xlabel("x", fontsize=14, fontname="Times New Roman")
```

6. Añadimos un título para la gráfica 3D

```
ax3.set_title("3D attractor", fontsize=20, fontname="Times New Roman")
```





¡Los ejes quedan demasiado juntos y se solapan!

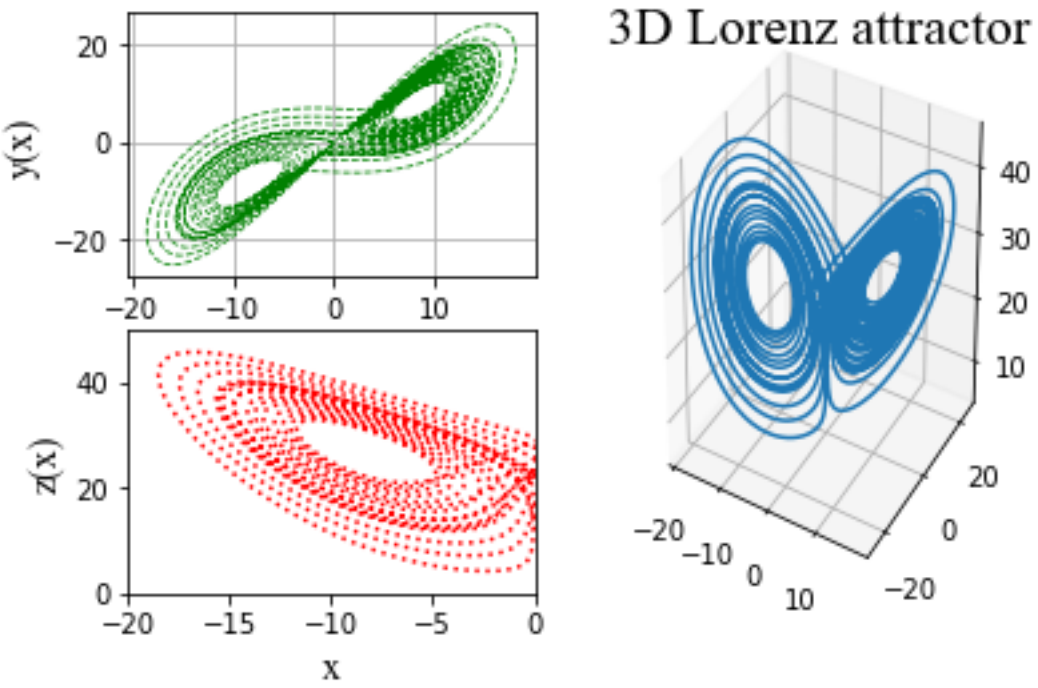
3. Guardando en formato imagen

El siguiente comando, aplicado a la figura completa, ajusta automáticamente los ejes y el texto:

```
fig.tight_layout()
```

Para guardar nuestra gráfica con buena resolución:

```
plt.savefig('filename.png', dpi=300)
```



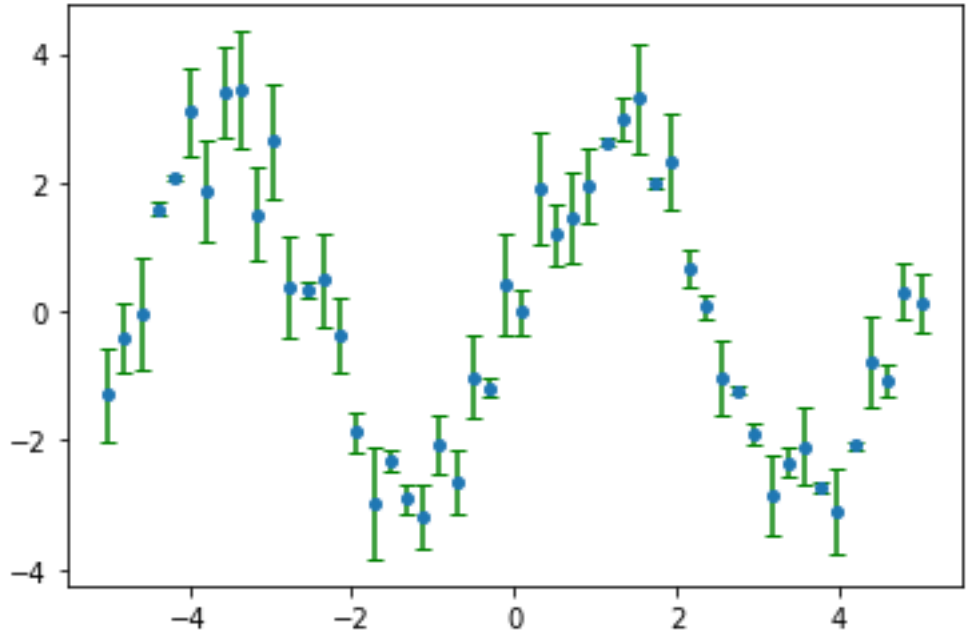
4. Ajustes y errores (I)

Generamos 50 puntos de sin(x) con “ruido”:

```
x = np.linspace(-5,5,50)   # 50 puntos equiespacidos entre -5 y 5
noise = 2*(np.random.rand(50) - 0.5)    # 50 números aleatorios en [-1,1]
y = 2.7*np.sin(1.3*x) + noise
```

Usamos la función *errorbar* para pintar puntos con barras de error

```
fig, ax = plt.subplots(1,1)
ax.errorbar(x, y, noise, linestyle='', capsize = 3, ecolor='g',
            marker='o', markersize=4, label='Data')
```



“label” permite definir el nombre de cada gráfico de la figura que aparece en la leyenda.

4. Ajustes y errores (II)

Importamos dependencias y definimos la función a ajustar:

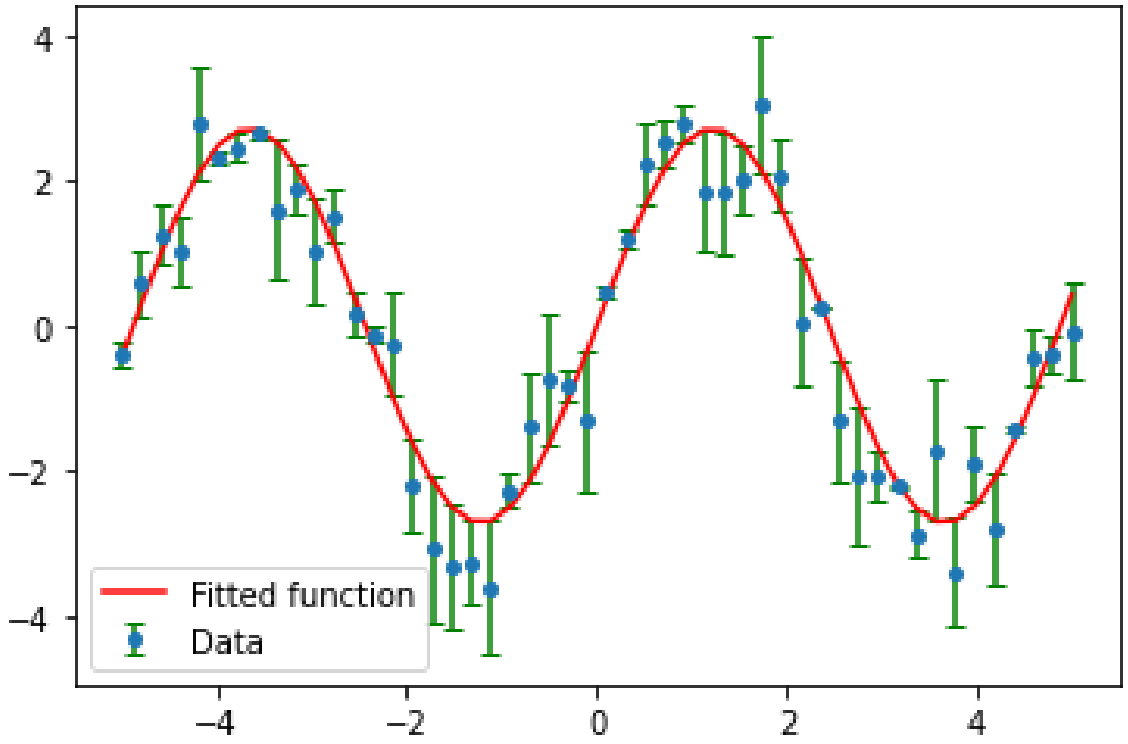
```
from scipy import optimize
def fit_func(x, a, b):
    return a * np.sin(b * x)
```

Ajustamos con curve_fit:

```
params, _ = optimize.curve_fit(fit_func, x, y)
print(params)
```

Representamos el ajuste y mostramos la leyenda

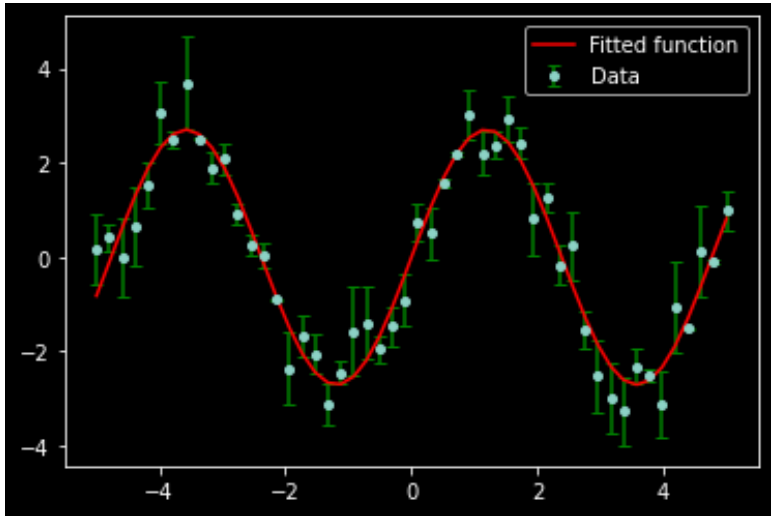
```
ax.plot(x, test_func(x, params[0], params[1]), color='r',
        label='Fitted function')
ax.legend(loc='best')
```



params = [2.71611 1.28794]

5. Cambiando el estilo

Matplotlib incluye diferentes “estilos” que podemos elegir antes de empezar a graficar mediante el comando *style.use()*.



plt.style.use(‘dark_background’)

```
axes.labelsize: 10
axes.titlesize: 11
font.size: 10
legend.fontsize: 8

axes.grid: True
grid.color: gray
grid.alpha: 0.2

xtick.labelsize      : 9
ytick.labelsize      : 9
xtick.major.size     : 4
xtick.minor.size     : 2
xtick.minor.visible  : True

axes.spines.right    : False
axes.spines.top      : False
```

Además, podemos definir nuestros propios “estilos” en un fichero con extension **.mplstyle.patch**.
Haced print(plt.rcParams.keys()) para ver todas las opciones disponibles!

Páginas de interés

- Tutoriales sobre distintos aspectos de matplotlib:

  https://matplotlib.org/3.3.4/tutorials/index.html

- Una lista con todos los estilos disponibles por defecto:

  https://matplotlib.org/3.1.1/gallery/style_sheets/style_sheets_reference.html

- Galería con infinidad de ejemplos y su correspondiente código:

  https://matplotlib.org/stable/gallery/index.html