

ACADEMICA

---

**¡Bienvenidos/as  
a Data Science!**



# Agenda

---

¿Cómo anduvieron?

Repaso: Probabilidad y Estadística

Explicación (con Hands-On): Correlación

Break

Explicación (con Hands-On): Visualización de Datos

¿Sabías que...?

Cierre



# ¿Cómo anduvieron?

A

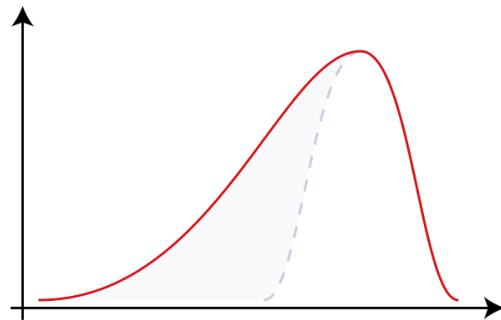


¿Qué es la  
**asimetría estadística**  
**(*skewness*)?**

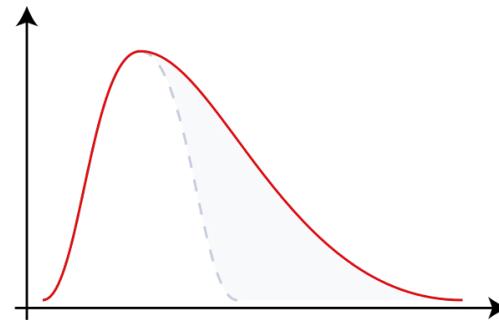


# Tarea

## Asimetría Estadística: Skewness



Negative Skew



Positive Skew



Fuente: Wikipedia

¿Qué es  
**curtosis?**



# Tarea

## Curtosis

“In probability theory and statistics, **kurtosis** is a measure of the "tailedness" of the probability distribution of a real-valued random variable. In a similar way to the concept of skewness, kurtosis is a descriptor of the shape of a probability distribution and, just as for skewness, there are different ways of quantifying it for a theoretical distribution and corresponding ways of estimating it from a sample from a population.”



Fuente: Wikipedia

# Repaso: Probabilidad y Estadística

A



# Probabilidad: Variables aleatorias

**X variable aleatoria.** Posibles resultados de un proceso aleatorio:

$$X_{\text{moneda}} : \{\text{cara, ceca}\}$$

$$X_{\text{dado}} : \{1,2,3,4,5,6\}$$

$$X_{\text{clima}} : \{\text{lluvia, no lluvia}\}$$

$$X_{\text{clima}} : \{\text{cuánto llovió}\}$$

$$X_{\text{avión}} : \{\text{accidente, no-accidente}\}$$



# Probabilidad: Variables aleatorias

## PROBABILIDAD

### Variables **discretas**

- Son aquellas que se *cuentan*
- Pueden estar acotadas o no

Ejemplo: edades (en años), número de hijos, cantidad de dormitorios en una casa, etc.

### Variables **continuas**

- Son aquellas que se *miden*
- Pueden estar acotadas o no

Ejemplo: altura de una persona, temperaturas, edades (medidas en tiempo transcurrido desde el nacimiento), etc.



# Variables discretas: Distribución

La distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una función que asigna a cada suceso definido sobre la variable la probabilidad de que dicho suceso ocurra.



Para variables **continuas** se usa el concepto de **densidad** de probabilidad.



# Probabilidad: Densidad normal o Gaussiana

¡La más famosa de las distribuciones!

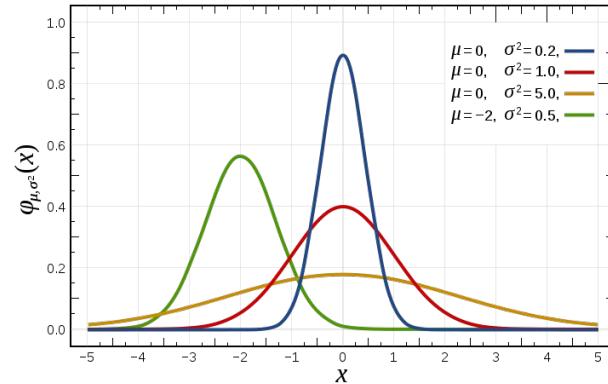
$$f(x | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$



## Parámetros:

$\mu$ : valor medio

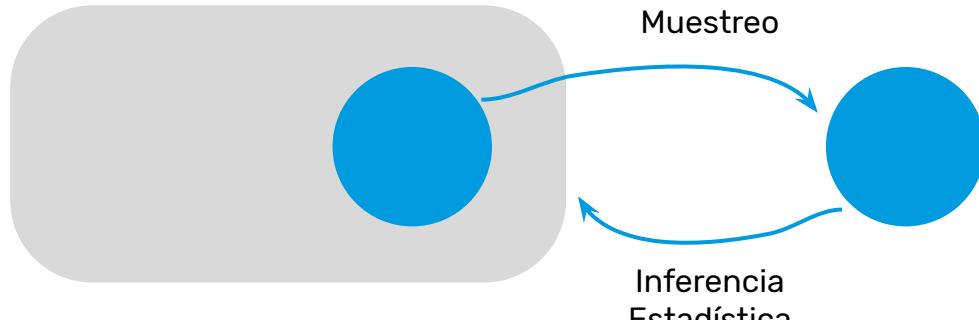
$\sigma$ : desviación estándar



# Población y Muestra

**POBLACIÓN**  
(Parámetros)

**MUESTRA**  
(Estadísticos)



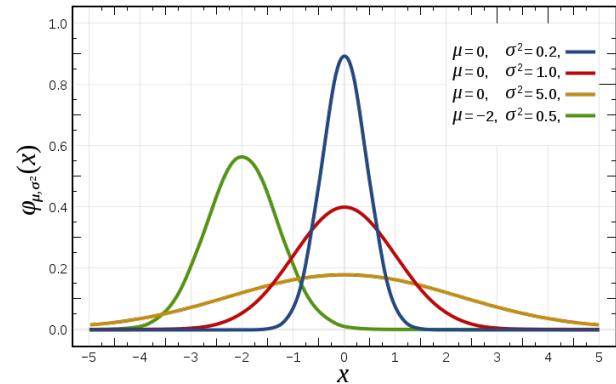
# Relación entre estadísticos y parámetros

$$f(x | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Parámetros:

$\mu$ : valor medio

$\sigma$ : desviación estándar



Si nuestros datos tienen una distribución Gaussiana



Parámetro	Estadístico
$\mu$	Promedio de los datos
$\sigma$	Desviación Estándar Calculada de los datos

# + Probabilidad y Estadística



# Hasta ahora, consideramos **una sola variable aleatoria X...**

- Resultados obtenidos al tirar una moneda
- Resultados obtenidos al tirar un dado
- Altura de una persona
- Etc.

Llamamos probabilidad de  $X$ ,  
 **$P(X)$  a un número entre 0 y 1  
que le asignamos a cada  
posible valor que puede  
tomar esa variable aleatoria**

Llamamos probabilidad de  $X$ ,  
 **$P(X)$  a un número entre 0 y 1 que le asignamos a cada posible valor que puede tomar esa variable aleatoria**

También dijimos que la **mejor descripción** de  $P(X)$  está dada por la distribución **(densidad) de probabilidades**.

¿Pero qué ocurre si tengo más de una variable aleatoria?

# ¿Pero qué ocurre si tengo más de una variable aleatoria?

## 2 variables

Peso y altura de una persona

Temperatura y humedad

## 3 variables

Temperatura, humedad y velocidad del viento

## 4 variables

Iris Dataset: ancho y largo del sépalo y pétalo

Podemos pensar a un  
**Dataset** como  
una “colección” de  
**variables aleatorias**

# Probabilidad Conjunta

Dadas dos variables aleatorias X e Y

- **P(X)** es la distribución (o densidad) de probabilidades de X
- **P(Y)** es la distribución (o densidad) de probabilidades de Y
- **P(X,Y)** es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

# Probabilidad Conjunta

**P(X,Y)** es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**Es la distribución de probabilidad de los pares (x,y), es decir, todos los posibles valores que pueden tomar las dos variables.**

# Probabilidad Conjunta

**P(X,Y)** es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**Es la distribución de probabilidad de los pares (x,y), es decir, todos los posibles valores que pueden tomar las dos variables.**



# Probabilidad Conjunta

**P(X,Y)** es la probabilidad CONJUNTA de X y de Y

**¡Veamos un ejemplo!**

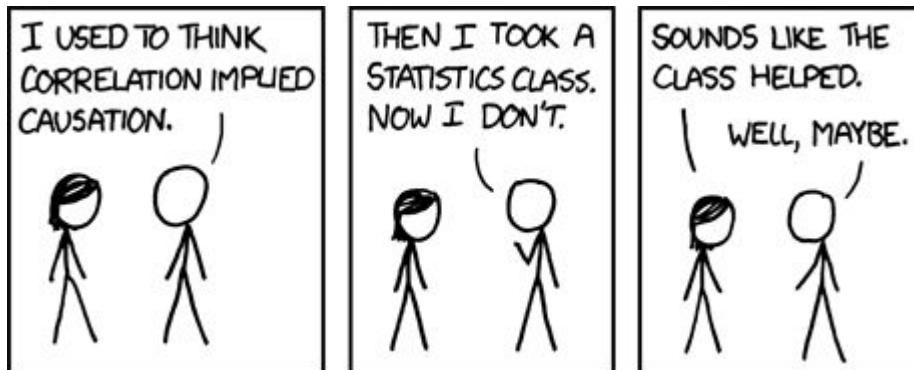
Medimos para muchas personas su peso y altura. Cada par (peso, altura) es una “muestra” de la distribución conjunta P(X,Y).

# Correlación, Causalidad e Independencia estadística

- Tres conceptos que tratan sobre la relación entre dos variables aleatorias.
- Muy fácil confundirlos entre ellos
- En su uso cotidiano tienen un significado un poco más “laxo” que en su uso estadístico

# Correlación, Causalidad e Independencia estadística

Hoy hablaremos de correlación  
(y un poco de Causalidad)



**¡No podía faltar!**

# Hands-on training



**Hands-on  
training**



# DS\_Clase\_06\_Correlacion.ipynb

# Conclusiones

- Correlación no implica causalidad
- La correlación de Pearson es muy útil para encontrar correlaciones lineales
- Si la relación entre las variables NO es lineal, existen otras correlaciones que pueden ser útiles: Spearman y Kendall

# Recursos



# Links

## [Correlaciones Espurias](#)

Visita obligada y muy divertida.

## [Statistics is the Grammar of Data Science](#)

Parte cuatro de una serie de cinco sobre PyE.





**iBREAK!**

---



# Visualización de Datos



# ¿Por qué visualizar?

**Visualizar** los datos es una parte fundamental del análisis en ciencia de datos.



## ¿Por qué visualizar?

No solo sirve para **comunicar** (que es una parte fundamental del trabajo) sino que también es una herramienta esencial para **comprender el dataset** con el que estamos trabajando.

# ¿Por qué visualizar?

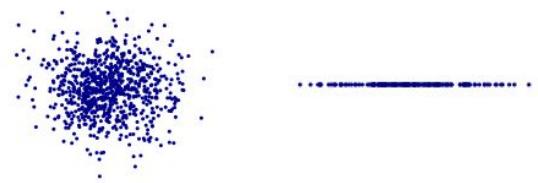
Hay veces que sólo indicadores numéricos no alcanzan para describir las características principales de nuestro dataset.

Supongamos un par de variables ( $x,y$ )  
cuyo **coeficiente de correlación** de  
Pearson es igual a cero.  
¿Cómo imaginan su distribución?

# ¿Por qué visualizar?

Hay veces que sólo indicadores numéricos no alcanzan para describir las características principales de nuestro dataset.

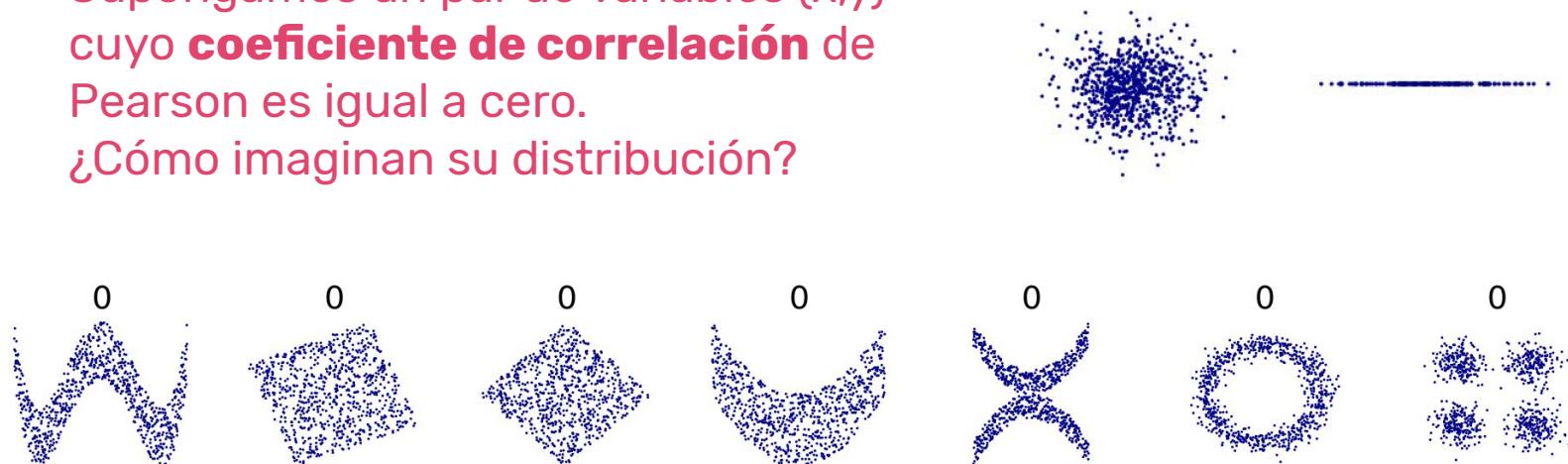
Supongamos un par de variables ( $x,y$ )  
cuyo **coeficiente de correlación** de  
Pearson es igual a cero.  
¿Cómo imaginan su distribución?



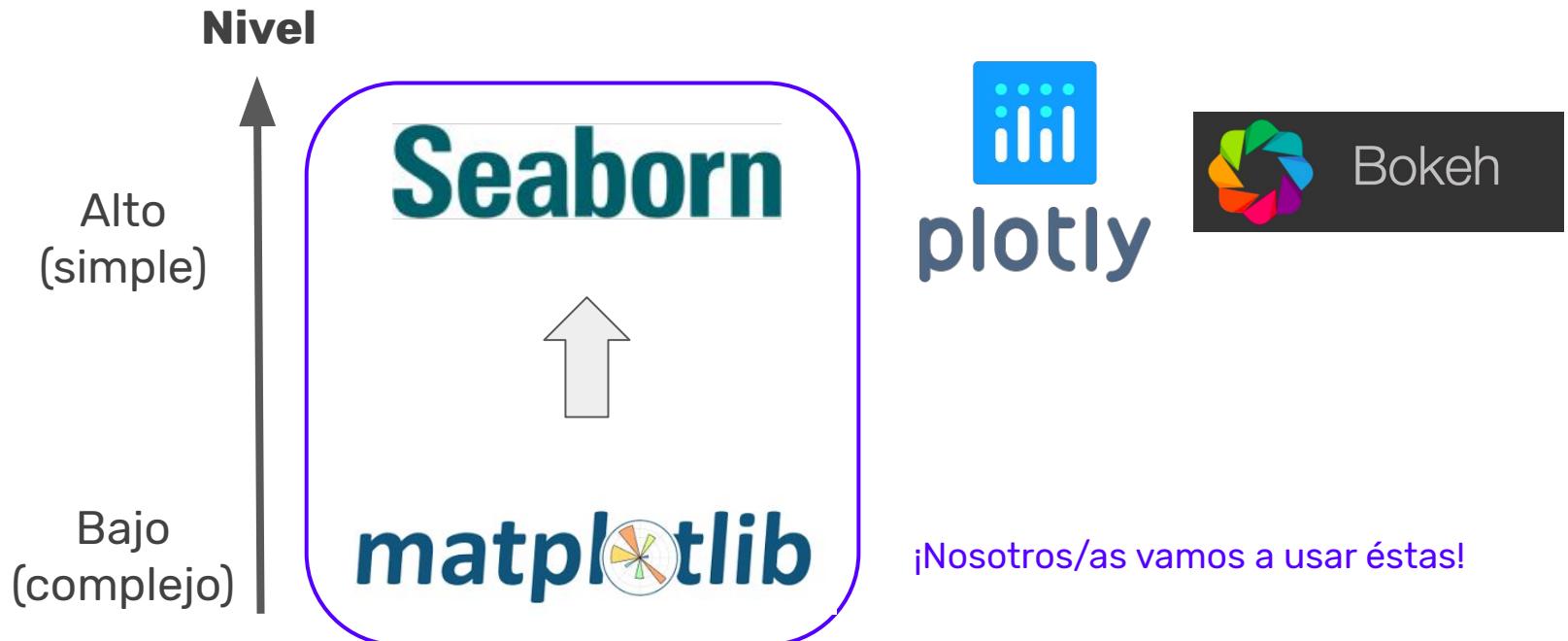
# ¿Por qué visualizar?

Hay veces que sólo indicadores numéricos no alcanzan para describir las características principales de nuestro dataset.

Supongamos un par de variables ( $x,y$ ) cuyo **coeficiente de correlación** de Pearson es igual a cero.  
¿Cómo imaginan su distribución?



# Herramientas de Visualización



¡Nosotros/as vamos a usar éstas!

# Introducción a Matplotlib

Por si no la tienen instalada de clases anteriores:

**conda install matplotlib**

La documentación de matplotlib es **excelente**, es importantísimo aprovecharla:

<https://matplotlib.org/index.html>



# Documentación

## Gallery

This gallery contains examples of the many things you can do with Matplotlib. Click on any image to see the full code.

For longer tutorials, see our [tutorials page](#). You can also find [external resources](#) and a [FAQ](#) in our [user guide](#).

### Lines, bars and markers



Stacked Bar Graph



Grouped bar chart with labels



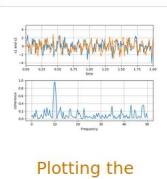
Horizontal bar chart



Broken Barh



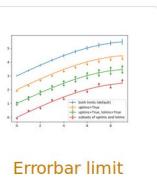
Plotting



Plotting the



CSD Demo

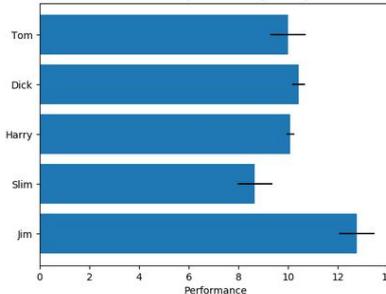


Errorbar limit

### Horizontal bar chart

This example showcases a simple horizontal bar chart.

How fast do you want to go today?



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

# Fixing random state for reproducibility
np.random.seed(19680801)

plt.rcParams()

fig, ax = plt.subplots()

# Example data
people = ('Tom', 'Dick', 'Harry', 'Slim', 'Jim')
y_pos = np.arange(len(people))
performance = 3 + 10 * np.random.rand(len(people))
error = np.random.rand(len(people))

ax.bars(y_pos, performance, xerr=error, align='center')
ax.set_yticks(y_pos)
ax.set_yticklabels(people)
ax.invert_yaxis() # labels read top-to-bottom
ax.set_xlabel('Performance')
ax.set_title('How fast do you want to go today?')

plt.show()
```



# Graficar en un notebook

La parte de la librería que usaremos para graficar es **matplotlib.pyplot** y se suele importar con el nombre **plt**:

```
[ ]: import matplotlib.pyplot as plt  
%matplotlib inline
```



# Graficar en un notebook

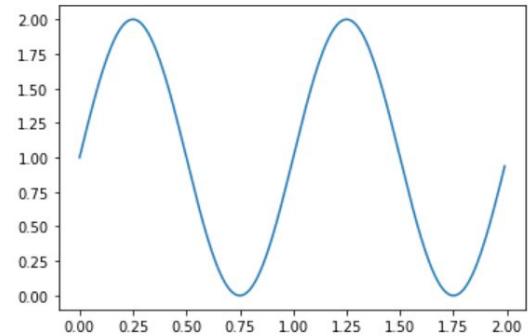
La parte de la librería que usaremos para graficar es **matplotlib.pyplot** y se suele importar con el nombre **plt**:

El comando mágico **%matplotlib inline** genera gráficos **incrustados** en nuestro **jupyter notebook** (últimamente ya no es necesario)

```
[ ]: import matplotlib.pyplot as plt  
%matplotlib inline
```

```
# En el primer lugar va la variable horizontal y  
plt.plot(x, y)
```

```
[42]: [
```



# Crear figura y ejes

Lo primero que debemos hacer para poder graficar, es crear una **figura** y unos **ejes**.

**Figura:** Es el objeto correspondiente al rectángulo sobre el cual graficamos todo.

# Crear figura y ejes

Lo primero que debemos hacer para poder graficar, es crear una **figura** y unos **ejes**.

**Ejes:** Son los distintos pares de ejes que vamos a agregar dentro de una figura.

**Figura:** Es el objeto correspondiente al rectángulo sobre el cual graficamos todo.

```
28]: fig = plt.figure()  
      ax = plt.axes()
```

# Crear figura y ejes

**Nota:** Esto suena un poco abstracto al principio, pero a medida que vayamos usandolos quedará más claro que es cada uno.

# Line Plot

El gráfico más sencillo que podemos hacer es '**plotear**' una **línea**.

- Utilizamos función '**plot**'
- Debemos pasarle como argumento dos listas o vectores, 'x' e 'y', **del mismo tamaño**.

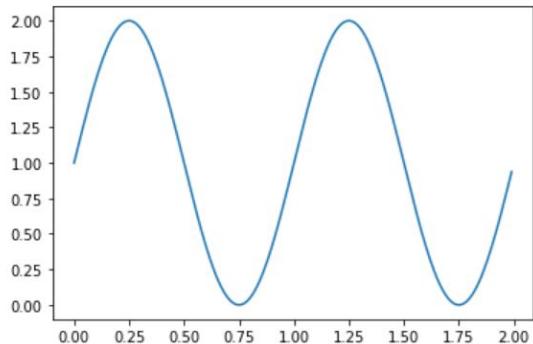
```
x = np.arange(0.0, 2.0, 0.01)
y = 1 + np.sin(2 * np.pi * x)
```

- El primer elemento será el que defina la coordenada horizontal y el segundo, la vertical.

```
[28]: fig = plt.figure()
ax = plt.axes()

ax.plot(x, y)
```

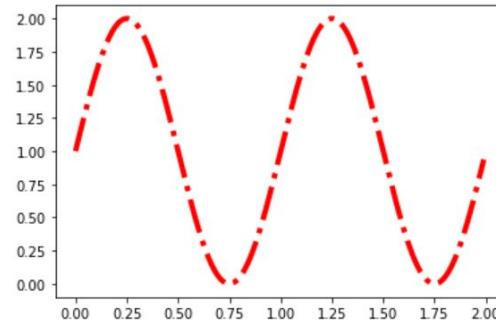
```
[28]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f159dc3bed0>]
```



# Line Plot

Hay muchísimos argumentos que se le pueden pasar a la función plot para personalizar nuestro gráfico. Sólo algunos de ellos.

```
ax.plot(x, y, color = 'red', linewidth = 4, linestyle = '--')
```



[https://matplotlib.org/3.1.1/api/\\_as\\_gen/matplotlib.pyplot.plot.html](https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.plot.html)

# Leyendas

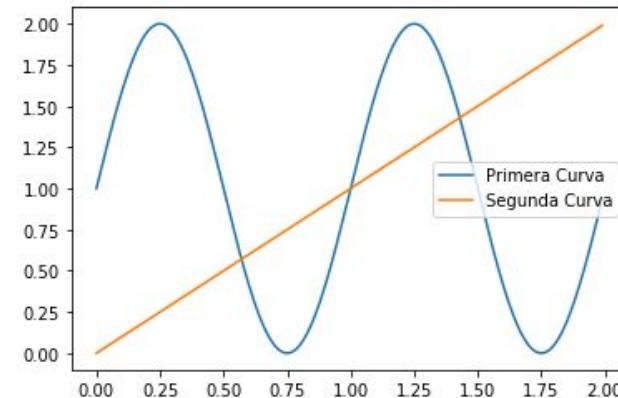


Es importante que un gráfico sea lo más **claro y explícito** posible. Para esto vamos a ayudarnos con las **leyendas**, las cuales nos permiten explicitar información sobre los distintos objetos que graficamos.

```
# Generamos la figura y los ejes
fig = plt.figure()
ax = plt.axes()

# Ploteamos las dos líneas, dandole un nombre a
ax.plot(x, y, label='Primera Curva')
ax.plot(x2,y2, label='Segunda Curva')

# Agregamos la leyenda al gráfico
ax.legend()
```



[https://matplotlib.org/api/\\_as\\_gen/matplotlib.axes.Axes.legend.html#matplotlib.axes.Axes.legend](https://matplotlib.org/api/_as_gen/matplotlib.axes.Axes.legend.html#matplotlib.axes.Axes.legend)

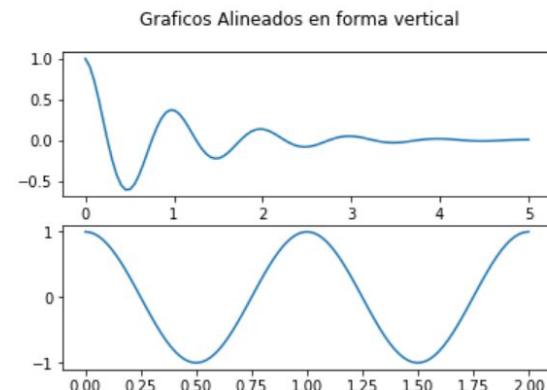
# Subplots



Muchas veces vamos a querer presentar en una misma **figura** varios **axes distintos**. Esto lo podemos lograr fácilmente con la función **subplots**.

Definimos que queremos dos filas y una columna.

```
fig, axes = plt.subplots(2,1)
fig.suptitle('Graficos apilados en forma vertical')
axes[0].plot(x1, y1)
axes[1].plot(x2, y2)
```



Graficamos en cada uno de los dos ejes creados en el objeto axes. El primero en axes[0] y el segundo en axes[1].

# Hands-on training



# DS\_Clase\_06\_Matplotlib.ipynb

*Line Plots, Subplots y Leyendas*



# Sabías que...



wouldn't  
you like  
to know



# TED Ed

Lessons Worth Sharing

TED  
Ed

▶ ▶ 🔍 0:02 / 4:09



Cómo detectar un gráfico engañoso - Lea Gaslowitz

# Continuamos con Visualización de Datos

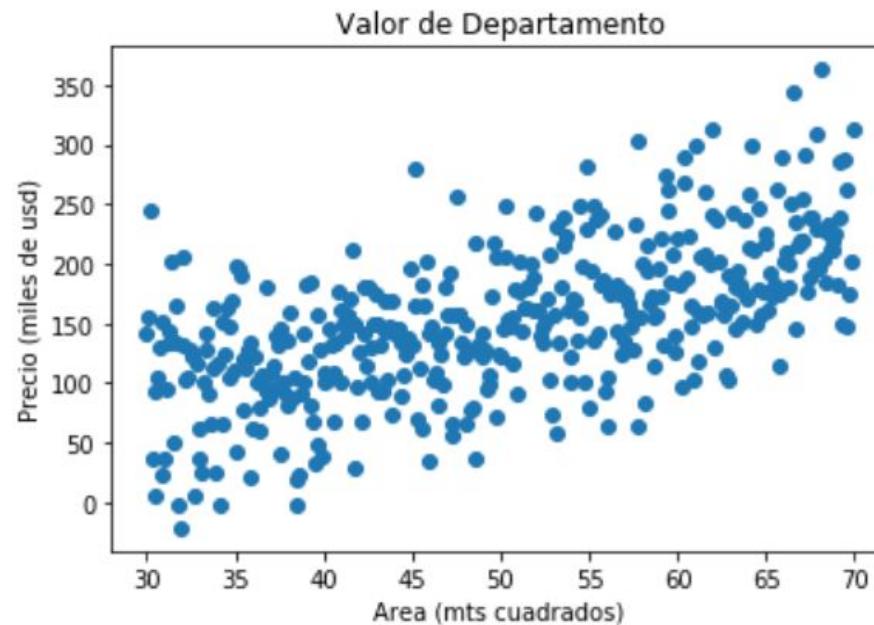


# Scatter Plot

Un Scatter Plot consiste en graficar una serie de puntos, con coordenadas (x,y) , sobre un plano.

# Scatter Plot

Así se ve...

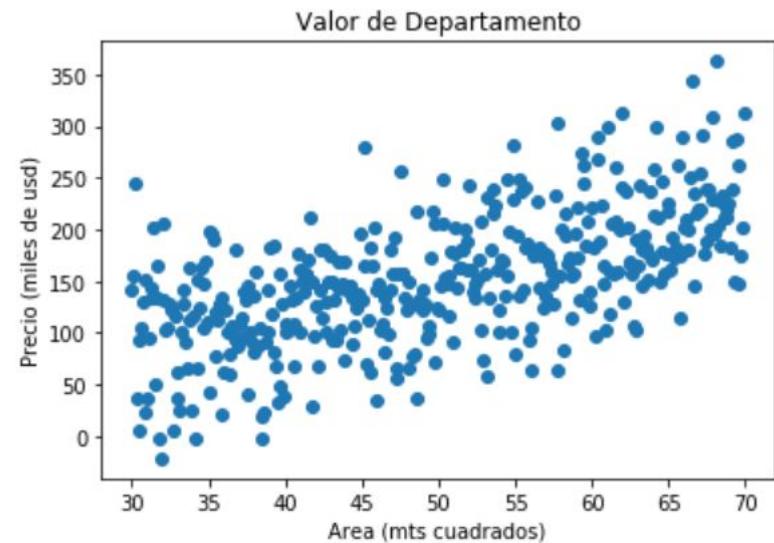


# Scatter Plot

```
fig = plt.figure()  
ax = plt.axes()  
  
ax.scatter(x,y)  
ax.set(xlabel='Area (mts cuadrados)',  
       ylabel='Precio (miles de usd)',  
       title='Valor de Departamento')
```



Podemos 'setear' los labels del eje x y el eje y, así como también el título del gráfico

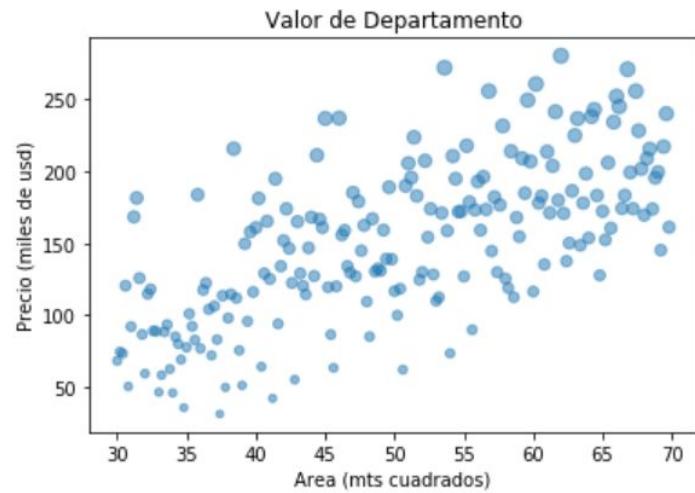


# Scatter Plot

La función Scatter tiene muchísimas formas de '*customizarse*'. Les mostramos algunos ejemplos:

```
ax.scatter(x,y, s=piso, alpha=0.5)
ax.set(xlabel='Area (mts cuadrados)'
       ,ylabel='Precio (miles de usd)'
       ,title='Valor de Departamento')
```

Pasamos como argumento 's' otro vector que para cada departamento (cada punto en el gráfico) tiene el número de piso. El tamaño de cada punto queda dado por el número de piso.



# Scatter Plot

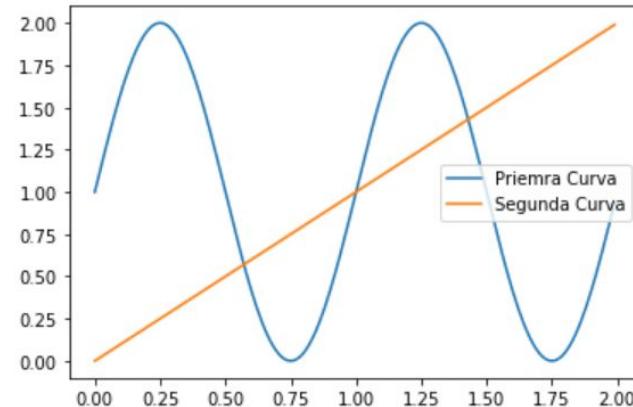
Es importante que un gráfico sea lo más **claro y explícito** posible.  
Para esto vamos a ayudarnos con las **leyendas**, las cuales nos permiten explicitar información sobre los distintos objetos que graficamos.



```
# Generamos la figura y los ejes
fig = plt.figure()
ax = plt.axes()

# Ploteamos las dos líneas, dandole un nombre a
ax.plot(x, y, label='Primera Curva')
ax.plot(x2,y2, label='Segunda Curva')

# Agregamos la leyenda al gráfico
ax.legend()
```



# Histogramas

**Matplotlib** cuenta con la función '**hist**' que permite hacer **histogramas**.

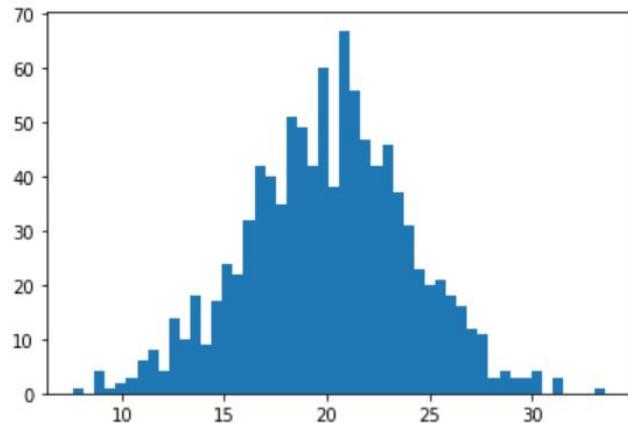
Debemos pasarle como argumento una lista o vector sobre el cual queramos hacer el histograma.

Además de graficar, nos devuelve los vectores '**n**' y '**bins**', que pueden resultarnos de utilidad para realizar cálculos.

```
# Aca decidimos la cantidad de bins que queremos
num_bins = 50

# Creamos la figura y los ejes
fig, ax = plt.subplots()

# Ploteamos el histograma
n, bins, _ = ax.hist(x, num_bins)
```



# Hands-on training



# DS\_Clase\_06\_Matplotlib.ipynb

Scatter Plots e Histogramas



# Para la próxima

---

1. Ver los videos de la plataforma “**Visualización de datos**”, en particular los de **Seaborn**.
2. Completar los **notebooks** de hoy (¡y atrasados!)
3. Mirar la consigna de la **Entrega 01**
4. Tal vez vengan un poco abrumados/as. La semana que viene vamos a aprovechar a repasar y a hacer ejercicios integradores. Salvo por Seaborn, no daremos contenidos nuevos.

ACÁMICA