

# Práctica de Conjuntos y Matplotlib-Venn

1. Dado el siguiente problema con su programación en Python. Genera los gráficos con Diagramas de Venn que representen las respuestas de los encuestados. Investiga si puedes utilizar subplots para representar todas las operaciones:

Un grupo de jóvenes fue entrevistado para conocer sus preferencias de los siguientes medios de transporte: moto, auto y bicicleta. Los datos de la encuesta fueron los siguientes:

- 5 jóvenes prefieren solamente la moto
- 38 jóvenes prefieren la moto
- A 9 jóvenes no les gusta el automóvil como medio de transporte
- 3 jóvenes prefieren la moto y la bicicleta, pero no el auto
- 20 prefieren la moto y el auto, pero no la bicicleta
- A 72 no les gusta la bicicleta como medio de transporte
- Un solo joven, no prefiere ninguno de estos tres medios de transporte
- A 61 no les gusta la moto como medio de transporte

```
M={5,20,3,10}
```

```
A={46,20,10,14}
```

```
B={0,3,10,14}
```

```
U={1}
```

```
#Muestro los conjuntos
```

```
print(f"Los conjuntos son: /n M={M}, A={A}, B={B} y U={U}\n")
```

```
#Funcion in
```

```
print("Funcion in. Busco si 5 esta en el conjunto M: ")
```

```
print(5 in M, end=" \n")
```

```
#Funcion len
```

```
print("Funcion len. Muestro el modulo de A: ")
```

```
print(len(A))
```

```
#Funcion not
```

```
print("Funcion not. Muestro si 10 no esta en B: ")
```

```
print(10 not in B, end=" \n")
```

```
#Funcion add
```

```
print("Funcion add. Añado un elemento al conjunto U: ")
```

```
print(U.add('x'), end=" \n")
```

```
#Funcion remove
```

```
print("Funcion remove. Elimino un elemento al conjunto U: ")
```

```
print(U.remove('x'), end=" \n")
```

```
#Funcion intersection
```

```
print("Funcion intersection. Muestro la interseccion entre B y A: ")
```

```
print(B&A, end=" \n")
```

```
#Funcion union
```

```
print("Funcion union. Muestro la union entre M y A: ")
```

```
print(M|A, end=" \n")
```

```
#Funcion diferencia -
```

```
print("Funcion diferencia. Aplico la funcion diferencia entre A y B: ")
```

```
print (A-B, end=" \n")
```

```
#Funcion ^
```

```
print("Funcion diferencia. Aplico la funcion diferencia simetrica entre A y B: ")
```

```
print(A^B, end=" \n")
```

```
#Funcion issubset
```

```
print("Funcion issubset. Muestro si M es un subconjunto de A: ")
```

```
print(M.issubset(A), end=" \n")
```

2. En una escuela de 600 alumnos, 100 no estudian ningún idioma extranjero, 450 estudian francés y 50 estudian francés e inglés. ¿Cuántos estudian solo inglés?

3. En una escuela de 500 estudiantes, hay:

- 125 estudiantes inscritos en Álgebra II,
- 275 estudiantes que practican deportes y
- 52 estudiantes que están inscritos en Álgebra II y practican deportes.

Crea un diagrama de Venn para ilustrar esta información.

Solución: Primero, establezcamos que el conjunto representa los estudiantes inscritos en Álgebra II y el conjunto representa los estudiantes que practican deportes. Generalmente hablando, es más fácil empezar en el centro o en la "intersección" del diagrama de Venn. Una vez que ubicamos 52 en la intersección, podemos restarlo al número total de estudiantes que practican deporte y al número total de estudiantes inscritos en Álgebra I para determinar cuántos solo hacen una actividad o la otra. Finalmente, podemos restar este total a 500 para encontrar cuántos están completamente fuera de los círculos.

```
In [1]: from matplotlib_venn import *
from matplotlib import pyplot as plt

U=500

v = venn2(subsets = {'10': 1, '01': 1, '11': 1}, set_labels = ('A', 'B'))
v.get_patch_by_id('10').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('10').set_color('tomato')
v.get_patch_by_id('01').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('01').set_color('tomato')
v.get_patch_by_id('11').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('11').set_color('orange')
v.get_label_by_id('10').set_text('125 - 52 = 73')
v.get_label_by_id('01').set_text('257 - 52 = 205')
v.get_label_by_id('11').set_text('52')

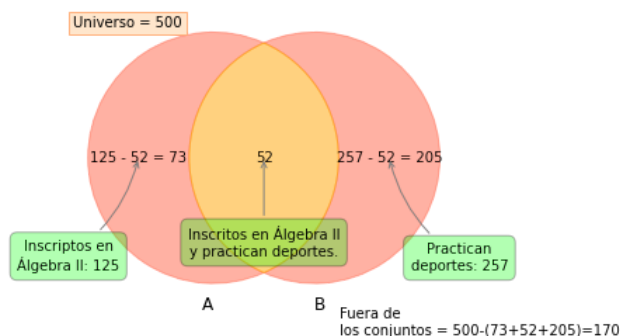
plt.text(-0.70, 0.52,
        s="Universo = " + str(f'{U}'),
        size=10,ha="left",va="top",bbox=dict(boxstyle="square", # tipo de cuadro
        ec=(1.0, 0.7, 0.5),
        fc=(1.0, 0.9, 0.8)),)

plt.annotate('Inscritos en Álgebra II: 125', xy = v.get_label_by_id('10').get_position(), xytext = (-50,-80),
        size = 'medium', ha = 'center', textcoords = 'offset points', bbox = dict(boxstyle = 'round', pad = 0.
        fc = 'lime', alpha = 0.3), arrowprops = dict(arrowstyle = '->', connectionstyle = 'arc3, rad = 0.2',
        color = 'gray'))

plt.annotate('Practican deportes: 257', xy = v.get_label_by_id('01').get_position(), xytext = (50,-80),
        size = 'medium', ha = 'center', textcoords = 'offset points', bbox = dict(boxstyle = 'round', pad = 0.
        fc = 'lime', alpha = 0.3),arrowprops = dict(arrowstyle = '->', connectionstyle = 'arc3, rad = -0.2',
        color = 'gray'))

plt.annotate('Inscritos en Álgebra II\ny practican deportes.', xy = v.get_label_by_id('11').get_position(),
        xytext = (0,-70), size = 'medium', ha = 'center', textcoords = 'offset points',
        bbox = dict(boxstyle = 'round', pad = 0.5', fc = 'lime', alpha = 0.3),
        arrowprops = dict(arrowstyle = '->', connectionstyle = 'arc3,rad = 0',color = 'gray'))

# Valor de Los que quedan afuera
plt.text(0.28, -0.65,
        s="Fuera de\nlos conjuntos = " + str('500-(73+52+205)=170'),
        size=10)
# plt.axis('on')
plt.show()
```



También existen símbolos que pueden utilizarse para describir el número de elementos en cada región del diagrama.

Símbolo	Descripción	Valor para este Problema
$n(A)$	El número de elementos en el conjunto $A$	125
$n(A \cap B)$	El número de elementos en la intersección de los conjuntos $A$ y $B$ (todos los elementos que están en la superposición de ambos conjuntos)	52
$n(A \cup B)$	El número de elementos en la unión de los conjuntos $A$ y $B$ (todos los elementos que están en uno o en ambos conjuntos)	330
$n(A^c)$	El número de elementos en el complemento de $A$ (el número de elementos fuera del conjunto $A$ )	375
$n((A \cup B)^c)$	El número de elementos en el complemento de $A \cup B$ (el número de elementos fuera del conjunto $A$ y $B$ )	170
$n((A \cap B)^c)$	El número de elementos en el complemento de $A \cap B$ (todo lo que está fuera de la intersección de $A$ y $B$ )	448
$n(A \cap B^c)$	El número de elementos en la intersección de los complementos de $A$ y $B$ (el número de elementos en $A$ pero no en $B$ )	73

4. Qué funciones de Python, dadas en el ejercicio 1, puedes representar con la simbología dada en la image n del ejercicio 3?.

5. Crea un diagrama de Venn para ilustrar la información siguiente acerca de los subconjuntos  $M$  y  $N$  en el universo  $U$ :

$$n(M) = 89; n(N) = 103; n(M \cup N) = 130; n(U) = 178$$

Solución: De nuevo, comenzaremos en el medio de la intersección. Debemos determinar cuántos elementos hay en la intersección. Consideremos que cuando agregamos elementos  $M$  a los elementos en  $N$ , agregamos los elementos de la intersección 2 veces. Esto sucede porque se cuentan en el conjunto  $M$  y también en  $N$ . Observaste que:

$$- n(M) + n(N) = 89 + 103 = 192$$

mientras el:

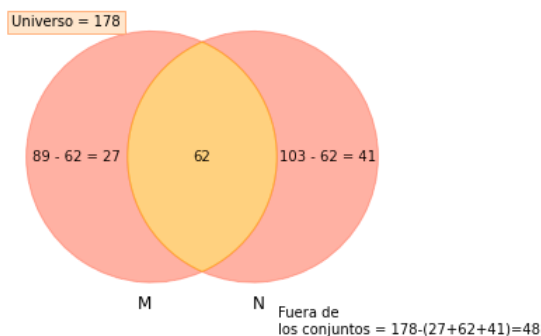
$$- n(M \cup N) = 130$$

Hemos contado 2 veces los 62 ( $192-130$ ) elementos en  $M \cap N$ . Ahora podemos poner este número en el diagrama y resolver como en el ejemplo anterior.

```
In [2]: from matplotlib_venn import *
from matplotlib import pyplot as plt
U=178
v = venn2(subsets = {'10': 1, '01': 1, '11': 1}, set_labels = ('M', 'N'))
v.get_patch_by_id('10').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('10').set_color('tomato')
v.get_patch_by_id('01').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('01').set_color('tomato')
v.get_patch_by_id('11').set_alpha(0.5)
v.get_patch_by_id('11').set_color('orange')
v.get_label_by_id('10').set_text('89 - 62 = 27')
v.get_label_by_id('01').set_text('103 - 62 = 41')
v.get_label_by_id('11').set_text('62')

plt.text(-0.70, 0.52,
        s="Universo = " + str(f'{U}'),
        size=10,ha="left",va="top",bbox=dict(boxstyle="square", # tipo de cuadro
        ec=(1.0, 0.7, 0.5),
        fc=(1.0, 0.9, 0.8),))

plt.text(0.28, -0.65,
        s="Fuera de\nlos conjuntos = " + str('178-(27+62+41)=48'),
        size=10)
# plt.axis('on')
plt.show()
```



En general, para los dos conjuntos, M y N , podemos usar la fórmula:  $n(M) + n(N) - n(M \cap N) = n(M \cup N)$  para representar la relación entre las regiones en el diagrama y resolver problemas. En este caso, al sustituir la información dada podemos determinar el  $n(M \cap N)$  como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} 89 + 103 - n(M \cap N) &= 130 \\ 192 - n(M \cap N) &= 130 \\ -n(M \cap N) &= -62 \\ n(M \cap N) &= 62 \end{aligned}$$

6. Crea un diagrama de Venn para representar la información siguiente y responder las preguntas:  
En una encuesta a 15 estudiantes secundarios, se descubrió que:

- 80 estudiantes tienen laptops.
- 110 estudiantes tienen celulares.
- 125 estudiantes tienen iPod
- 62 estudiantes tienen una laptop y un celular.
- 58 estudiantes tienen una laptop y un iPod.
- 98 estudiantes tienen un celular y un iPod.
- 50 estudiantes tienen los tres objetos.

Responde:

- ¿Cuántos estudiantes tienen solo un celular?
- ¿Cuántos estudiantes no tienen ninguno de los objetos mencionados?
- ¿Cuántos estudiantes tienen un iPod y una laptop, pero no un celular?

Solución: Primero, usaremos la información dada para construir el diagrama de Venn, como se muestra a continuación:

Podemos comenzar con escribir 50 en el centro, donde los estudiantes tienen los 3 objetos. Luego, podemos encontrar los valores en azul al restar 50 de cada uno de los valores "superpuestos". Por ejemplo, hay 62 estudiantes con una laptop y un celular y 50 de ellos también tienen un iPod. Para encontrar el número de los que tienen laptop y celular pero no iPod, resta  $62 - 50 = 12$ . Una vez que encuentres los valores azules, podemos encontrar los valores verdes al restar los valores azules y rojos en cada subconjunto del total en el subconjunto. Por ejemplo, el número de estudiantes con un celular pero no otro objeto tecnológico es  $110 - (50 + 12 + 48) = 0$ . Finalmente, podemos sumar todos los valores en los círculos y restar esto de 150, el número de estudiantes encuestados, para determinar que 3 estudiantes no tienen ninguno de estos objetos.

```
In [3]: # dibujamos los diagramas
diagram = venn3((1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), set_labels=(
    "Laptop", "Celular", "Ipod"), set_colors=("#FFFFFF", "#FFFFFF", "#FFFFFF"))

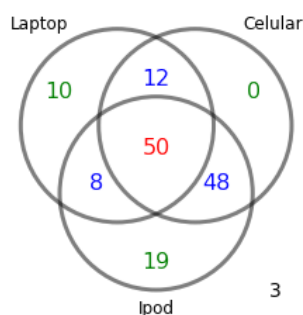
# establecemos el tamaño de la fuente
for subset in ("111", "110", "101", "100", "011", "010", "001"):
    diagram.get_label_by_id(subset).set_fontsize(16)

c = venn3_circles(subsets=(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), color="#000000", alpha=0.5, linewidth=3)

# transferimos los resultados de las operaciones
diagram.get_label_by_id('100').set_text('10')
diagram.get_label_by_id('100').set_color('green')
diagram.get_label_by_id('010').set_text('0')
diagram.get_label_by_id('010').set_color('green')
diagram.get_label_by_id('001').set_text('19')
diagram.get_label_by_id('001').set_color('green')
diagram.get_label_by_id('110').set_text('12')
diagram.get_label_by_id('110').set_color('blue')
diagram.get_label_by_id('011').set_text('48')
diagram.get_label_by_id('011').set_color('blue')
diagram.get_label_by_id('101').set_text('8')
diagram.get_label_by_id('101').set_color('blue')
diagram.get_label_by_id('111').set_text('50')
diagram.get_label_by_id('111').set_color('red')

plt.text(0.50, -0.65, s='3', size=14)
```

Out[3]: Text(0.5, -0.65, '3')



Ahora que el diagrama de Venn está completo, podemos utilizarlo para responder las preguntas.

- Hay 0 estudiantes que solo tienen un celular.
- Hay 3 estudiantes con ningún objeto tecnológico mencionado.
- Hay 8 estudiantes con un iPod y una laptop pero no un celular.

7. Usa el diagrama de Venn para determinar el número de elementos en cada conjunto descrito en los problemas.

```
In [4]: diagram = venn3((1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), set_labels=(
    "A", "B", "C"), set_colors=("#FFFFFF", "#FFFFFF", "#FFFFFF"))

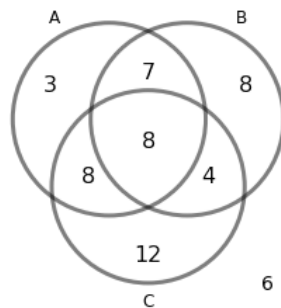
# establecemos el tamaño de la fuente
for subset in ("111", "110", "101", "100", "011", "010", "001"):
    diagram.get_label_by_id(subset).set_fontsize(16)

c = venn3_circles(subsets=(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), color="#000000", alpha=0.5, linewidth=3)

diagram.get_label_by_id('100').set_text('3')
diagram.get_label_by_id('010').set_text('8')
diagram.get_label_by_id('001').set_text('12')
diagram.get_label_by_id('110').set_text('7')
diagram.get_label_by_id('011').set_text('4')
diagram.get_label_by_id('101').set_text('8')
diagram.get_label_by_id('111').set_text('8')

plt.text(0.50, -0.65, s='6', size=14)
```

Out[4]: Text(0.5, -0.65, '6')



- $n(A)$
- $n(C)$
- $n(A')$
- $n(A \cap B)$
- $n(A \cup B \cup C)$
- $n(A \cap C')$
- $n(A \cap B \cap C)$
- $n(A' \cap B' \cap C')$

8. En una encuesta de 80 dueños de casa, se descubrió que:

- 30 tenían al menos un perro.
- 42 tenían al menos un gato.
- 21 tenían al menos una mascota "otra" (pez, tortuga, reptil, hámster, etc.).
- 20 Tenían perro(s) y gato (s).
- 10 tenían gato(s) y mascota(s) otra.
- 8 tenían perro(s) y mascota(s) otra.
- 5 tenían los tres tipos de mascotas.

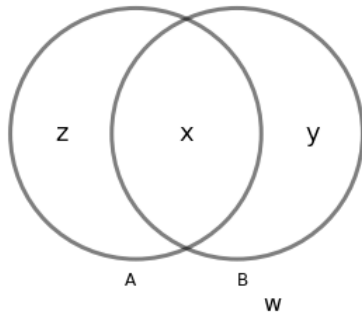
Haz un diagrama de Venn para ilustrar los resultados de la encuesta y responde:

- ¿Cuántos tenían perro(s) y gato(s) pero no mascota(s) "otra"?
- ¿Cuántos solo tenían perro(s)?
- ¿Cuántos no tenían mascotas?
- ¿Cuántos dueños de mascota(s) otra también tenían perro(s) o gato(s), pero no ambos?

Puedes utilizar las letras en el siguiente diagrama de Venn para describir la región de cada uno de los conjuntos.

```
In [5]: diagram = venn2((1, 1, 1), set_labels=("A", "B"), set_colors=("#FFFFFF", "#FFFFFF", "#FFFFFF"))
c = venn2_circles(subsets=(1, 1, 1), color="#000000", alpha=0.5, linewidth=3)
for subset in ("11", "10", "01"):
    diagram.get_label_by_id(subset).set_fontsize(18)
diagram.get_label_by_id("11").set_text("x")
diagram.get_label_by_id("01").set_text("y")
diagram.get_label_by_id("10").set_text("z")
plt.text(0.28, -0.65, s='w', size=16)
```

Out[5]: Text(0.28, -0.65, 'w')



- i.  $A \cap B$
- ii.  $A$
- iii.  $A \cup B$
- iv.  $A \cap B'$
- v.  $(A \cap B)'$
- vi.  $(A \cup B)'$
- vii.  $A'$
- viii.  $B' \cup A$

9. En una encuesta realizada en la ciudad de Buenos Aires, acerca de los medios de transporte más utilizados entre colectivos, subte o moto, se obtuvieron los siguientes resultados: de los 3200 encuestados, 1950 utilizan el subte, 400 se desplazan en moto, 1500 van en colectivo, 800 se desplazan en colectivo y subte, además ninguno de los que se transporta en moto utiliza colectivo o subte.

- a. El número de personas que solo utiliza el subte es...
- b. Las personas que solo utilizan máximo 2 medios de transporte son...

10. Se encuesta a 150 familias consultando por el nivel educacional actual de sus hijos. Los resultados obtenidos son:

- 10 familias tienen hijos en Enseñanza Básica, Enseñanza Media y Universitaria.
- 16 familias tienen hijos en Enseñanza Básica y Universitaria
- 30 familias tienen hijos en Enseñanza Media y Enseñanza Básica.
- 22 familias tienen hijos en Enseñanza Media y Universitaria.
- 72 familias tienen hijos en Enseñanza Media.
- 71 familias tienen hijos en Enseñanza Básica.
- 38 familias tienen hijos en Enseñanza Universitaria.

Con la información anterior, deducir:

- a. El número de familias que solo tienen hijos universitarios.
- b. El número de familias que tienen hijos solo en dos niveles.
- c. El número de familias que tienen hijos que no estudian.

11. Una encuesta sobre 500 estudiantes inscriptos en una o más asignaturas de Matemática, Física y Química a durante un semestre, reveló los siguientes números de estudiantes en los cursos indicados: Matemática 329, Física 186, Química 295, Matemática y Física 83, Matemática y Química 217, Física y Química 63. Cuántos alumnos estarán inscriptos en:

- a) Los tres cursos
- b) Matemática pero no Química
- c) Física pero no matemática

- d) Química pero no Física
- e) Matemática o Química, pero no Física
- f) Matemática y Química, pero no Física
- g) Matemática pero no Física ni Química

In [ ]: ▶