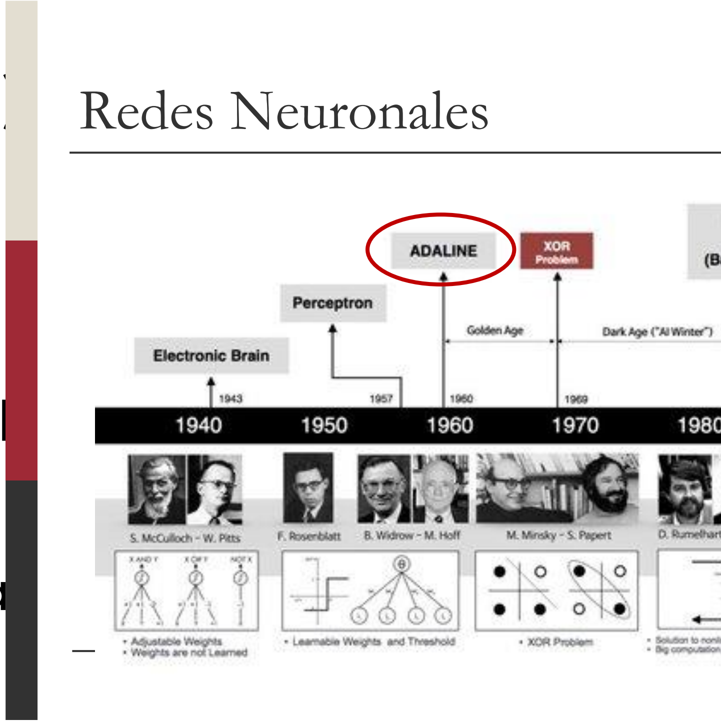
Análisis de los datos disponibles

- Tipos de Variables
  - Cuantitativas y cualitativas
- Descripciones estadísticas
  - Medidas de tendencia central
  - Medidas de dispersión
- Gráficos
  - Diagrama de barras
  - Diagrama de torta
  - Histograma
  - Diagrama de caja
  - Diagrama de dispersión

Tipos de variables

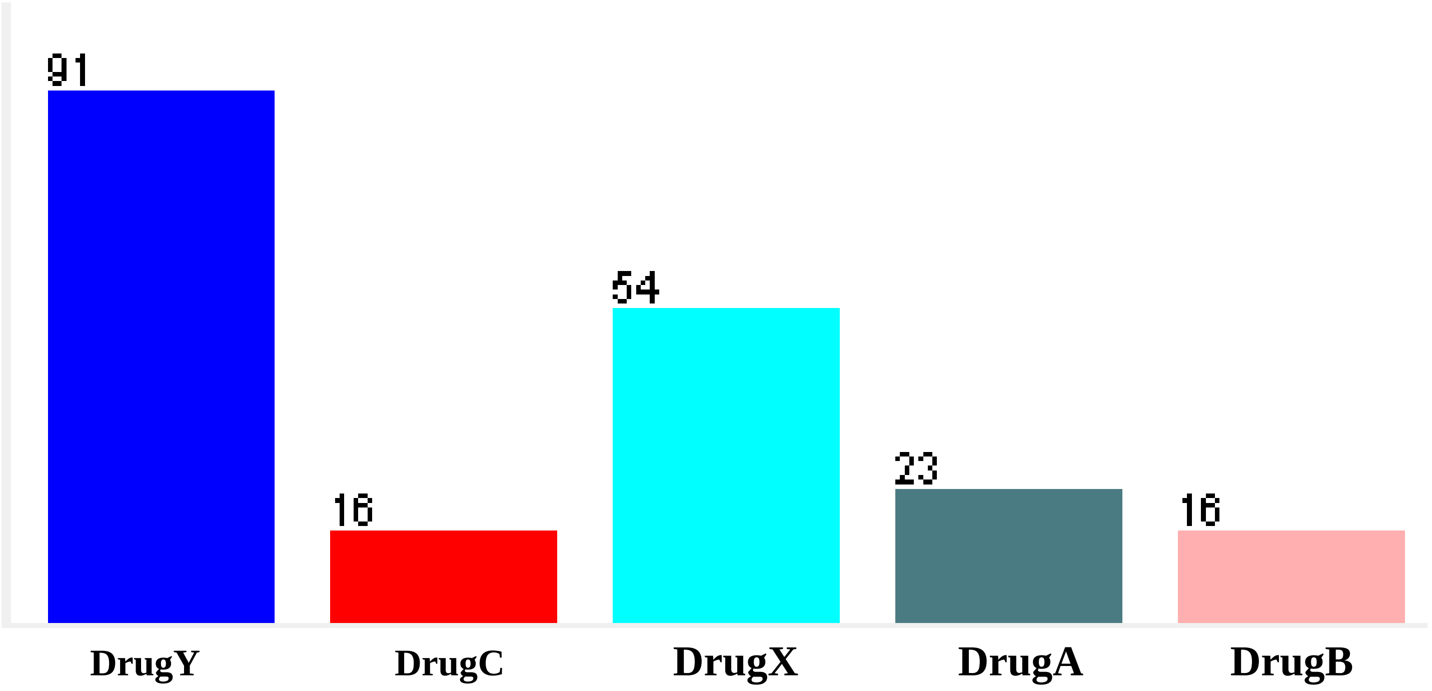
- **Cuantitativas o numéricas**
  - DISCRETAS (cant. de empleados, cant. de alumnos, etc)
  - CONTINUAS (sueldo, metros cuadrados, beneficios, etc

- **Cualitativas o categóricas**
  - NOMINALES: nombran al objeto al que se refieren sin establecer un orden (estado civil, raza, idioma, etc.)
  - ORDINALES: se puede establecer un orden entre sus va medio, bajo, etc)



Ejemplo DRUG5.CSV

- Se busca predecir si el tipo de fármaco que se debe administrar a un paciente afectado de rinitis alérgica es el habitual o no.



Ejemplo DRUG5.CSV

- Se dispone de información de pacientes afectados de rinitis alérgica:
  - Age: Edad
  - Sex: Sexo
  - BP (Blood Pressure): Tensión sanguínea.
  - Cholesterol: nivel de colesterol.
  - Na: Nivel de sodio en la sangre.
  - K: Nivel de potasio en la sangre.
  - Cada paciente ha sido medicado con un único fármaco de entre cinco posibles: DrugA, DrugB, DrugC, DrugX, DrugY.

Ejemplo DRUG5.CSV

- Drug5.csv contiene 200 muestras de pacientes atendidos previamente

Nro.	Age	Sex	BP	Colesterol	Na	K	Drug
1	23	F	HIGH	HIGH	0,792535	0,031258	drugY
2	47	M	LOW	HIGH	0,739309	0,056468	drugC
3	47	M	LOW	HIGH	0,697269	0,068944	drugC
4	28	F	NORMAL	HIGH	0,563682	0,072289	drugX
5	61	F	LOW	HIGH	0,559294	0,030998	drugY
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…
197	16	M	LOW	HIGH	0,743021	0,061886	drugC
198	52	M	NORMAL	HIGH	0,549945	0,055581	drugX
199	23	M	NORMAL	NORMAL	0,78452	0,055959	drugX
200	40	F	LOW	NORMAL	0,683503	0,060226	drugX

Ejemplo

_Analisis_Drug5.ipynb_

- Drug5.csv contiene 200 muestras de pacientes atendidos previamente

Nro.	Age	Sex	BP	Colesterol	Na	K	Drug
1	23	F	HIGH	HIGH	0,792535	0,031258	drugY
2	47	M	LOW	HIGH	0,739309	0,056468	drugC
3	47	M	LOW	HIGH	0,697269	0,068944	drugC
4	28	F	NORMAL	HIGH	0,563682	0,072289	drugX
5	61	F	LOW	HIGH	0,559294	0,030998	drugY
…	…	…	…	…	…	…	…

- ¿Cuántos atributos tiene la tabla?
- ¿De qué tipo es cada uno de ellos?

Análisis de los datos disponibles

- Tipos de Variables
  - Cuantitativas y cualitativas
- Descripciones estadísticas
  - Medidas de tendencia central
    - Media, moda, mediana, rango medio
  - Medidas de dispersión
    - Varianza, Desviación estándar, Rango
    - Cuartiles, Rango intercuartil
- Gráficos
  - Diagrama de barras
  - Diagrama de torta
  - Histograma
  - Diagrama de caja
  - Diagrama de dispersión

Descripciones estadísticas básicas

- Identifican propiedades de los datos y destacan qué valores deben tratarse como ruido o valores atípicos

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

- Media
- Mediana
- Moda
- Rango medio

MEDIDAS DE DISPERSION

- Varianza
- Desviación estándar
- Rango
- Cuartiles
- Rango Intercuartil

MEDIA

- La **MEDIA** es el promedio de los valores del atributo. Dicho atributo debe ser numérico.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

N es la cantidad de valores a promediar

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$\bar{X} = \frac{30 + 36 + 47 + 50 + 52 + 52 + 60 + 63 + 70 + 70 + 110}{12} = \frac{696}{12} = 58$$

MEDIA

- La **MEDIA** es el promedio de los valores del atributo. Dicho atributo debe ser numérico.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

N es la cantidad de valores a promediar

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$\bar{X} = 58$$

MEDIA TRUNCADA
¿cómo se calcula?
¿para qué sirve?

MEDIANA

- Divide a los valores del atributo en dos partes iguales de manera que los anteriores son todos menores que él y los siguientes son mayores.
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.

- Ejemplo: atributo numérico con una **cantidad impar** de valores

30	36	47	50	52	52	56	57	60	63	70	70	110

$$\tilde{X} = x_{(N+1)/2} = 56$$

MEDIANA

- Divide a los valores del atributo en dos partes iguales de manera que los anteriores son todos menores que él y los siguientes son mayores.
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.
- Ejemplo: atributo numérico con una **cantidad impar** de valores

30	36	47	50	52	52	56	57	60	63	70	70	110

$$\tilde{X} = 56$$

MEDIANA

- Divide a los valores del atributo en dos partes iguales de manera que los anteriores son todos menores que él y los siguientes son mayores.
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.

- Ejemplo: atributo numérico con una **cantidad par** de valores

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$\tilde{X} = \frac{x_{N/2} + x_{(N+1)/2}}{2} = \frac{52 + 56}{2} = 54$$

MEDIANA

- Divide a los valores del atributo en dos partes iguales de manera que los anteriores son todos menores que él y los siguientes son mayores.
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.

- Ejemplo: atributo numérico con una **cantidad par** de valores

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$\tilde{X} = 54$$

MEDIANA

- También puede calcularse sobre **atributos ordinales**. En tal caso, el resultado será o bien el valor que divide al conjunto en dos partes iguales o bien se dirá que "la mediana está entre los valores …".
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.
- Ejemplo: atributo ordinal con una **cantidad impar** de valores

chico	**chico**	**chico**	**chico**	**medio**	**medio**	**grande**	**grande**	**grande**

$$\tilde{X} = medio$$

MEDIANA

- También puede calcularse sobre **atributos ordinales**. En tal caso, el resultado será o bien el valor que divide al conjunto en dos partes iguales o bien se dirá que "la mediana está entre los valores …".
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.

- Ejemplo: atributo ordinal con una **cantidad par** de valores

chico	**chico**	**chico**	**medio**	**medio**	**grande**	**grande**	**grande**

$$\tilde{X} = medio$$

MEDIANA

- También puede calcularse sobre **atributos ordinales**. En tal caso, el resultado será o bien el valor que divide al conjunto en dos partes iguales o bien se dirá que "la mediana está entre los valores …".
- Antes de calcularla deben **ordenarse los valores** del atributo.
- Ejemplo: atributo ordinal con una **cantidad par** de valores

chico	**chico**	**chico**	**chico**	**medio**	**grande**	**grande**	**grande**

$\tilde{X}$ está entre "chico" y "medio"

MODA

- La moda es el valor que aparece con mayor frecuencia. Por lo tanto, puede determinarse para atributos cualitativos y cuantitativos.
- Es posible que la mayor frecuencia corresponda a varios valores diferentes, lo que da lugar a más de una MODA.
- Los conjuntos de datos con uno, dos o tres modas se denominan unimodal, bimodal y trimodal, respectivamente.
- En general, un conjunto de datos con dos o más modas es multimodal.
- Si cada valor de los datos ocurre sólo una vez, entonces no hay moda.

MODA

- La moda es el valor que aparece con mayor frecuencia. Por lo tanto, puede determinarse para atributos cualitativos y cuantitativos.
- Ejemplo: atributo numérico

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

  - Hay 2 modas y sus valores son 52 y 70
- Ejemplo: atributo nominal

español	**inglés**	**chino**	**inglés**	**chino**	**chino**

  - La moda es "chino" por ser el valor que aparece más veces

RANGO MEDIO

- El rango medio es fácil de calcular y también puede utilizarse para evaluar la tendencia central de un conjunto de datos numéricos.
- Es la media de los valores máximo y mínimo del conjunto.

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$rango\ medio = \frac{maximo + minimo}{2} = \frac{110 + 30}{2} = \frac{140}{2} = 70$$

Medidas descriptivas

Atributo AGE - DRUG5.CSV	
MINIMO	15
MEDIA	44.3
MEDIANA	45
MAXIMO	74
RANGO MEDIO	44.5
MODA	47

Atributo AGE - DRUG5_ATIPICOS.CSV	
MINIMO	15
MEDIA	45
MEDIANA	45
MAXIMO	174
RANGO MEDIO	94.5
MODA	47

Analisis_Drug5.ipynb

Descripciones estadísticas básicas

- Identifican propiedades de los datos y destacan qué valores deben tratarse como ruido o valores atípicos

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

- Media
- Mediana
- Moda
- Rango medio

MEDIDAS DE DISPERSION

- Varianza
- Desviación estándar
- Rango
- Cuartiles
- Rango Intercuartil

VARIANZA Y DESVIACION ESTANDARD

- La varianza mide la dispersión de los datos con respecto a la media.
- Valores bajos indican que las observaciones de los datos tienden a estar muy cerca de la media, mientras que valores altos indican que los datos están muy dispersos.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = \left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i^2\right) - \bar{x}^2$$

- La desviación estándar σ es la raíz cuadrada de la varianza

VARIANZA Y DESVIACION ESTANDARD

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

VARIANZA POBLACIONAL

$$\sigma^2 = \left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i^2\right) - \bar{x}^2 = \frac{1}{12}(30^2 + 36^2 + \cdots + 110^2) - 58^2 \approx 379.17$$

$$\sigma \approx \sqrt{379.17} \approx 19.47$$

VARIANZA Y DESVIACION MUESTRAL

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

VARIANZA MUESTRAL

$$S^2 = \left(\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N} x_i^2 \right) - \bar{x}^2 = \frac{1}{11}\left(30^2 + 36^2 + \cdots + 110^2\right) - 58^2 \approx 413.64$$

$$S \approx \sqrt{413.64} \approx 20.34$$

RANGO

- El rango de un conjunto de valores numéricos es la diferencia entre los valores máximo y mínimo de dicho conjunto.

- Ejemplo

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$$rango = maximo - minimo = 110 - 30 = 80$$

Cuantiles, Cuartiles y Percentiles

- Los cuantiles son valores que dividen un conjunto numérico ordenado en partes iguales. Es decir que determinan intervalos que comprenden el mismo número de valores.
- Los cuantiles más usados son los siguientes:
  - CUARTILES: dividen la distribución en cuatro partes.
  - DECILES: dividen la distribución en diez partes.
  - Centiles o PERCENTILES: dividen la distribución en cien partes.
    - *El percentil es una medida de posición usada en estadística que indica, una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones en un grupo.*

CUARTILES

- Ejemplo:

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$Q_1 = 49.25$ $Q_2 = 54$ $Q_3 = 64.75$

CUARTILES

- Los cuartiles suelen representarse como Q1, Q2 y Q3.
- El 2do. cuartil o Q2 coincide con la MEDIANA.
- Para hallar las posiciones de Q1 y Q3 usaremos (N+1)/4 y 3(N+1)/4 respectivamente, siendo N la cantidad de valores disponibles.
  - Si no hay parte decimal, se toma directamente el elemento.
  - Si la posición corresponde a un número con parte decimal entre el elemento *i* y el *i*+1, se determinar un factor realizando una **interpolación lineal.**

    El cuartil será:

$$Q = x_i + (x_{i+1} - x_i) * factor$$

CUARTILES

- Ejemplo:

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

- La ubicación de Q1 es (N+1)/4, es decir, (12+1)/4=13/4=3.25
- Como no es un número entero calculamos su valor entre el 3ro y el 4to elemento.

$$Q_1 = x_3 + (x_4 - x_3) * \underbrace{factor}$$

CUARTILES – cálculo del factor

i	F_i
1	0.00
2	0.09
3	0.18
4	0.27
5	0.36
6	0.45
7	0.55
8	0.64
9	0.73
10	0.82
11	0.91
12	1.00

$$N = 12$$

$$F_i = \frac{i-1}{N-1}$$

CUARTILES – cálculo del factor

Ubicación de Q1

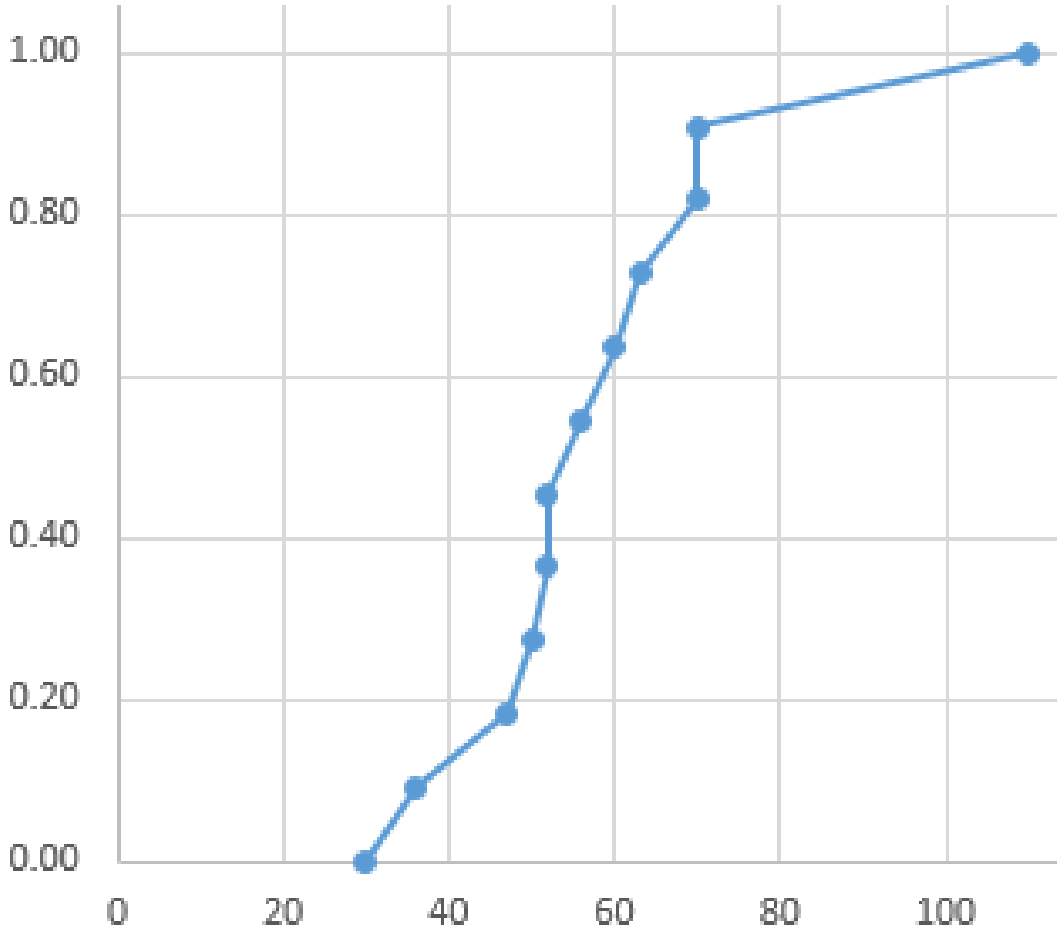
$(N+1)/4 = 13/4 = 3.25$

X	F_i
30	0.00
36	0.09
47	0.18
50	0.27
52	0.36
52	0.45
56	0.55
60	0.64
63	0.73
70	0.82
70	0.91
110	1.00

Q1 ⇨

$$N = 12$$

$$F_i = \frac{i-1}{N-1}$$



CUARTILES

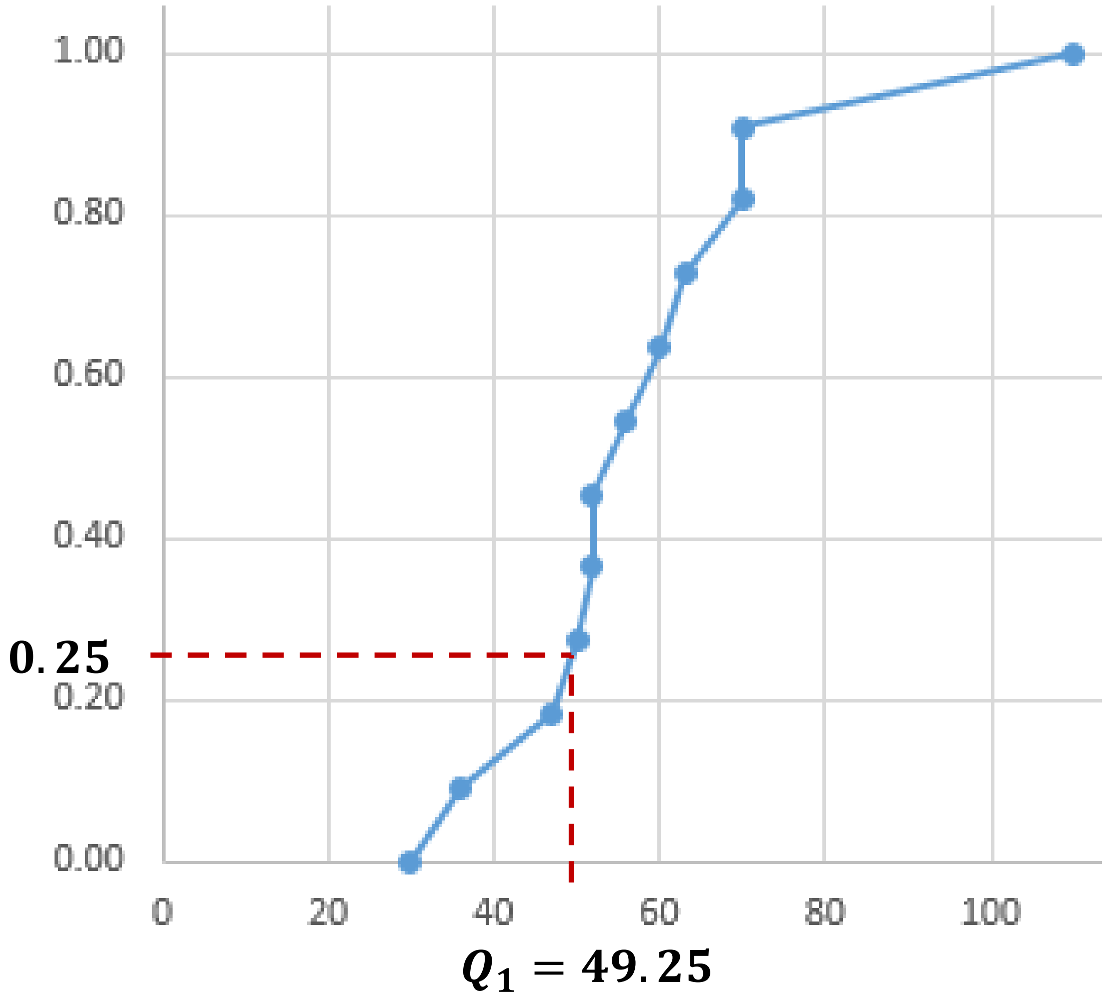
$$F_i = \frac{i-1}{N-1}$$

X	F_i
30	0.00
36	0.09
47	0.18
50	0.27
52	0.36
52	0.45
56	0.55
60	0.64
63	0.73
70	0.82
70	0.91
110	1.00

Q1

Ubicación de Q1

$(N+1)/4 = 3.25$



CUARTILES

$$F_i = \frac{i-1}{N-1}$$

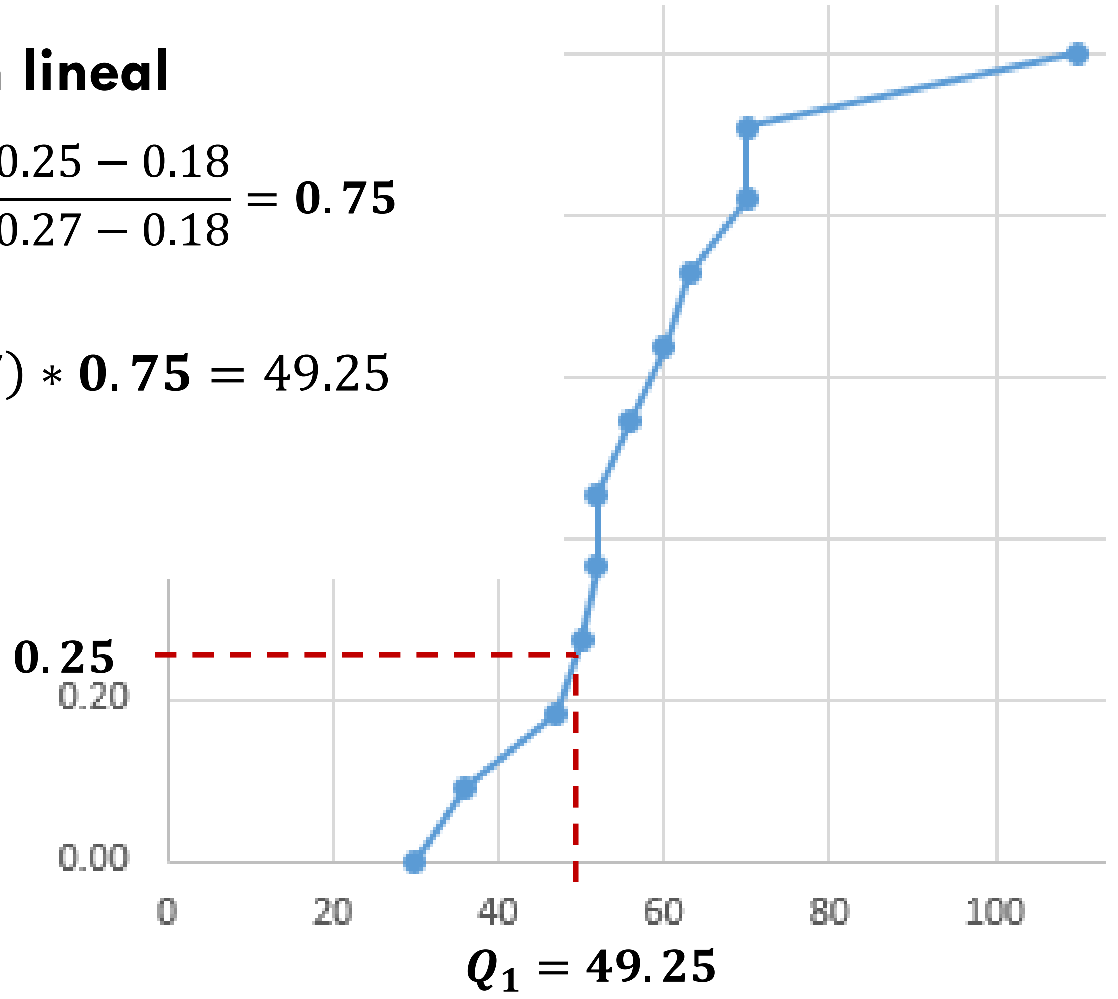
X	F_i
30	0.00
36	0.09
47	0.18
50	0.27
52	0.36
52	0.45
56	0.55
60	0.64
63	0.73
70	0.82
70	0.91
110	1.00

Q1

Interpolación lineal

$$factor = \frac{0.25 - F_3}{F_4 - F_3} = \frac{0.25 - 0.18}{0.27 - 0.18} = \mathbf{0.75}$$

$$Q_1 = 47 + (50 - 47) * \mathbf{0.75} = 49.25$$



CUARTILES

- Ejemplo:

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

- La ubicación de Q3 es 3(N+1)/4= 3*(12+1)/4=3*13/4=9.75
- Como no es un número entero calculamos su valor entre el 9no y el 10mo elemento.

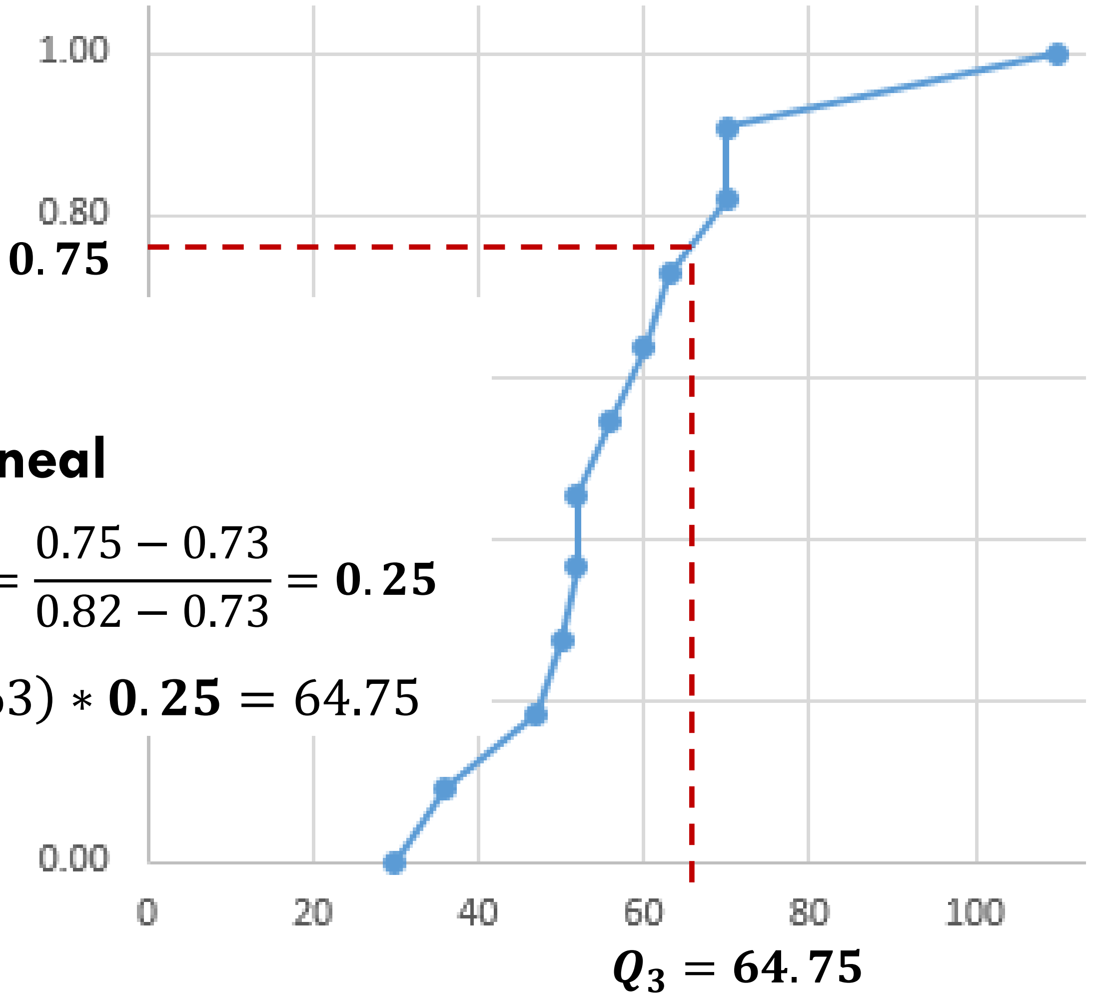
$$Q_3 = x_9 + (x_{10} - x_9) * factor$$

$$= 63 + (70 - 63) * 0.25 = 64.75$$

CUARTILES

$$F_i = \frac{i-1}{N-1}$$

X	F_i
30	0.00
36	0.09
47	0.18
50	0.27
52	0.36
52	0.45
56	0.55
60	0.64
63	0.73
70	0.82
70	0.91
110	1.00



Interpolación lineal

$$factor = \frac{0.75 - F_9}{F_{10} - F_9} = \frac{0.75 - 0.73}{0.82 - 0.73} = \mathbf{0.25}$$

$$Q_3 = 63 + (70 - 63) * \mathbf{0.25} = 64.75$$

CUARTILES

- Ejemplo:

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$Q_1 = 49.25$ $Q_2 = 54$ $Q_3 = 64.75$

RANGO INTERCUARTIL

- La distancia entre Q1 y Q3 es una medida sencilla de dispersión que da el rango cubierto por la mitad de los datos.
- Esta distancia se denomina **rango intercuartil (RIC)** y se define como

$$\mathrm{RIC} = Q_3 - Q_1$$

- Ejemplo:

30	36	47	50	52	52	56	60	63	70	70	110

$Q_1 = 49.25$ $\quad Q_2 = 54$ $\quad Q_3 = 64.75$

$$\mathrm{RIC} = Q_3 - Q_1 = 64.75 - 49.25 = 15.50$$

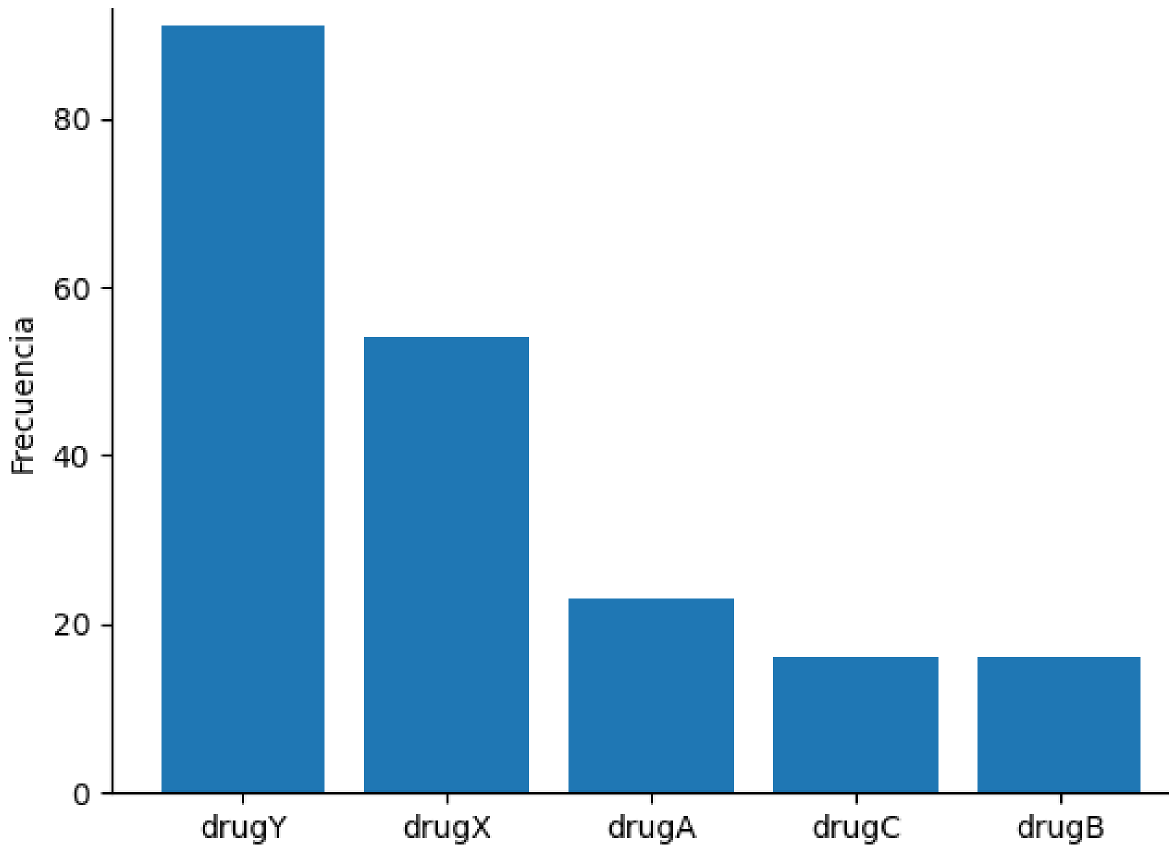
Análisis de los datos disponibles

- Tipos de Variables
  - Cuantitativas y cualitativas
- Descripciones estadísticas
  - Medidas de tendencia central
    - Media, moda, mediana, rango medio
  - Medidas de dispersión
    - Varianza, Desviación estándar, Rango
    - Cuartiles, Rango intercuartil
- Gráficos
  - Diagrama de barras
  - Diagrama de torta
  - Histograma
  - Diagrama de caja
  - Diagrama de dispersión

Analisis_Drug5.ipynb

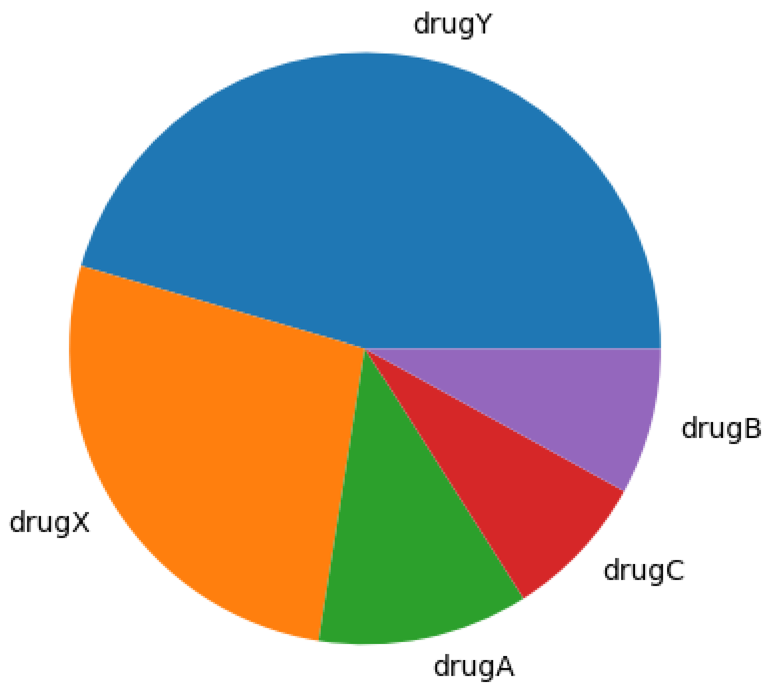
Analisis_Drug5.ipynb

Atributo Drug - Diagrama de barras



_Analisis_Drug5.ipynb_

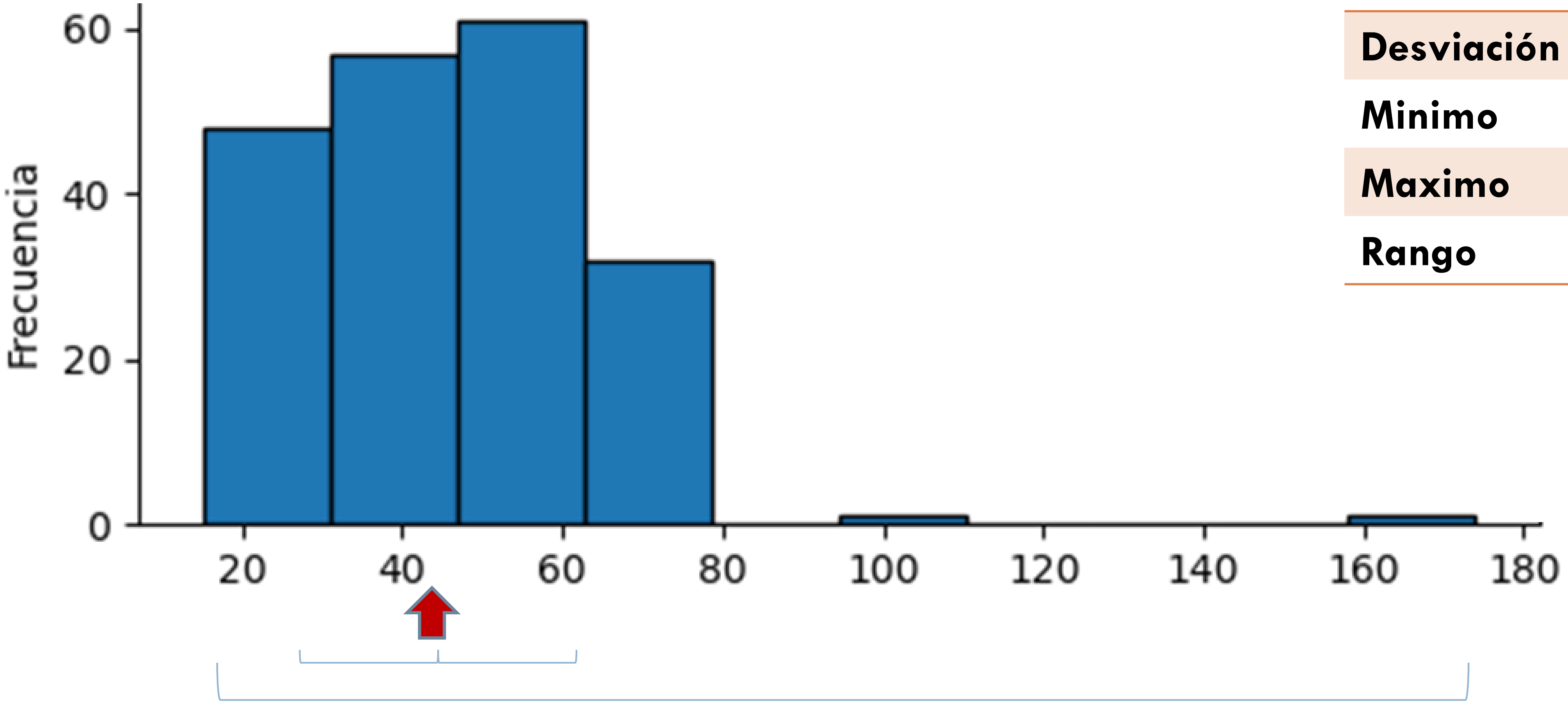
Atributo Drug - Gráfico de Torta



Analisis_Drug5.ipynb

Atributo AGE – Histograma

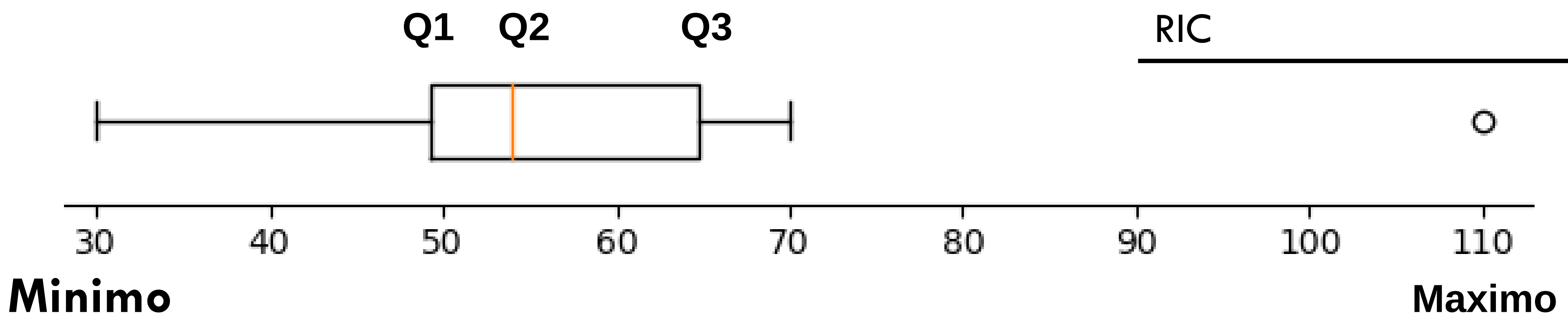
(Atributo AGE del archivo Drug5_atipicos.CSV)



Media	**44.965**
Desviación	**19.145**
Minimo	**15**
Maximo	**174**
Rango	**159**

Diagrama de caja - Ejemplo

Mínimo	30
Q1	49.25
Q2 (mediana)	54
Q3	64.75
Maximo	100
RIC	



- Se consideran **valores atípicos leves** a los que se encuentran a 1.5*RIC más allá de los límites de la caja y **atípicos extremos** a los que están más allá de 3*RIC.

Determine si hay valores atípicos y si son leves o extremos

Cuartiles y RIC del atributo AGE
(Atributo AGE del archivo Drug5_atipicos.CSV)

- Luego de ordenar los valores del atributo AGE deben identificarse los valores que los dividen en cuatro partes iguales.

$Q_1 = 31$ $\quad$ $Q_2 = 45$ $\quad$ $Q_3 = 58$

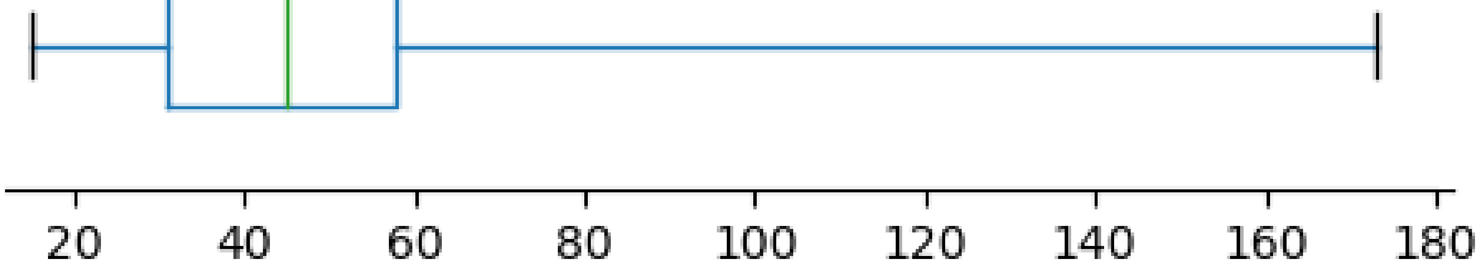
15	…	**31**	**31**	…	**43**	**45**	**45**	**45**	…	**58**	**58**	…	**174**
1	…	50	51	…	99	100	101	102	…	150	151	…	200

$$\mathrm{RIC} = Q_3 - Q_1 = 58 - 31 = 27$$

Diagrama de caja (en construcción)

- Atributo AGE (archivo Drug5_atipicos.csv)

Minimo	15
Q1	31
Q2	45
Q3	58
Maximo	174



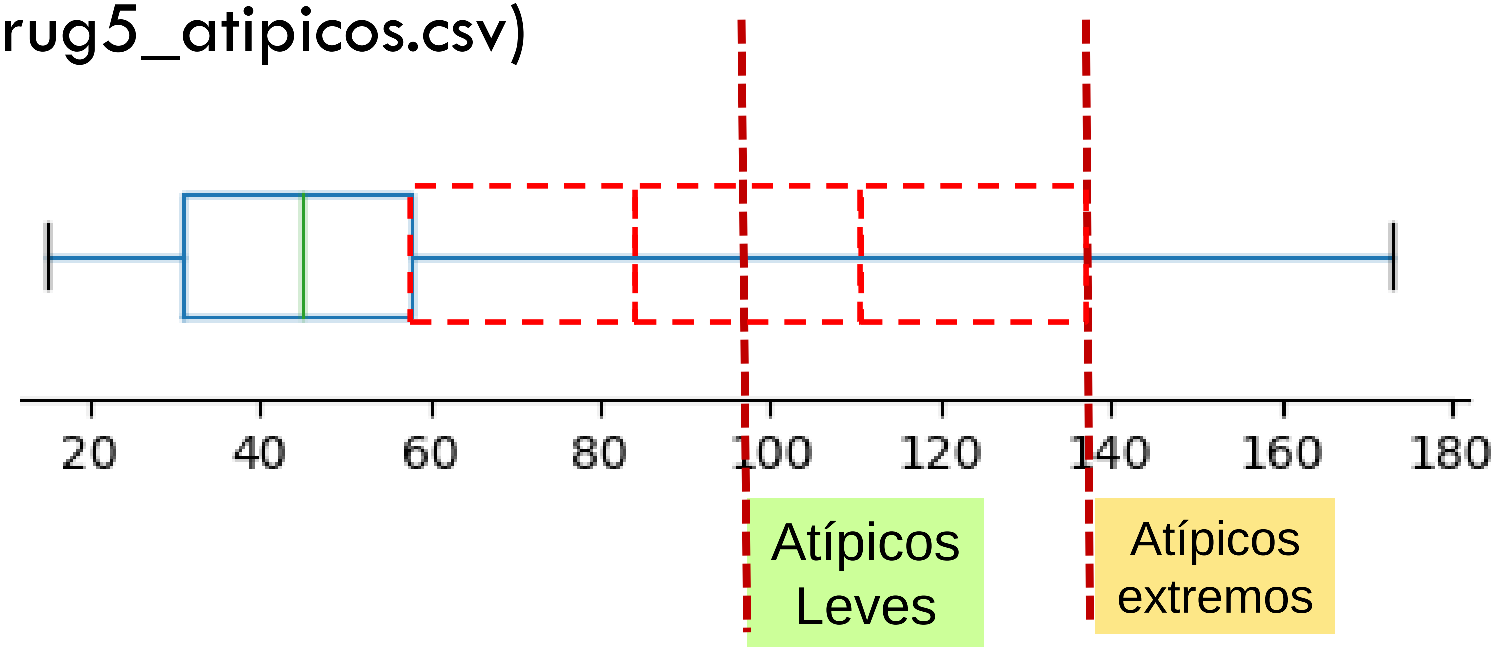
RIC	Q3 - Q1= 58 – 31 = 27
Lim.Inf	Q1 - 1.5*RIC = 31-1.5*27 = -9.5
Lim.Sup	Q3 + 1.5*RIC =58+1.5*27 = 98.5

Hay valores fuera de rango?

Diagrama de caja (en construcción)

- Atributo AGE (archivo Drug5_atipicos.csv)

Minimo	15
Q1	31
Q2	45
Q3	58
Maximo	174



RIC	Q3 - Q1= 58 – 31 = 27
Lim.Inf	Q1 - 1.5*RIC = 31-1.5*27 = -9.5
Lim.Sup	Q3 + 1.5*RIC =58+1.5*27 = 98.5

Valor atípico o fuera de rango

- Los valores de la muestra que pertenezcan a alguno de estos intervalos

  [Q1– 3*RIC ; Q1 – 1.5*RIC) o (Q3 + 1.5*RIC ; Q3 + 3*RIC]

  serán considerados **valores fuera de rango leves**.

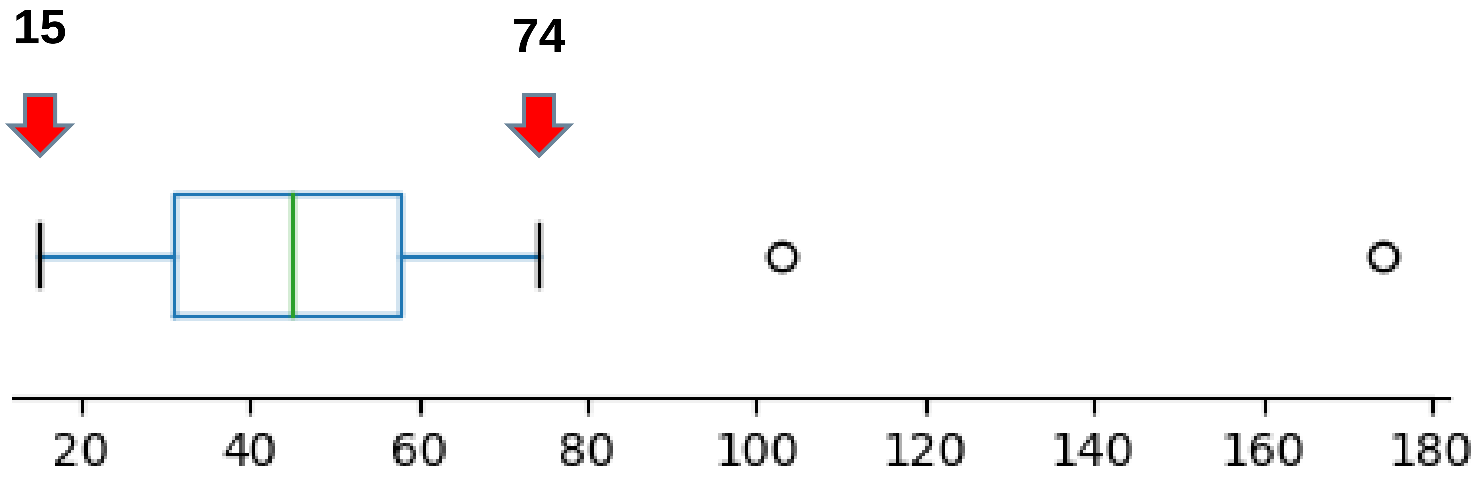
- Los valores de la muestra inferiores a

  Q1 – 3*RIC o superiores a **Q3 + 3*RIC** serán considerados **valores fuera de rango extremos**.

Diagrama de caja

- Atributo AGE

Minimo	15
Q1	31
Q2	45
Q3	58
Maximo	174



RIC	Q3 - Q1= 27
Lim.Inf	Q1 - 1.5*RIC = -9.5
Lim.Sup	Q3 + 1.5*RIC = 98.5

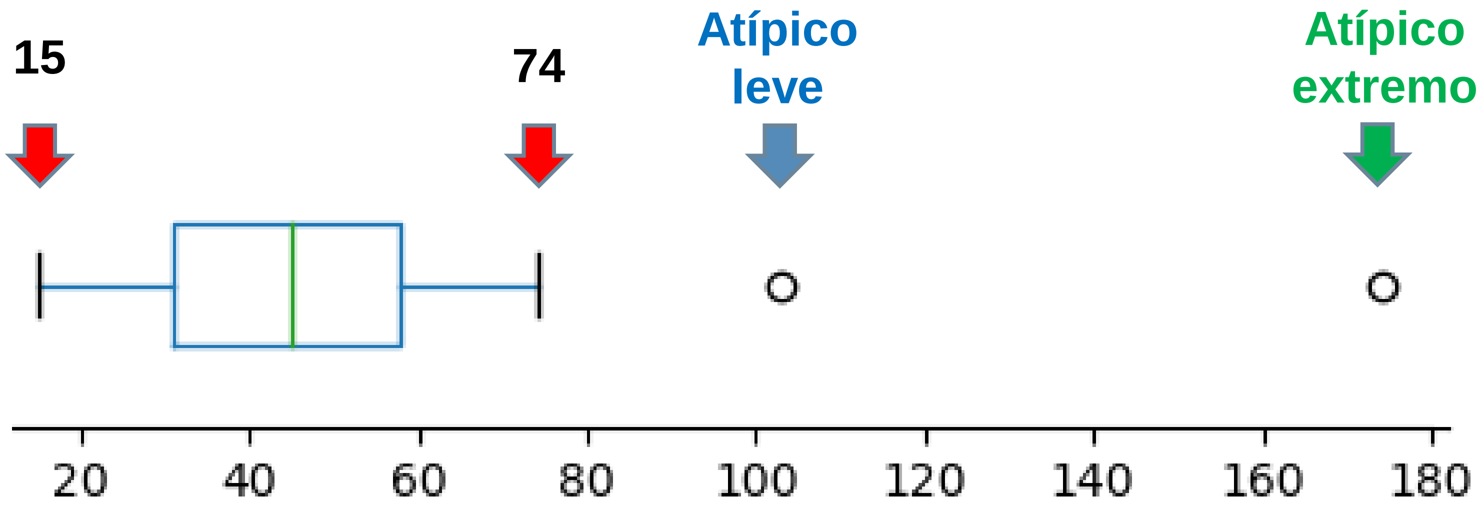
Los bigotes indican el rango de los valores de la muestra comprendidos en el intervalo

[Q1 – 1.5 * RIC ; Q3 + 1.5 * RIC] = [-9.5, 98.5]

Diagrama de caja

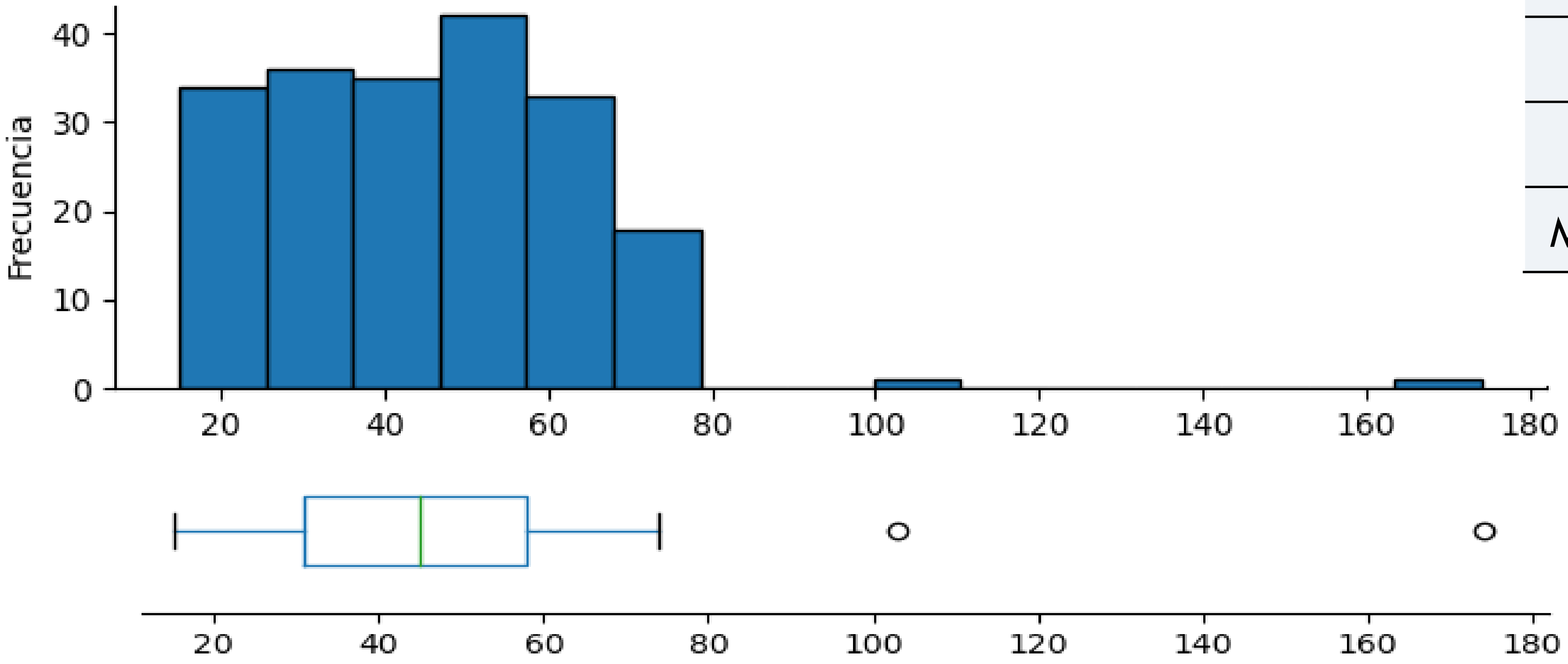
- Atributo AGE

Minimo	15
Bigote Inferior	15
Q1	31
Q2	45
Q3	58
Bigote Superior	74
Maximo	174



- Los valores de AGE que pertenezcan a **[-50; -9.5)** o **(98.5; 139]** se considerarán **atípicos leves**.
- Los valores del atributo AGE inferiores a -50 o superiores a 139 se considerarán **atípicos extremos** .

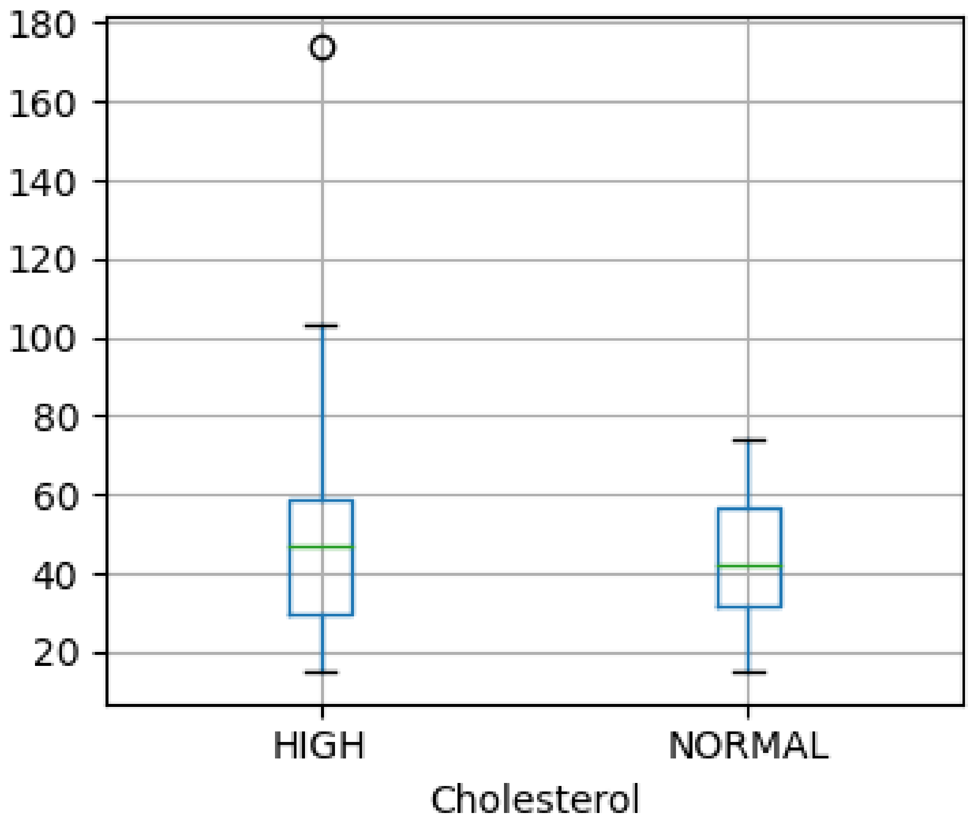
Histograma y diagrama de caja
(Atributo AGE archivo Drug5_atipicos.CSV)



Minimo	15
Q1	31
Q2	45
Q3	58
Maximo	174

Diagrama de caja usando BY

```
df = pd.read_csv('Drug5_atipicos.csv')
df.boxplot(column=['Age'], by='Cholesterol')
```



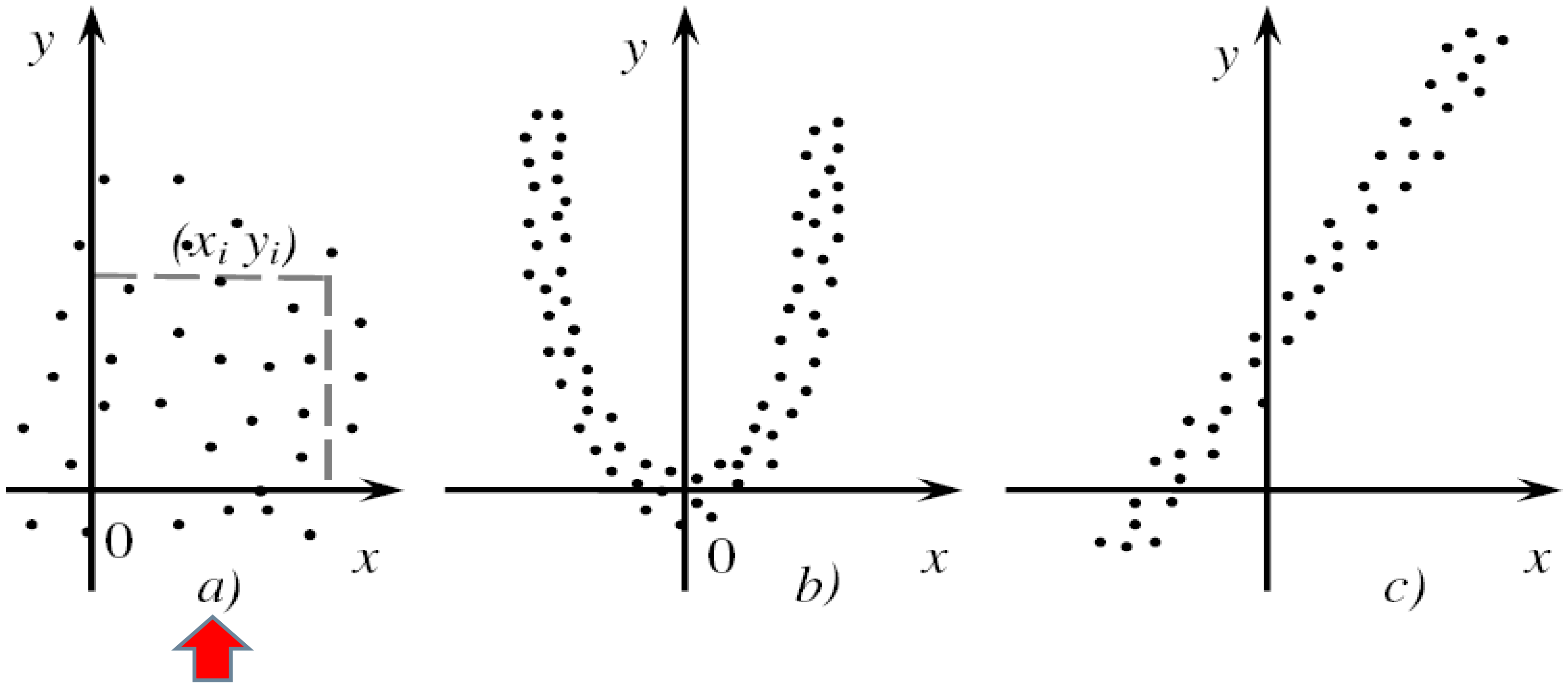
CUARTILES - Edades c/Colesterol NORMAL
[32. 42. 57.]

CUARTILES - Edades c/Colesterol HIGH
[29.5 47. 59.]

Análisis_Drug5.ipynb

Diagrama de Dispersión

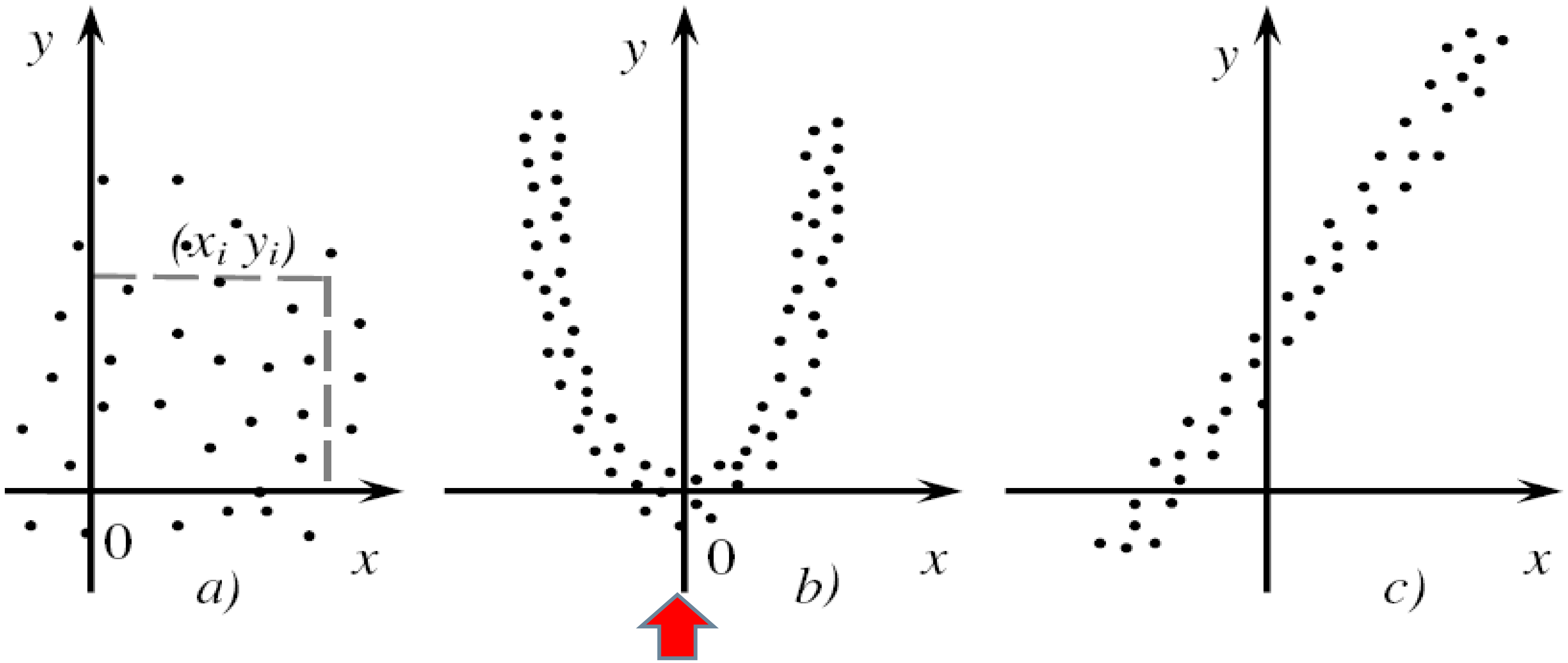
- Consiste en dibujar pares de valores (x_i, y_i) medidos de la v.a. (X,Y) en un sistema de coordenadas



Entre X e Y no hay ninguna relación funcional

Diagrama de Dispersión

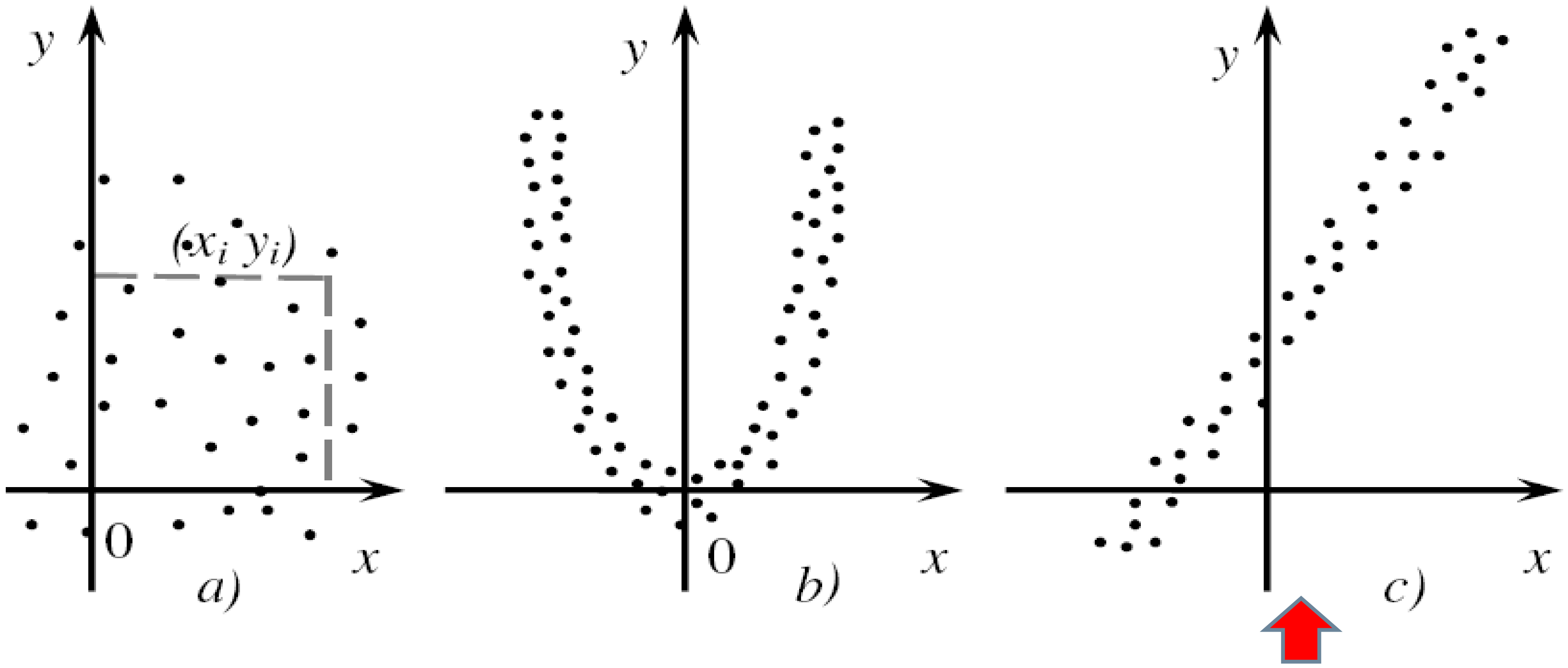
- Consiste en dibujar pares de valores (x_i, y_i) medidos de la v.a. (X,Y) en un sistema de coordenadas



Entre X e Y podría existir un relación funcional que corresponde a una parábola

Diagrama de Dispersión

- Consiste en dibujar pares de valores (x_i, y_i) medidos de la v.a. (X,Y) en un sistema de coordenadas



Entre X e Y existe una **relación lineal**. Este es el tipo de relación que nos interesa

Relación entre atributos numéricos

- Al momento de construir un modelo resulta de interés saber si dos atributos numéricos se encuentran linealmente relacionados o no. Para ello se usa el **coeficiente de correlación lineal.**

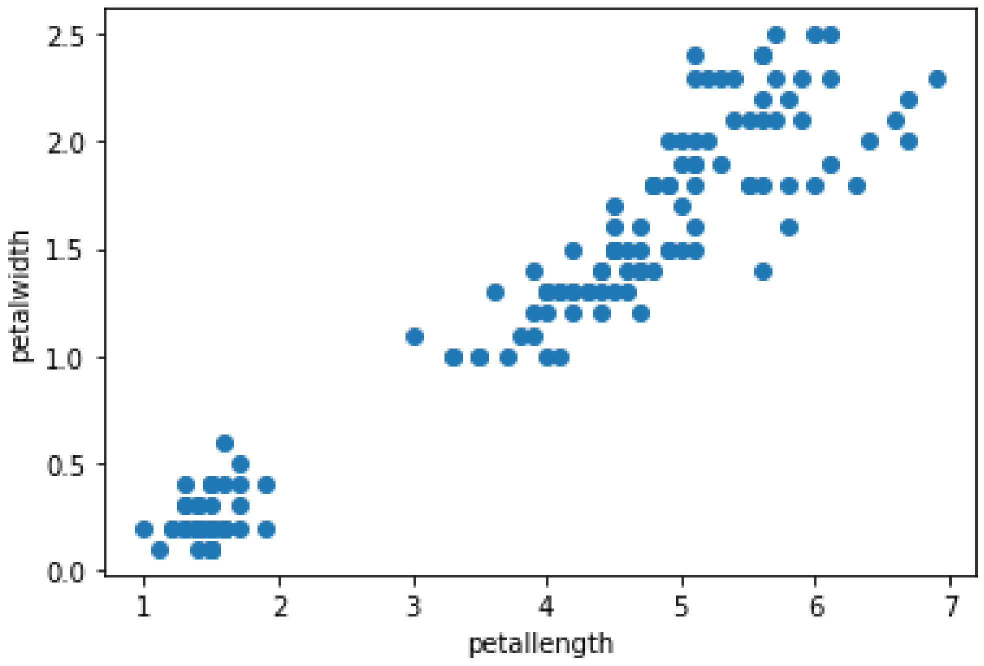


Diagrama de dispersión entre la longitud y el ancho del pétalo de una flor.

Coeficiente de correlación lineal

- Dados dos atributos X e Y el coeficiente de correlación lineal entre ellos se calcula de la siguiente forma

$$Corr(X,Y) = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_X \ \sigma_Y}$$

siendo $Cov(X,Y)$ la covarianza entre X e Y y σ_X y σ_Y los desvíos de cada variable.

Covarianza y desvío estándar

- Dadas dos variables X y Y

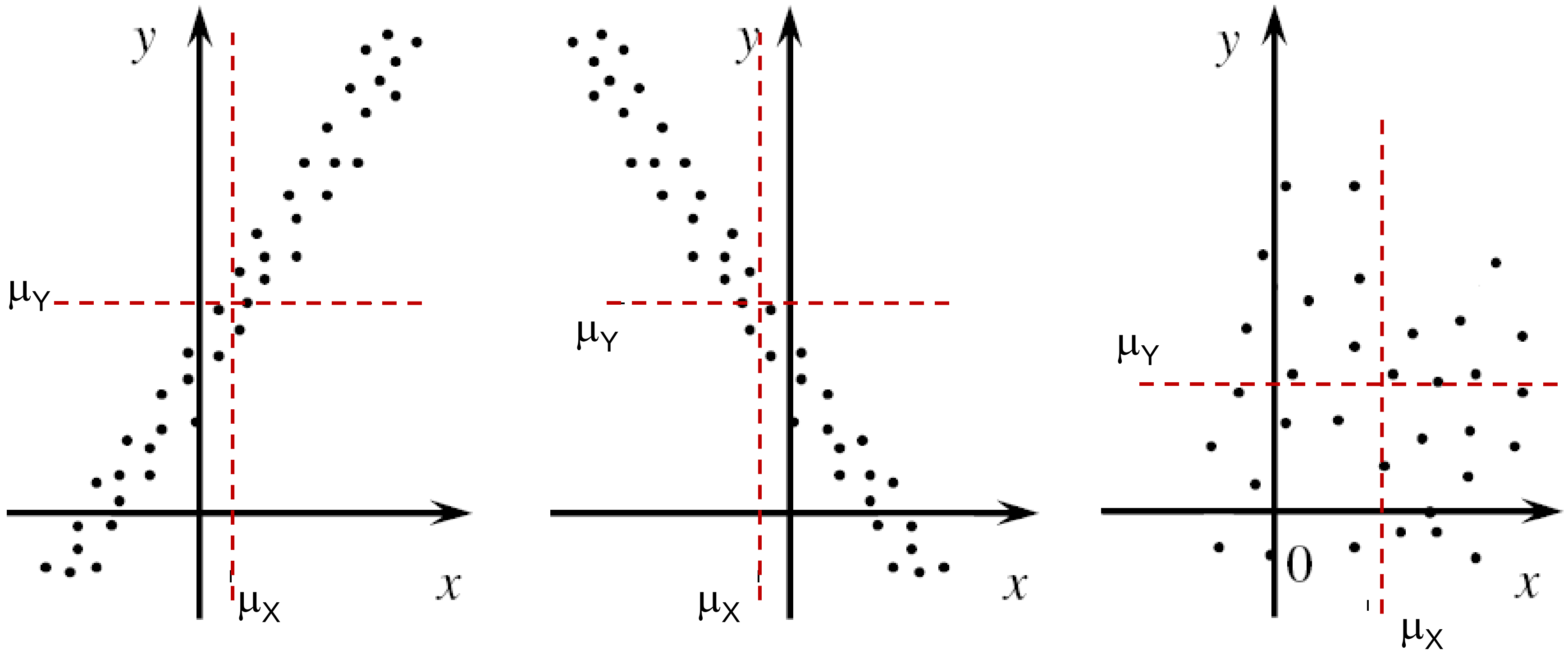
$$Cov(X,Y) = \left[\sum_{i=1}^{N} (x_i - \mu_X)(y_i - \mu_Y)\right] / N$$

$$\sigma_X = \sqrt{\left[\sum_{I=1}^{N} (x_i - \mu_X)^2\right] / N}$$

Covarianza

$$Cov(X,Y) = \left[\sum_{i=1}^{N}(x_i - \mu_X)(y_i - \mu_Y)\right]/N$$

- La **covarianza** es un valor que indica el grado de variación conjunta de dos **variables aleatorias** respecto a sus medias.



Covarianza Positiva

Covarianza Negativa

Covarianza cercana a cero

Coeficiente de correlación lineal

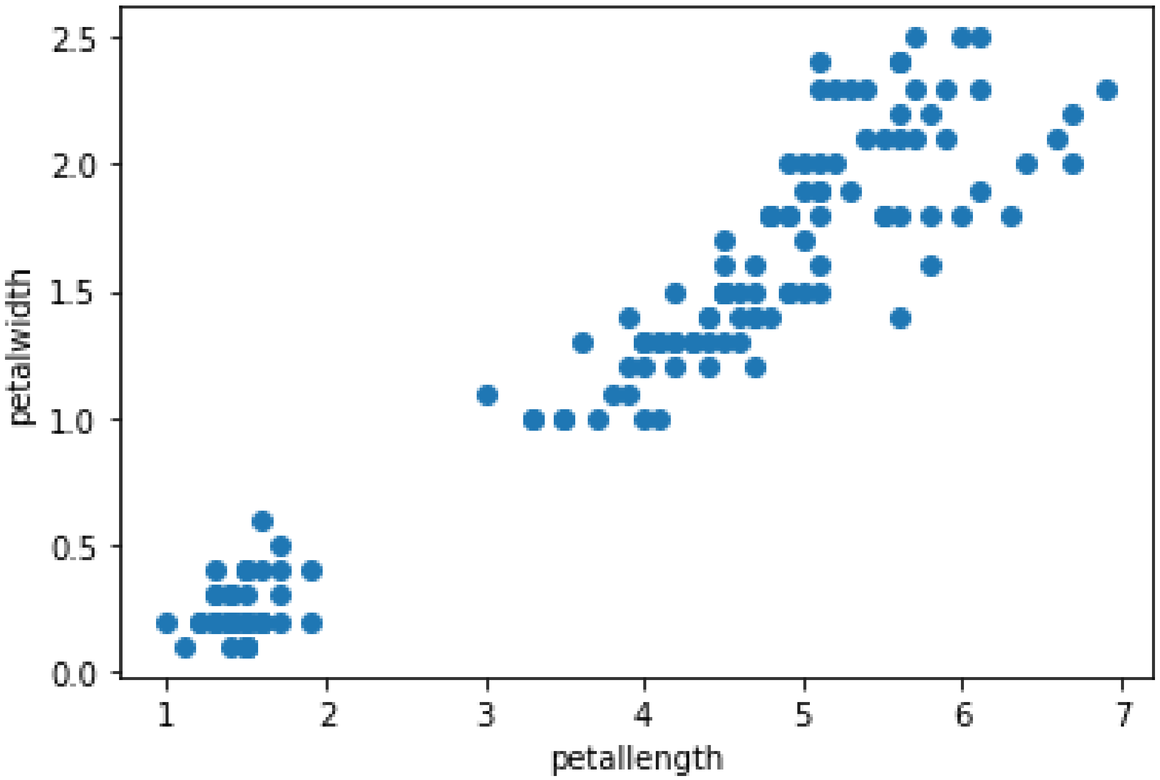
INTERPRETACION

- Si **0.5≤ abs(Corr(A,B)) < 0.8** se dice que A y B tienen una correlación lineal débil.
- Si **abs(Corr(A,B)) ≥ 0.8** se dice que A y B tienen una correlación lineal fuerte
- Si **abs(Corr(A,B))<0.5** se dice que A y B no están correlacionados linealmente. Esto NO implica que son independientes, sólo que entre ambos no hay una correlación lineal.

Ejemplo

Correlacion_Iris.ipynb

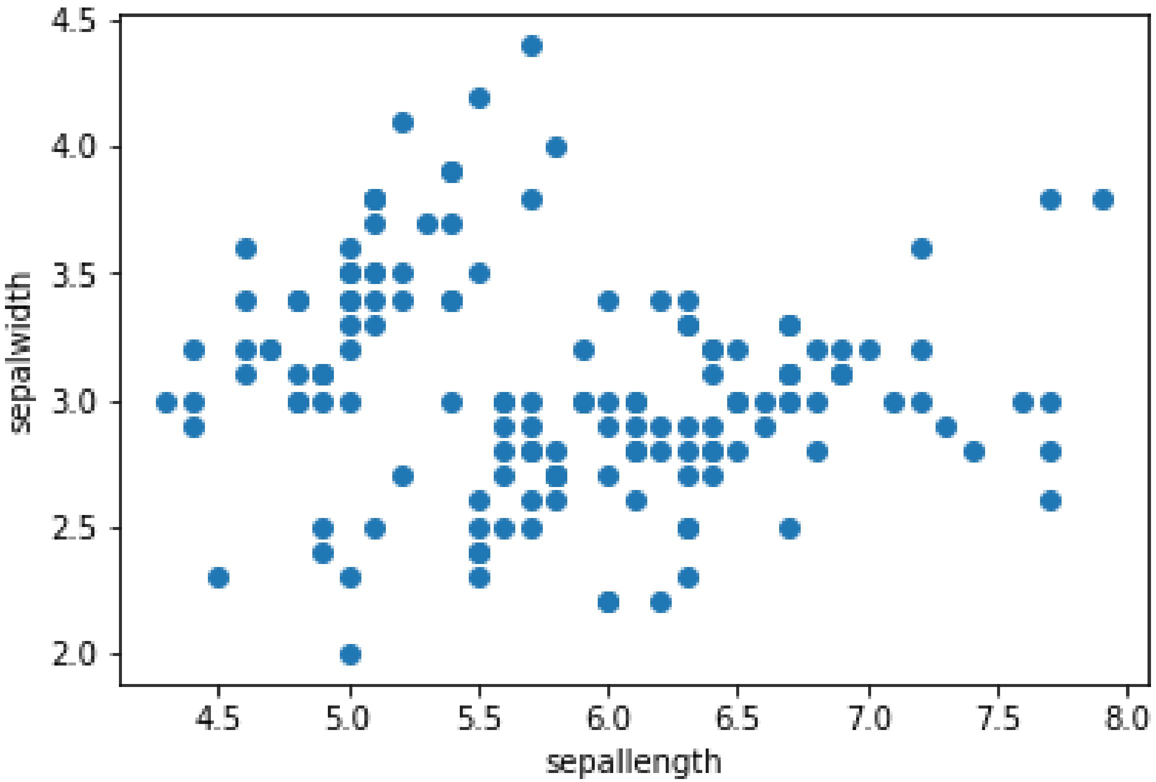
- El valor del **coeficiente de correlación lineal** entre los atributos PETALLENGTH y PETALWIDTH es **0.96**



Ejemplo

_Correlacion_Iris.ipynb_

- El valor del **coeficiente de correlación lineal** entre los atributos SEPALLENGTH y SEPALWIDTH es **-0.11**



Resumen

- **Tipos de Variables**
  - Cuantitativas y cualitativas
- **Descripciones estadísticas**
  - Medidas de tendencia central
    - Media, moda, mediana, rango medio
  - Medidas de dispersión
    - Varianza, desviación estándar
    - Rango
    - Cuartiles, Rango intercuartil
- **Gráficos**
  - Diagrama de barras
  - Diagrama de torta
  - Histograma
  - Diagrama de caja
  - Diagrama de dispersión
    Coeficiente de correlación lineal