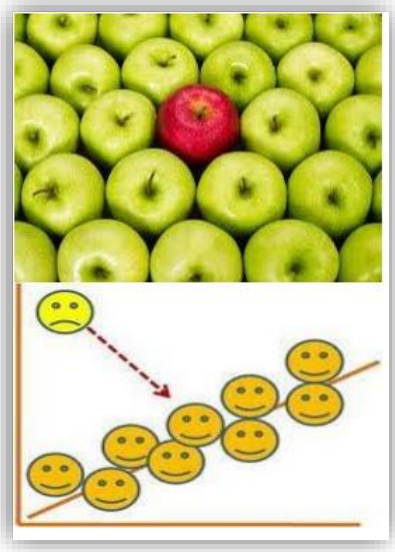
GFPI-F-135 REALIZA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE DATOS
DETECCIÓN DE VALORES ATÍPICOS

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:

1. **¿Qué es un valor atípico?**
2. **Aplicación**
3. **Causas de los valores atípicos**
4. **Tipos de valores atípicos**
5. **Métodos estadísticos para detectar valores atípicos**
6. **Técnicas utilizadas**

¿Qué es un valor atípico?



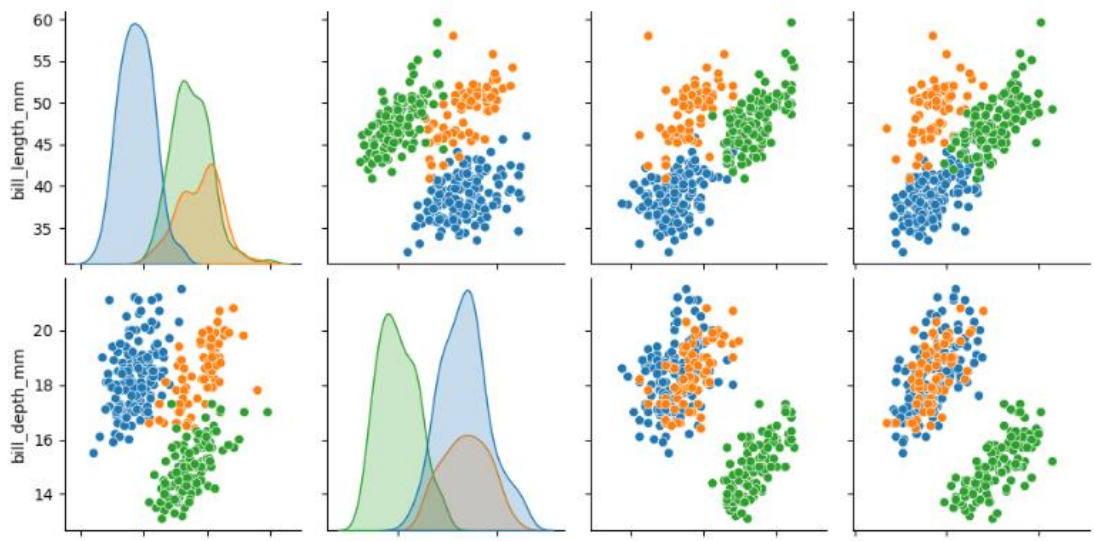
Un valor atípico (**outlier**), es un objeto de datos que se desvía significativamente de los objetos normales, valores que distan mucho del resto de conjunto de datos. como si fuera generado por un mecanismo diferente, hay que tener en cuenta:

- Los valores atípicos son diferentes de los datos de ruido
- El ruido es error o varianza aleatoria en una variable medida.
- El ruido debe ser removido antes de la detección de valores atípicos
- Los valores atípicos son interesantes: viola el mecanismo que genera los datos normales

Por ejemplo, si tenemos la serie de datos [1, 3, 5, 2, 79, 4, 8, 6], el número 79 es claramente un valor atípico. Porque su valor es extremadamente más grande que el resto de datos.

Normalmente, los valores atípicos se distinguen fácilmente en los diagramas de dispersión, ya que están aislados respecto al resto de datos.

```
import seaborn as sns
df = sns.load_dataset("penguins")
sns.pairplot(df, hue="species")
#sns.boxplot(df_boston['DIS'])
```



Aplicación

- Detección de fraudes en tarjetas de crédito.
- Detección de fraudes de telecomunicaciones
- Segmentación de clientes
- Análisis médicos

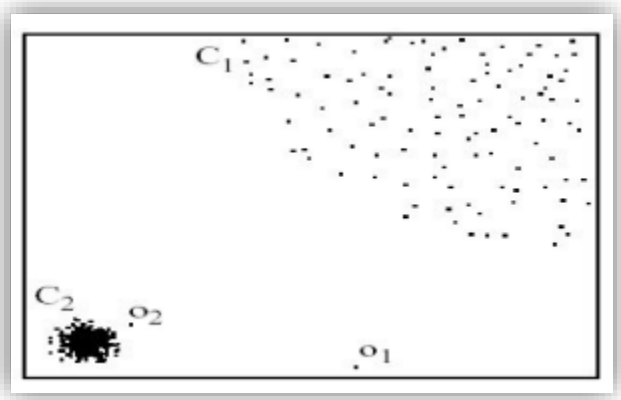
Causas de los Outliers

- Pobre calidad de los datos / contaminación
- Mediciones de baja calidad, equipo que funcione incorrectamente, error manual
- Datos correctos pero excepcionales

Tipos de Outliers

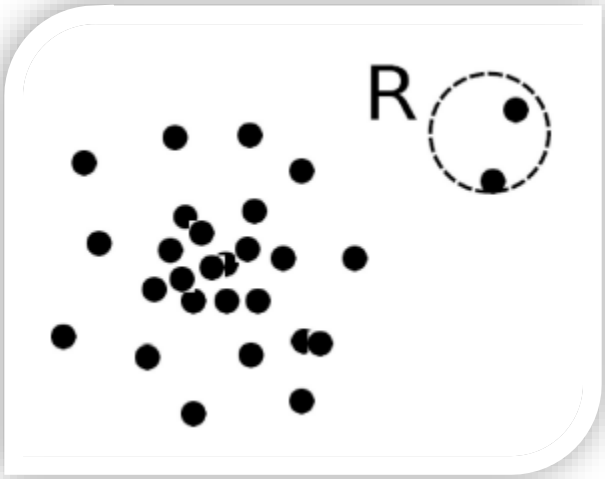
- La contaminación puede producirse por "columna", no por fila
- ¿Por qué no modificar el agrupamiento (**clustering**) u otros algoritmos para detectar los valores atípicos?

  Sólo ciertos atributos pueden tener propiedades atípicas, no es necesario descalificar la totalidad de la tupla.
- Outlier global (o anomalía de punto)
- Outlier contextual (o outlier condicional)



Métodos de estadística

También conocidos como métodos basados en modelos, suponen que los datos normales siguen algún modelo estadístico (un modelo estocástico) Datos univariados: un conjunto de datos que involucra solo un atributo o variable. A menudo suponga que los datos se generan a partir de una distribución normal, aprenda los parámetros de los datos de entrada e identifique los puntos con baja probabilidad como valores atípicos



$$\ln \mathcal{L}(\mu, \sigma^2) = \sum_{i=1}^{n} \ln f(x_i|(\mu, \sigma^2)) = -\frac{n}{2}\ln(2\pi) - \frac{n}{2}\ln\sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2$$

Tomando derivadas con respecto a μ y σ2, obtenemos las siguientes estimaciones de verosimilitud máxima

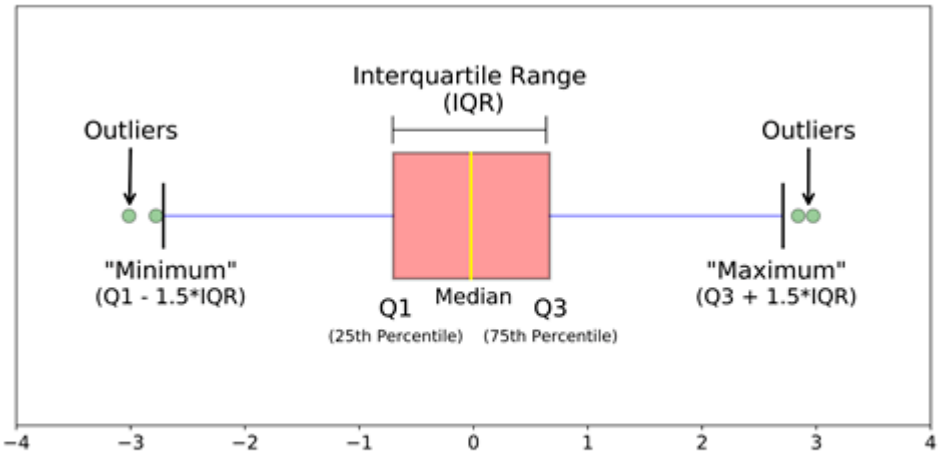
$$\hat{\mu} = \overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2$$

Técnica para detectar outlier

Antes de comenzar a detectar valores atípicos se recomienda ver los siguientes videos: " OUTLIERS O VALORES ATÍPICOS. Teoría. Conceptos básicos" y "CÓMO calcular valores ATÍPICOS"

Los datos que vamos a trabajar se encuentran en "Dataset de trabajo", aunque primero se hará una practica en ambiente junto con el instructor llamado "Como identificar valores atípicos con Excel", que ayudará a entender el concepto de valores atípicos.

Detección de valores atípicos utilizando el rango entre cuantiles (IQR)



IQR para detectar valores atípicos

Criterios: los puntos de datos que se encuentran 1,5 veces el IQR por encima de Q3 y por debajo de Q1 son valores atípicos.

Pasos:

- Ordene el conjunto de datos en orden ascendente
- calcular el primer y tercer cuartiles (Q1, Q3)
- calcular IQR = Q3-Q1
- calcular límite inferior = (Q1−1.5 * IQR), límite superior = (Q3 + 1.5 * IQR)
- recorrer los valores del conjunto de datos y verificar aquellos que caen por debajo del límite inferior y por encima del límite superior y marcarlos como valores atípicos

Código Python:

```
import numpy as np
sample = [15, 101, 18, 7, 13, 16, 11, 21, 5, 15, 10, 9]
outliers = []
def detect_outliers_iqr(data):
    data = sorted(data)
    q1 = np.percentile(data, 25)
    q3 = np.percentile(data, 75)
    # print(q1, q3)
    IQR = q3-q1
    lwr_bound = q1-(1.5*IQR)
    upr_bound = q3+(1.5*IQR)
    # print(lwr_bound, upr_bound)
    for i in data:
        if (i<lwr_bound or i>upr_bound):
            outliers.append(i)
    return outliers# Driver code
sample_outliers = detect_outliers_iqr(sample)
print("Outliers from IQR method: ", sample_outliers)
```

```
Outliers from IQR method:  [101]
```

Cuartiles

```
In [14]: import numpy as np
         X=[22,22,23,23,23,23,26,27,27,28,30,30,30,30,31,32,33,34,80]
         Q=np.quantile(x,[0.25,0.5,0.75])
         Q
Out[14]: array([23. , 28. , 30.5])
```

```
In [16]: print("Cuartil 1:",Q[0])
         print("Cuartil 2:",Q[1])
         print("Cuartil 3:",Q[2])

         Cuartil 1: 23.0
         Cuartil 2: 28.0
         Cuartil 3: 30.5
```

```
In [17]: iqr=Q[2]-Q[0]
         print("Rango intercuartil",iqr)

         Rango intercuartil 7.5
```

```
In [18]: LimiteSuperior=Q[2]+1.5*iqr
         LimiteInferior=Q[2]-1.5*iqr
         print("Limite Superior:",LimiteSuperior)
         print("Limite Inferior:",LimiteInferior)

         Limite Superior: 41.75
         Limite Inferior: 19.25
```

PRACTICA DE LABORATORIO EN PYTHON

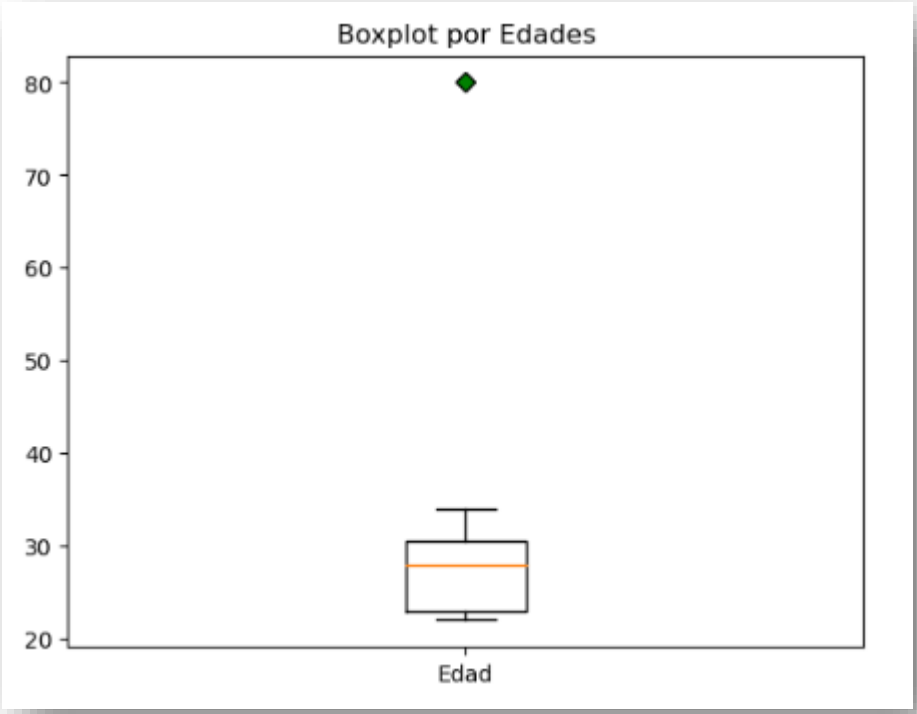
```
In [1]: import matplotlib.pyplot as plt
        import numpy as np

        edades = np.array([22,22,23,23,23,23,26,27,27,28,30,30,30,30,31,32,33,34,80])
        edad_unique, counts = np.unique(edades, return_counts=True)

        sizes = counts*100
        colors = ['blue']*len(edad_unique)
        colors[-1] = 'red'

        plt.axhline(1, color='k', linestyle='--')
        plt.scatter(edad_unique, np.ones(len(edad_unique)), s=sizes, color=colors)
        plt.yticks([])
        plt.show()
```

```
In [5]: green_diamond = dict(markerfacecolor='g', marker='D')
        fig, ax = plt.subplots()
        ax.set_title('Boxplot por Edades')
        ax.boxplot(edades, flierprops=green_diamond, labels=["Edad"])
```



Dataset del Titanic

```
In [25]: import pandas as pd
         import seaborn as sns
         data=sns.load_dataset('titanic')
         q1,q2,q3=data['fare'].quantile([0.25,0.5,0.75])
         print("Cuartil 1:",q1)
         print("Cuartil 2:",q2)
         print("Cuartil 3:",q3)

         Cuartil 1: 7.9104
         Cuartil 2: 14.4542
         Cuartil 3: 31.0
```

```
In [34]: iqr=q3-q1
         li=q1-1.5*iqr
         ls=q3+1.5*iqr
         print(iqr,li,ls)

         23.0896 -26.724 65.6344
```

```
In [33]: data.query("fare < @li or fare > @ls")
```

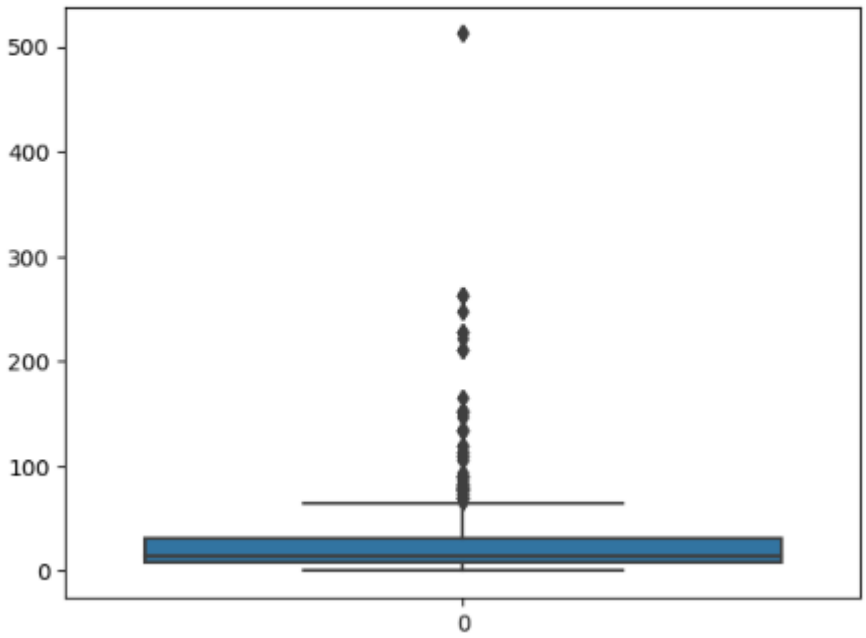
Out[33]:

	survived	pclass	sex	age	sibsp	parch	fare	embarked	class	who	adult_male	deck	embark_town	alive	alone
1	1	1	female	38.0	1	0	71.2833	C	First	woman	False	C	Cherbourg	yes	False
27	0	1	male	19.0	3	2	263.0000	S	First	man	True	C	Southampton	no	False
31	1	1	female	NaN	1	0	146.5208	C	First	woman	False	B	Cherbourg	yes	False
34	0	1	male	28.0	1	0	82.1708	C	First	man	True	NaN	Cherbourg	no	False
52	1	1	female	49.0	1	0	76.7292	C	First	woman	False	D	Cherbourg	yes	False
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
846	0	3	male	NaN	8	2	69.5500	S	Third	man	True	NaN	Southampton	no	False
849	1	1	female	NaN	1	0	89.1042	C	First	woman	False	C	Cherbourg	yes	False
856	1	1	female	45.0	1	1	164.8667	S	First	woman	False	NaN	Southampton	yes	False
863	0	3	female	NaN	8	2	69.5500	S	Third	woman	False	NaN	Southampton	no	False
879	1	1	female	56.0	0	1	83.1583	C	First	woman	False	C	Cherbourg	yes	False

116 rows × 15 columns

```
In [36]: sns.boxplot(data['fare'])
```

Out[36]: <Axes: >



EJERCICIO APLICADO

```
In [41]: import pandas as pd
         x=pd.read_csv('c:/borrar/SB11-20121-RGSTRO-CLFCCN-V1-0-txt.csv')
         edad=x['ESTU_EDAD']
         q1,q2,q3=edad.quantile([0.25,0.5,0.75])
         print("Cuartil 1:",q1)
         print("Cuartil 2:",q2)
         print("Cuartil 3:",q3)

         Cuartil 1: 18.0
         Cuartil 2: 20.0
         Cuartil 3: 24.0
```

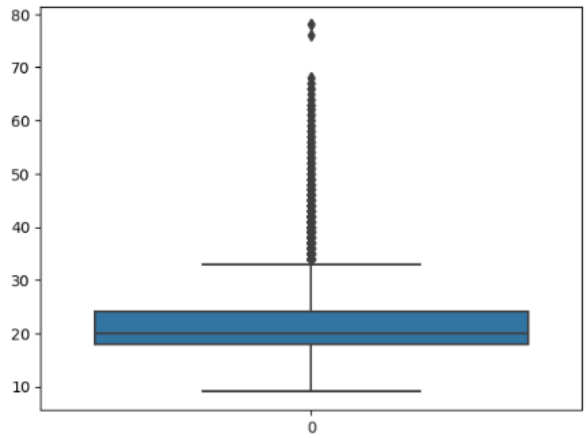
```
In [42]: iqr=q3-q1
         li=q1-1.5*iqr
         ls=q3+1.5*iqr
         print(iqr,li,ls)

         6.0 9.0 33.0
```

```
In [63]: print("Minima edad:",min(edad))
         print("Maximaa edad:",max(edad))

         Minima edad: 9
         Maximaa edad: 78
```

```
In [60]: sns.boxplot(x['ESTU_EDAD'])
Out[60]: <Axes: >
```



```
In [104]: (x
            .groupby("ESTU_EDAD")
            .agg(frequency=("ESTU_EDAD", "count"))
          )
```

Out[104]:

ESTU_EDAD	frequency
9	485
10	40
11	2
12	7
13	33
...	...
66	7
67	4
68	2
76	1
78	2

62 rows × 1 columns

Manejo de outliers

- Recortar / eliminar el valor atípico
- Revestimientos y pavimentos a base de cuantiles
- Imputación media / mediana

EVIDENCIA(S) A ENTREGAR:

1. Detectar valores atípicos utilizando un dataset propuesto por el instructor.

CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	José Fernando Galindo Suarez	Instructor	CGMLTI-Teleinformática	16/02/2023

CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realizan ajustes al taller)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					