# Analisis exploratorio de datos

# Condiciones del laboratorio

El laboratorio se realizará por parejas, generando los siguientes entregables:

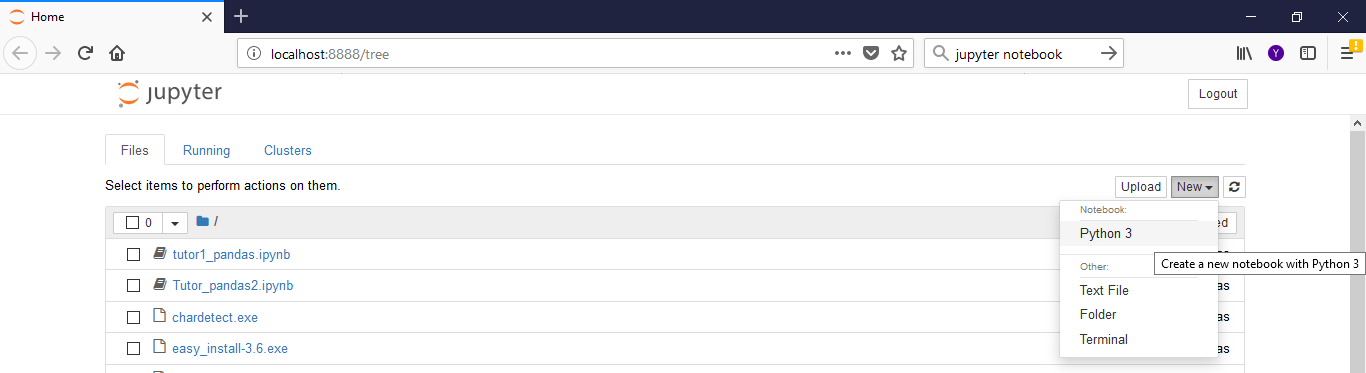
1. Documentación de los resultados obtenidos tras las ejecuciones , asi como su observación de análisis sobre los mismos y los conceptos asociados en la clase teórica.
2. Archivo “.ipynb” del notebook de Jupyter o archivo “.py” de Python preparado para la ejecución.
3. La entrega se realiza a través del Avata, con la fecha límite de entrega programada.

# Desarrollo

La metodología CRISP-DM tiene entre sus etapas el “Entendimiento de los datos”, una de sus principales técnicas es el Análisis exploratorio de datos (AED), este análisis usa métodos estadísticos para conocer las principales características, comportamiento y nivel de calidad de los datos.

Para esta guía se usará como fuente de análisis el archivo Clasificacion.txt, es un conjunto de datos de vinos italianos de tres diferentes clases, a cada uno de los cuales se les han medido trece características físico-químicas. Se busca construir un clasificador que con base en dichas características clasifique los vinos en una de las tres categorías. Para realizar una correcta clasificación se deben analizar y realizar el preprocesamiento necesario a las variables.

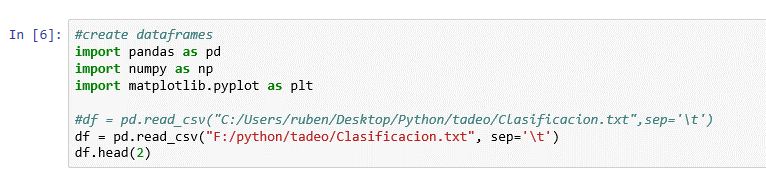
Jupyter usa entornos de trabajo como blocs de notas donde se puede agregar las secuencias de comando de Python y se ejecutan por bloques para ello se crea un cuaderno nuevo de Python. Ingrese a Jupyter notebook y seleccione la opción “New… Python3” en la parte superior derecha.



## Importar un archivo de datos

La primer tarea será leer el conjunto de datos de trabajo.

En el cuadro IN, coloque las instrucciones Python para importar los datos a un nuevo dataframe “df”. Tenga en cuenta la ruta de la carpeta en la cual se encuentra el archivo a importar.

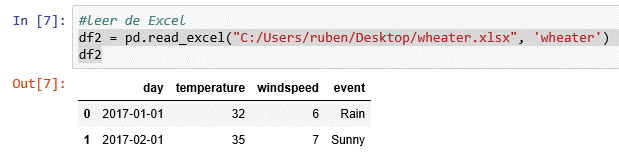


De igual manera, el archivo de datos se encuentra publicado en

Clasificacion.txt

* Tenga en cuenta que el parámetro **sep** ha sido establecido a ***'\t'*** para un archivo separado por tabuladores otras opciones pueden ser ***sep=";"*** o ***sep=","*** y la instrucción head(#) es para mostrar los n primeros registros del dataframe.

Para un archivo de Excel se puede leer con:



Consulte más sobre los comandos read\_csv y read\_excel en

<https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/generated/pandas.read_csv.html>

<https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/generated/pandas.read_excel.html>

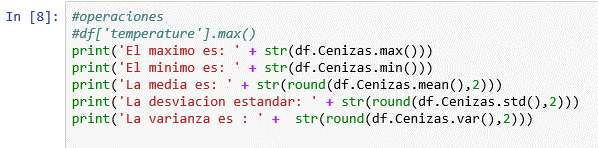
df.dtypes

df.shape

## Calculo de estadísticas descriptivas

Previo a conocer el contexto de los datos, de que variables se componen la data y que representan, el siguiente paso sugerido es calcular las estadísticas descriptivas del conjunto de las variables que componen los datos para revisar su frecuencia, distribución completitud y hacerse una idea de ellos.

Ejecute los siguientes comandos para calcular estadísticas básicas para el conjunto de datos



Luego pruebe con

df.mean()





|  |  |
| --- | --- |
| df.head(10) |  |
| len(df) |  |
| df.tail(5) |  |
| df.columns |  |
| df[“Alcohol”] |  |
| df[“Alcohol”][:5] |  |
| df[“Alcohol”][5] |  |
| df[[“Prolina”, “Alcohol”]][:5] |  |
| df[“Clase Vino”].value\_counts() |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Para la matriz de correlaciones:



O para la matriz de correlaciones



Mas de dataframes en:

<https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/api.html#api-dataframe-stats>

## Medidas agrupadas

Para esta base, la clase de vino es una variable categórica que define las propiedades de 3 tipos de vino y está codificada con 1, 2 y 3.

Es buena idea también calcular los descriptivos por tipo de vino con el método gruopby

Puede hacerlo por cada variable numérica agrupando sus estadísticas



O una estadística para todas las variables



Y la matriz de correlaciones por tipo de vino



## Gráficos

Para una mejor compresión de los datos es esencial el análisis gráfico en el caso de variables continuas con histogramas, gráficos de dispersión y gráficos de cajas y bigotes (boxplot) y en el caso de variables discretas, diagramas de barras o gráficos circulares (pie).

### Histograma

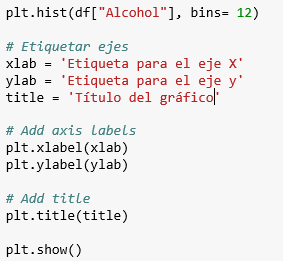
La siguiente instrucción genera el histograma para la variable Alcohol



Ahora verifique otras opciones cambiando el número de caterogias (bins) que se usan para agrupar los datos con



Y finalmente adiciónele algo de personalización agregando títulos a los ejes y al gráfico



### Boxplot

Realice para cada variable continua un boxplot para analizar medidas de tendencia y dispersión



Personalícelo con título, y nombre a los ejes

Vaya un paso más allá graficándolo para varias variables simultáneamente



### Diagrama de dispersión

Permite ver la relación simultánea de variables continuas



### Gráfico de barras

Se una para ver la dimensión de las variables nominales y las discretas o para comparar un parámetro como el máximo, mínimo, promedio u otra medida en variables continuas

* Compare el promedio para todas las variables continuas



* Compare el valor máximo para una variable entre las distintas clases de vino



* Compare la distribución de la clase de vino en el dataset



### Diagramas de pie

* Visualice la distribución del tipo de vino en forma de pie



Tablas de confusión

Resume el numero de ocurrencias de cada valor para una variable dada.

pd.crosstab(index=df["Clase Vino"],

columns="count") # Name the count column

Ahora para dos variables:

tcruzada = pd.crosstab(index=df["Clase Vino"],

columns=seguros["???"])

tcruzada.index= ["Clase 1","Clase 2"]

tcruzada

# Análisis, Comprensión y preprocesamiento de los Datos

## Parte 1

1. Haga una descripción de la metadata que contiene el archivo con base en la información anterior

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Variable** | **Descripción** | **Tipo de dato** |
| ID Caso | Identificador único de cada registro | Cualitativo Nominal |
| Clase Vino | Nombre del tipo o clase de vino | Cualitativo Nominal |
| Alcohol | Porcentaje de Alcohol contenido en el vino | Cuantitativo continuo |
| Acido Malico | Porcentaje de Ácido Málico contenido en el vino | Cuantitativo continuo |
| Cenizas | Las cenizas son un conjunto de productos obtenidos como el resultado de la incineración de residuos de evaporación del vino, llevada a cabo esta incineración para la obtención de la totalidad de los cationes. | Cuantitativo continuo |
| Alcalinidad Cenizas | La alcalinidad de las cenizas trata de la suma de los cationes de amonio que se encuentran mezclados en los ácidos orgánicos del vino. | Cuantitativo continuo |
| Magnesio | Cantidad de mg de Magnesio por porción de vino | Cuantitativo discreto |
| Fenoles Totales | Porcentaje de Fenoles Totales contenidos en el vino | Cuantitativo continuo |
| Flavanoides | Porcentaje de Flavanoides contenidos en el vino | Cuantitativo continuo |
| Fenoles No Flavanoides | Porcentaje de Fenoles No Flavanoides contenidos en el vino | Cuantitativo continuo |
| Protoantocianinas | Porcentaje de Protoantocianinas contenidos en el vino | Cuantitativo continuo |
| Intensidad Color | Intensidad de color del vino medida en porcentaje | Cuantitativo continuo |
| Matiz | Porcentaje de Nivel de matización del vino | Cuantitativo continuo |
| OD280\_OD315 de lso vinos diluidos | Porcentaje de vinos diluidos en la mezcla de la preparación del vino | Cuantitativo continuo |
| Prolina | Cantidad de unidades de Prolina del vino | Cuantitativo discreto |

**Basado en las salidas anteriores haga un análisis de los datos y genere un diagnóstico inicial de los mismos. Luego responda los siguientes interrogantes:**

**Cotexto:**

Se realiza un estudio sobre la composición química de 3 clases de vinos, en los que se recogen 179 registros repartidos entre las 3 clases de vinos de la siguiente manera:

Vino Clase 1: 59 registros

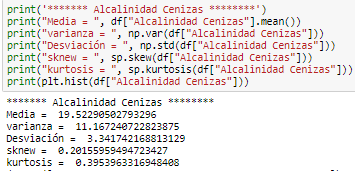
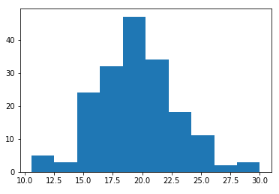
Vino Clase 2: 71 registros

Vino Clase 3: 49 registros

Para la evaluación se tienen en cuenta 7 diferentes tipos de ingredientes o compuestos, entre los que se encuentra el nivel de alcohol, el porcentaje de cenizas, y la cantidad de magnesio por botella.

* **Selecciones 5 variables y de acuerdo a los histogramas y las medidas vistas en clase (media, varianza, skew, kurtosis) indique si se trata de frecuencias unimodales, bimodales simétricas o asimétricas(desequilibradas), y su apreciación de la distribución de los datos de esa variable en el contexto vinos.**

**Variable 1 - Alcalinidad de Cenizas**

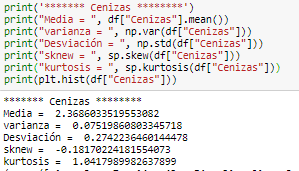
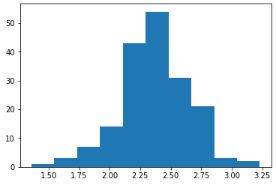


Las tres clases de vinos poseen un promedio de 19,5% de Alcalinidad de Cenizas con una desviación estándar de 3,34 (varianza 11.167). El total de datos describe una función unimodal con una leve desviación o desequilibrio positivo, de tan solo 0.2 y un grosor de cola de 0.39. Lo que implica una agrupación de cationes de amonio relativamente baja.

En detalle, la diferencia del grado de alcalinidad de cenizas para cada clase de vino se describe de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vino Clase 1 | Vino Clase 2 | Vino Clase 3 |
|  |  |  |

**Variable 2 – Cenizas**

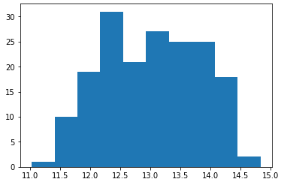
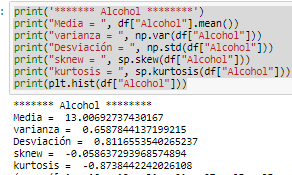


En los vinos, las cenizas son el producto de la incineración de los residuos de evaporación del vino. Para los tres casos de estudio, se muestra una función unimodal desequilibrada hacia la izquierda (-0.18) y un grosor de cola de 1.04. En promedio, las tres clases de vino poseen un 2.3 % de cenizas con una desviación de 0.27.

En detalle, la diferencia del % de Cenizas para cada clase de vino se describe de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vino Clase 1 | Vino Clase 2 | Vino Clase 3 |
|  |  |  |

**Variable 3 – Alcohol**

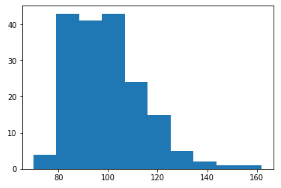
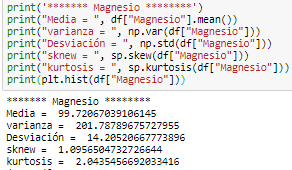


En cuanto al contenido de alcohol, las tres clases de vino tienen un promedio de 13% con una desviación de 0.8. La función que descibre los datos recogidos es una función bimodal asimétrica negativa (-0.05) y un grosor de cola de -0.87.

En detalle, la diferencia del % de Alcohol para cada clase de vino se describe de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vino Clase 1 | Vino Clase 2 | Vino Clase 3 |
|  |  |  |

**Variable 4 - Magnesio**

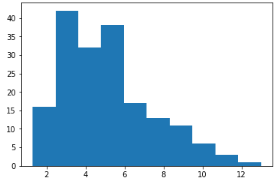
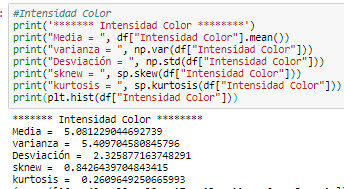


Se encuentra un promedio de 99 mg de magnesio para los tres vinos, lo que supone un índice realmente alto de magnesio en las muestras, dado que la cantidad normal es de 10 a 12 mg por botella. Además, se encuentra una desviación de 14 con respecto al promedio. De igual forma se observa una función bimodal asimétrica con un desequilibrio positivo bastante notorio (1,09).

En detalle, la diferencia del mg de Magnesio para cada clase de vino se describe de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vino Clase 1 | Vino Clase 2 | Vino Clase 3 |
|  |  |  |

**Variable 5 – Intensidad de Color**



La función en relación con la intensidad de color de las muestras de vino es bimodal asimétrica con un desequilibrio de 0.8. El promedio de la muestra en esta variable es de 5, 8 aunque tiene una desviación de 2.34, es decir, su varianza es casi igual a su media. El grosor de la cola es de 0.2.

En detalle, la diferencia del % Intensidad de Color para cada clase de vino se describe de la siguiente forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vino Clase 1 | Vino Clase 2 | Vino Clase 3 |
|  |  |  |

* **Indique las variables categóricas ordinales y/o variables categóricas nominales que tenga el conjunto de datos**

El data set no cuenta con categorías ordinales. Mas si con datos categóricos nominales como el id del registro y el nombre de la case de vino, para este caso “1”, “2”, “3”

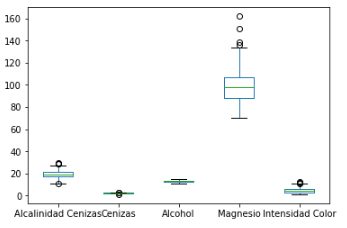
## Parte 2

**A partir de matrices de correlación y scatterplot indique su análisis (correlaciones fuertes principalmente)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Intensidad Color vs Flavanoides** | **Flavanoides vs Fenoles Totales** |
|  |  |

Se observa que la combinación de ingredientes que tiene mas relevancia en la preparación del vino son los Flavanoides. Estos determinan la intensidad del color del vino. En el Vino de clase 1, por ejemplo, se muestra una función lineal positiva entre los Flavanoides y la Intensidad del color (0.741560), de igual forma, los Fenoles Totales y los Flavanoides tienen mayor relación entre los vinos 1 (0.803784) y 2 (0.770999) pues describen una función lineal positiva, lo que probablemente indique el vino 1 es el más oscuro de los tres.

**De acuerdo con lo visto en clase anterior, ejecute las respectivas sentencias de Python para identificar ruido existente en el conjunto de datos**



De los cinco ingredientes elegidos anteriormente, el Magnesio muestra un mayor nivel de ruido seguido por Alcalinidad Cenizas, en cambio, Alcohol no presenta ruido. Usamos la función “detect\_outlier(data)” para encontrar el nivel exacto de ruido.

def detect\_outlier(data\_1):

outliers=[]

threshold=3

mean\_1 = np.mean(data\_1)

std\_1 =np.std(data\_1)

for y in data\_1:

z\_score= (y - mean\_1)/std\_1

if np.abs(z\_score) > threshold:

outliers.append(y)

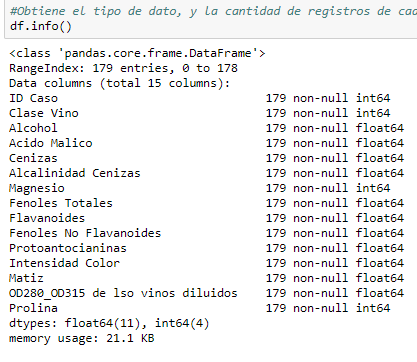
return outliers

Al analizar las variables con esta función se obtiene:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ingrediente** | **Nivel de Ruido** |
| Magnesio | [151, 162] |
| Alcalinidad Cenizas | [30.0] |
| Cenizas | [3.22, 1.36, 3.23] |
| Alcohol | [] |
| Intensidad Color | [13.0] |

**Indique que variables tienen valores faltantes**

El dataset no tiene valores faltantes:



## Operaciones básicas de datos

### Discretizar variables (bining)

* Discretice 3 variables usando le método cut. Explique porqué discretizó estas variables.

Binning de igual tamaño



Bining por cuartiles



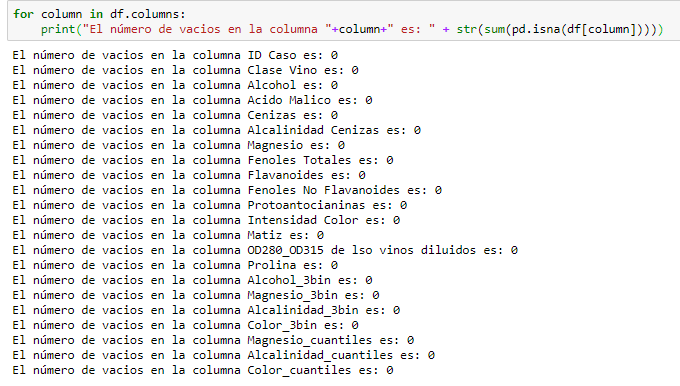
Se eligen las variables: Magnesio, Alcalinidad Cenizas e Intensidad Color pues, como se observó en el punto anterior, presentan mayor nivel de outliers. A continuación se describe cada uno:

|  |  |
| --- | --- |
| Valores Discretados | Boxplot |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Contar los missing

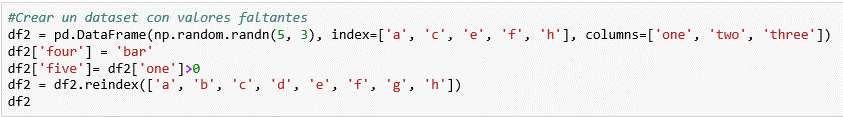
Puede con las funciones **isna** y **notna** identificar y contar los registros nulos en una fila. Si no aplica la función suma es decir solo con ***pd.isna(df2['one'])*** enlistara los vacios con del dataset para la columna indicada





El dataset no tiene valores nulos.

Puede reemplazar estos datos con valores fijos, o calculados de las funciones propias del paquete panda como se ilustra a continuación:



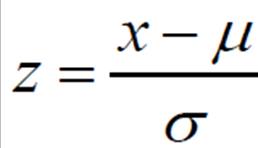
Valide el resultado de los siguientes comandos

* df2.fillna(0): Cambia los valores nulos por 0
* df2['four'].fillna('missing'): Cambia los valores nullos por la palabra “missing”
* dff.fillna(dff.mean()): Cambia los valores nullos por el promedio de los datos en la columna seleccionada.
* dff.fillna(dff.mean()['B':'C']): : Cambia los valores nullos por el promedio de los datos en la columna seleccionada.
* df.interpolate(): : Cambia los valores nullos por valores de una serie generada por una función de interpolación.

Consulta la guía en <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/missing_data.html#missing-data>

### Normalizar una variable

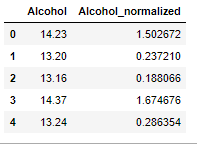
Normalizar una variable continua es redimensionarla en medida de desviaciones estándar conocidas como valores Z por la tabla de puntajes Z de la distribución normal, proceso que se hace con la siguiente formula



Que es esencia tomar el dato, restarle el promedio de la variable y dividirlo sobre su desviación estándar, e

Intente realizarlo con la siguiente serie de comandos



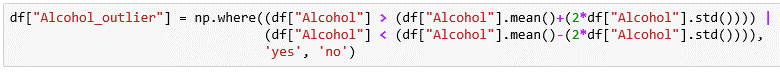


### Identificar valores atípicos

¿Existen variables con valores atípicos? Una regla para determinar valores atípicos es que sean menores o mayores a más o menos 2 desviaciones estándar, es decir

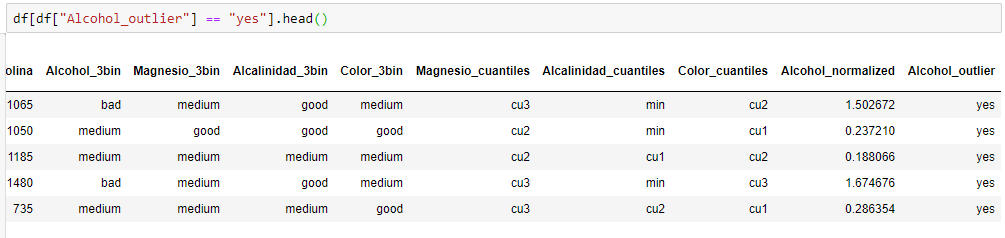
Estos deben ser identificados, analizados y discutir una técnica para reemplazarlos o descartarlos del dataset de análisis

Cree una variable que identifica los valores atípicos



Filtre los valores atípicos (outliers)





**Ahora que ya se han valores atípicos, escriba una rutina para suavizar/corregir dichos valores, en una nueva columna, llamada Alcohol\_sav.**

## Parte final

**Teniendo en cuenta los gráficos generados y las medidas tomadas al dataset Clasificación.csv , podría lanzar alguna hipótesis inicial que discrimine las distintas clase de vino?**

Cada clase de vino tiene una preparación diferente. La mezcla de sus ingredientes hace que cada vino posea un sabor y una coloración diferente. De su mezcla, resaltan el magnesio y la Intensidad del Color como principales diferenciadores entre clases, seguidos por el la Alcalinidad de Cenizas, y las cenizas, cuyos promedios de concentración varían por cada mezcla. Por el contrario, el nivel de alcohol en las tres clases de vinos es casi similar.