Ayudantía 7

ML, Pandas, Numpy y Sklearn

Por Bernardita Alliende y Celeste Vargas

12 de mayo 2025

Contenidos

- pandas
- numpy
- Terminología de *machine learning*
- Preprocesamiento de datos
- Aprendizaje informado
- sklearn
- Ejemplo de código


pandas

pandas

¿Qué es pandas?

pandas es una librería de Python para **manipular** y **analizar** datos estructurados (tabulares)

¿Para qué vamos a usar pandas?

El *machine learning* se alimenta de una gran cantidad de datos, los cuales se suelen almacenar en formato **.csv (*comma-separated values*)**

Ya vamos a hablar más de esto...

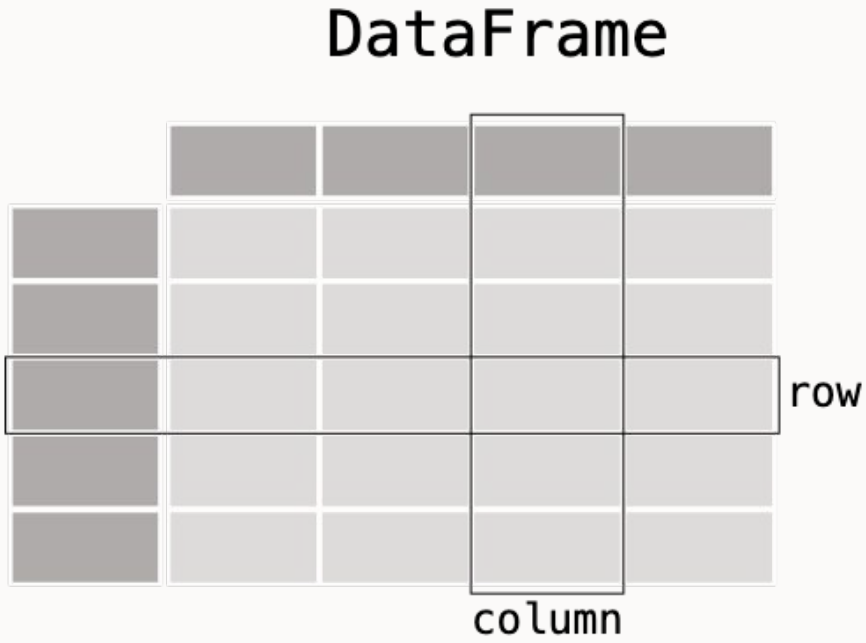
pandas

¿Qué podemos hacer con pandas?

- Cargar un archivo de datos, como **.csv**, y almacenarlo como un **DataFrame**

```
>>> import pandas as pd # Importamos la librería ‘pandas’ bajo el alias ‘pd’
>>> # Supongamos que tenemos un archivo .csv llamado ‘ayudantes.csv’
>>> df = pd.read_csv(‘ayudantes.csv’)
>>> # ¡Y listo! Hemos almacenado los datos en un DataFrame
```

pandas



pandas

¿Qué podemos hacer con pandas?

- Visualizar un DataFrame, sus características (columnas) y sus datos (filas)

```
>>> print(df) # Imprimimos las primeras y últimas 5 filas del DataFrame
```

```
      Nombre     Edad          Major        AñoDeCarrera          RamoFavorito

0  Juan José     22.2        Software                   4               IIC2613
1     Martín     23.9     Computación                   5               IIC2613
2    Ignacio     23.0        Robótica                   5               IIC2613
3    Gonzalo     21.4        Software                   3               IIC2613
4   Josefina     20.8     Transportes                   2               IIC2613
..       ...      ...             ...                 ...                   ...
# Supongamos que aquí se ven las últimas 5 filas… ¿se entiende la idea o no?
```

pandas

¿Qué podemos hacer con pandas?

- Filtrar lo que vemos según ciertos parámetros, como el nombre de una columna específica

```
>>> print(df['Nombre']) # Imprimimos la columna 'Nombre'
```

```
      Nombre

0  Juan José
1     Martín
2    Ignacio
3    Gonzalo
4   Josefina
..       ...
```

pandas

¿Qué podemos hacer con pandas?

- Analizar los datos que contiene un DataFrame, como el valor máximo de una columna

```
>>> print(df['Edad'].max()) # Imprimimos el valor máximo de la columna 'Edad'
```

```
23.9
```

pandas

¿Qué podemos hacer con pandas?

- Analizar los tipos de datos de un DataFrame, para así entender el dominio de sus columnas

```
>>> print(df.dtypes()) # Imprimir el tipo de dato que representa cada columna
```

```
Nombre         object
Edad          float64
Major          object
AñoDeCarrera    int64
RamoFavorito   object
```


NumPy

numpy

¿Qué es numpy?

numpy es una librería de Python nos permite utilizar **arreglos** y **matrices** multidimensionales de gran tamaño, además de una gran colección de **funciones** matemáticas de alto nivel

¿Por qué vamos a usar numpy?

Al igual que en el resto de la computación, el uso de arreglos, matrices, y cálculos numéricos son muy frecuentes en el *machine learning*...

...numpy nos provee herramientas para ello

numpy

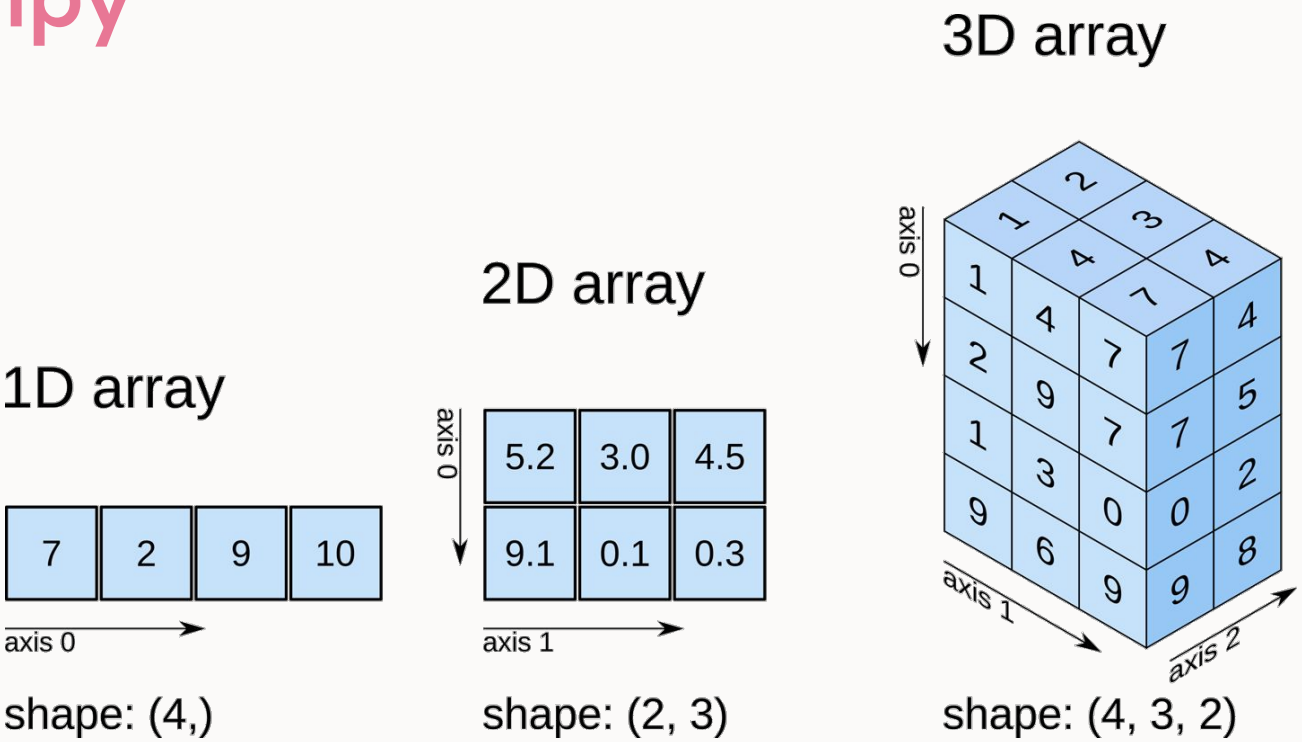
¿Qué podemos hacer con numpy?

- Crear un arreglo, como una matriz 2D (flashbacks de Álgebra Lineal?)

```
>>> import numpy as np # Importamos la librería numpy bajo el alias 'np'
>>>
>>> # Creamos una matriz de 3 x 5 que contenga los primeros 15 números naturales
>>> a = np.arange(15).reshape(3, 5)
>>>
>>> print(a) # Imprimimos la matriz
```

```
[[ 0  1  2  3  4]
 [ 5  6  7  8  9]
 [10 11 12 13 14]]
```

numpy


1D array
7
2
9
10
axis 0
shape: (4,)
2D array
axis 0
5.2
3.0
4.5
9.1
0.1
0.3
axis 1
shape: (2, 3)
3D array
axis 0
axis 1
axis 2
shape: (4, 3, 2)

numpy

¿Qué podemos hacer con numpy?

- Realizar operaciones matemáticas, como calcular la raíz de los elementos de una matriz

```
>>> # Creamos una matriz 1D que contiene los primeros 3 números naturales
>>> b = np.arange(3)
>>> b_sqrt = np.sqrt(B)
>>> b_sqrt
```

```
array([ 0.        , 1.        , 1.41421356        , 1.73205080 ])
```

numpy

¿Qué podemos hacer con numpy?

- Unir diferentes matrices en una única matriz

```
>>> # Aquí, vamos a conectar dos matrices de manera vertical
>>> np.vstack((a, b_sqrt))
```

```
array([[ 0  1           2           3 ]
       [ 4  5           6           7 ]
       [ 8  9          10          11 ]
       [ 0  1  1.41421356  1.73205080 ]
```

¡¡¡MUY IMPORTANTE!!!

Tanto **pandas** como **numpy** tienen una muy buena documentación *online*

ÚSENLA

Terminología de *Machine Learning* 🤓

Terminología Machine Learning

- Dato/instancia

Una pieza individual de información. Puede ser un número, texto, imagen, etc.

id	Altura	Ancho	Color	Clase
1	12	3	Rojo	Auto
2	34	5	Rojo	Auto
3	16	64	Azul	Moto
4	7	1	Verde	Moto

Terminología Machine Learning

- Conjunto de datos/dataset

Colección de datos estructurados, generalmente organizados en filas (instancias) y columnas (atributos/características).

id	Altura	Ancho	Color	Clase
1	12	3	Rojo	Auto
2	34	5	Rojo	Auto
3	16	64	Azul	Moto
4	7	1	Verde	Moto

Terminología Machine Learning

- Atributos/Features/Características/Columnas

Una propiedad o dimensión que describe algún aspecto de los datos.

id	Altura	Ancho	Color	Clase
1	12	3	Rojo	Auto
2	34	5	Rojo	Auto
3	16	64	Azul	Moto
4	7	1	Verde	Moto

Terminología Machine Learning

- Objetivo

El valor real que queremos predecir con nuestro modelo. También se le puede llamar "target", “clase” o "variable de salida".

id	Altura	Ancho	Color	Clase
1	12	3	Rojo	Auto
2	34	5	Rojo	Auto
3	16	64	Azul	Moto
4	7	1	Verde	Moto

Terminología Machine Learning

- Predicción

El valor que el modelo intenta estimar o predecir.

id	Altura	Ancho	Color	Clase
1	12	3	Rojo	?

Terminología Machine Learning

- Etiqueta

El valor categórico que se asigna a una instancia en clasificación.

Etiqueta 1: Auto.

Etiqueta 2: Moto.

Terminología Machine Learning

- Parámetro

Valores internos que el modelo ajusta (solito, nosotros no hacemos nada) durante el proceso de entrenamiento para minimizar el error del modelo.

Terminología Machine Learning

- Hiperparámetro

Valores que nosotros podemos modificar para que el modelo tenga un mejor rendimiento.

Terminología Machine Learning

- Entrenamiento

Proceso en que el modelo ajusta sus parámetros

Terminología Machine Learning

- Validación

Proceso en que evaluamos el rendimiento del modelo entrenado con un conjunto de datos separado para ajustar hiperparámetros y evitar sobreajuste

Terminología Machine Learning

- Test/prueba

Proceso de evaluar la precisión final del modelo usando un conjunto de datos separado que no se usó durante el entrenamiento o la validación.

Preprocesamiento de datos 📊

Preprocesamiento de datos

- La calidad de los datos impacta en la efectividad del modelo.
- Puede ser conveniente procesarlos antes de entrenar.

Preprocesamiento de datos

Métodos, técnicas o algoritmos para **limpiar** y **ordenar** los datos antes de realizar la clasificación.

- Representación de características categóricas
- Normalización para dejar en misma escala
- Extracción de características relevantes
- Manejo de datos faltantes

Imputación de datos nulos

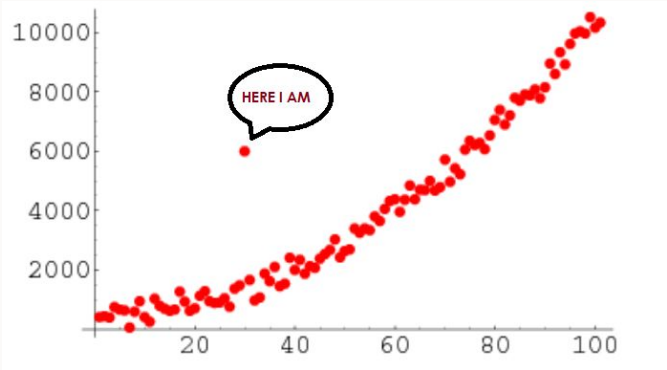
Técnicas para manejar datos con atributos faltantes, que pueden hacer fallar o arrojar errores al aplicar algoritmos.

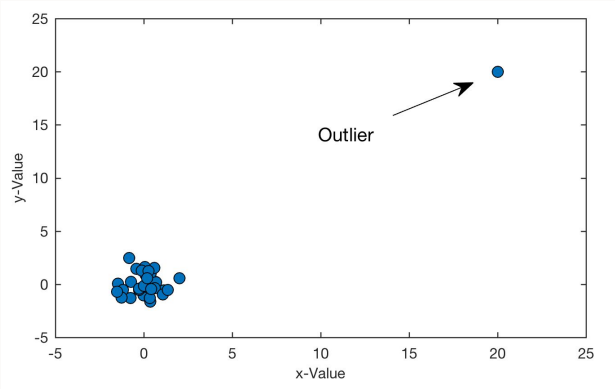
- Se pueden **eliminar** directamente
- Se pueden **reemplazar** por media, mediana o moda de la columna
- Se pueden usar algoritmos de machine learning u otros métodos para **predecir** los datos faltantes

Outliers

Técnicas para manejar datos atípicos que se encuentran significativamente alejado de la mayoría de los valores del conjunto de datos y pueden afectar negativamente nuestros resultados.

Para eliminar outliers se requieren un análisis más exhaustivo de los datos y otras técnicas de preprocesamiento.





Normalización

Los datos en distintas **escalas** pueden **sesgar** el entrenamiento de un modelo porque muchos algoritmos de *machine learning* se basan en cálculos que dependen directamente de las **distancias**, **magnitudes** o **varianzas** de los valores numéricos.

Si una variable tiene una escala mucho mayor que otra, puede **dominar** el comportamiento del modelo, incluso si no es la más importante.

Algoritmos comunes en Sklearn

MinMax scaler:

- Escala los datos para que estén dentro de un rango específico, típicamente entre 0 y 1
- Útil cuando se desea que todos los valores estén dentro de un rango específico, manteniendo la proporcionalidad entre ellos

Standard Scaler:

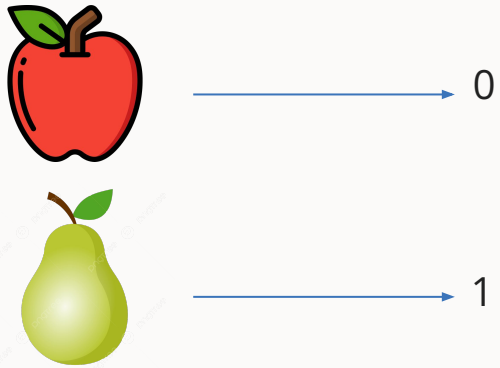
- Estandariza los datos restando la media y dividiendo por la desviación estándar, dando como resultado una distribución con media 0 y desviación estándar 1.
- Utilizado cuando se desea que los datos tengan una distribución normal estándar.

Robust Scaler:

- Escala los datos utilizando los cuartiles (mediana y rango intercuartílico) en lugar de la media y desviación estándar, lo que lo hace robusto frente a outliers.

Codificación de los datos

- Proceso de transformar variables categóricas (como colores, ciudades, o tipos) en un formato numérico que los algoritmos puedan interpretar.
- Los modelos de machine learning solo pueden procesar datos numéricos, por lo que es necesario convertir los datos categóricos en números.



Codificación con Sklearn

LabelEncoder:
Cada categoría se reemplaza por un número entero único, como "rojo" → 0, "verde" → 1, "azul" → 2. Este método es simple y útil cuando las categorías tienen un orden lógico, pero puede ser problemático si no lo tienen, ya que algunos modelos podrían interpretar que existe una relación ordinal entre los valores numéricos asignados.

OneHotEncoder:
Transforma cada categoría en una nueva columna binaria. Por ejemplo, si una variable tiene las categorías "rojo", "verde" y "azul", el encoder creará tres columnas: una para cada color. En cada fila, se marcará con un 1 la columna correspondiente a la categoría presente, y con 0 las demás. Esto elimina cualquier relación numérica artificial entre categorías y es preferido cuando no existe un orden entre ellas.

Reducción de dimensionalidad

- Proceso de disminuir el número de variables o características que se utilizan para entrenar un algoritmo de machine learning, sin perder información relevante.

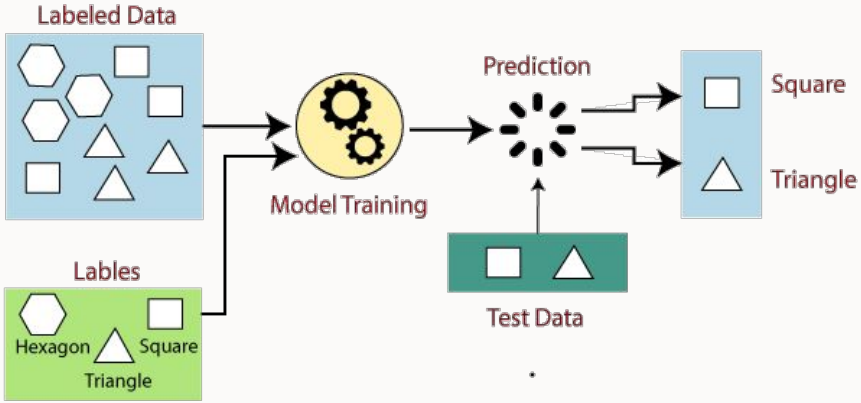
- Puede ser eliminando manualmente columnas que no aporten información relevante (Ej: color de ojos para predecir el peso de una persona), columnas que aportan información muy similar (Ej: Peso en gramos y peso en kilogramos) o utilizar técnicas más avanzadas como PCA para ello.

- Puede mejorar la eficiencia del modelo, reducir el ruido en los datos y evitar realizar clasificaciones en base a datos que no aportan realmente información al problema.

Aprendizaje Supervisado

Definición

Algoritmos entrenados para **predecir** o **clasificar** datos basándose en el aprendizaje previo sobre ejemplos **etiquetados**.



Necesita un conjunto de datos de entrenamiento que consta de entradas (características) y las salidas deseadas (etiquetas).

Set de datos (pera o manzana)

id	Color	Volumen	Área	....	Peso
1	Verde	2	2		200
2	Verde	3	1		300
3	Café	4	3		250
4	Verde	5	2		210
5	Roja	2	2		280
6	Roja	3	1		350
7	Verde	4	3		100

x_train

x_test

Etiqueta
pera
manzana
pera
pera
manzana
manzana
pera

Set de entrenamiento

id	Color	Volumen	Área	....	Peso
1	Verde	2	2		200
2	Verde	3	1		300
3	Café	4	3		250
4	Verde	5	2		210

Matriz x_train

Etiqueta
pera
manzana
pera
pera

Vector y_train

Set de testeo

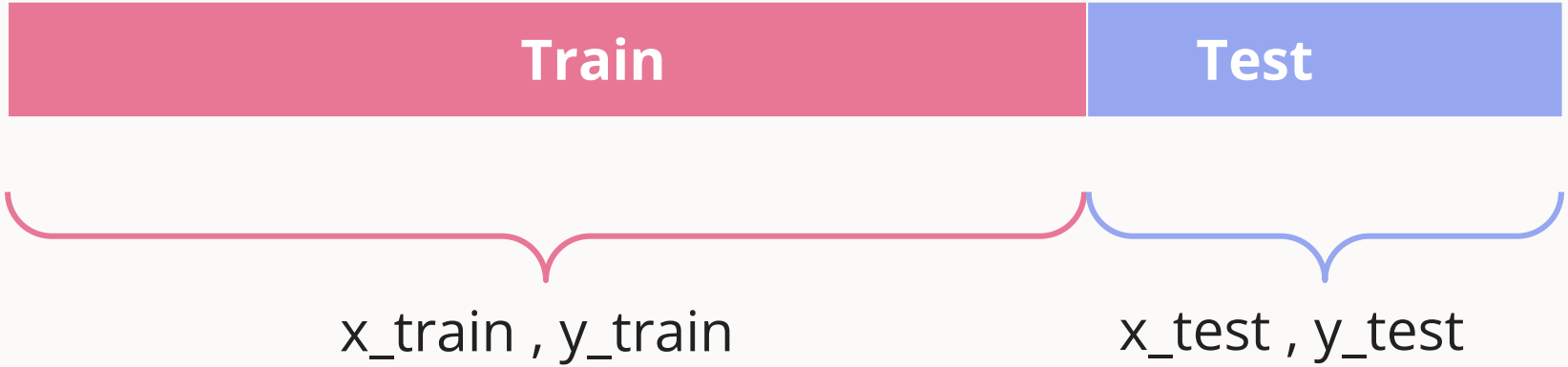
id	Color	Volumen	Área	....	Peso
5	Roja	2	2		280
6	Roja	3	1		350
7	Verde	4	3		100

Matriz x_test

Etiqueta
manzana
manzana
pera

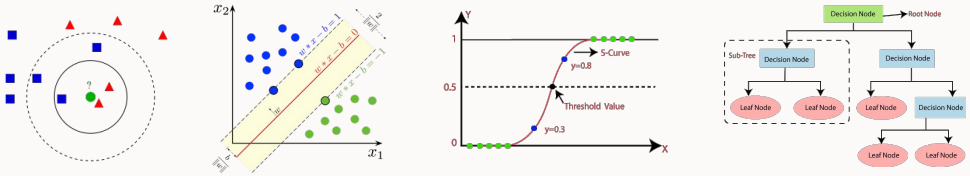
Vector y_test
(oculto al algoritmo)

Separación de los Datos



Diseño y entrenamiento del clasificador

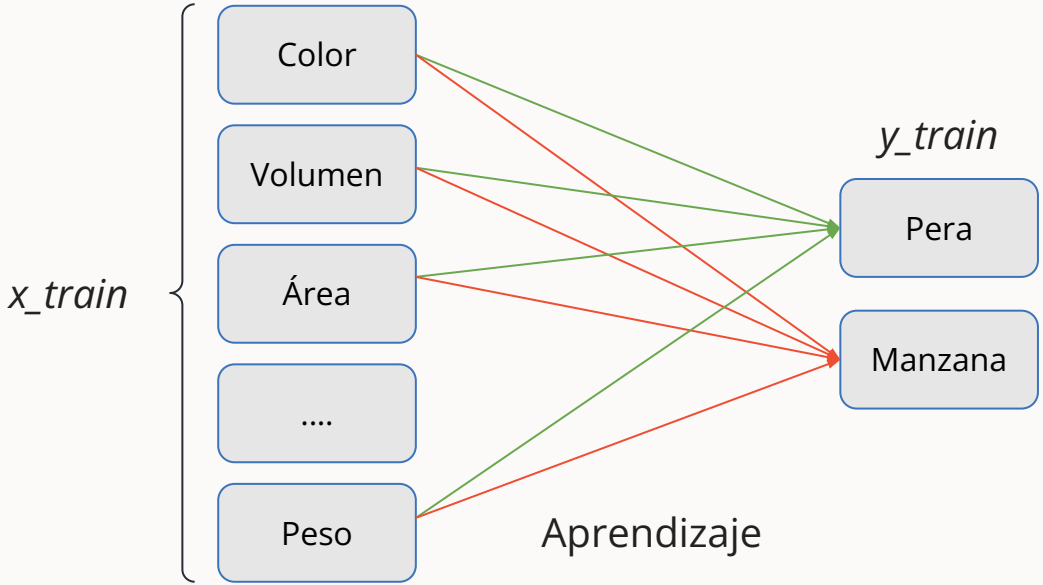
- **Selección de algoritmo:** Se elige un algoritmo de clasificación según el tipo de problema y los datos disponibles.



- **Entrenamiento del algoritmo:** El algoritmo se entrena con el set de entrenamiento y sus etiquetas para saber cómo realizar las clasificaciones.

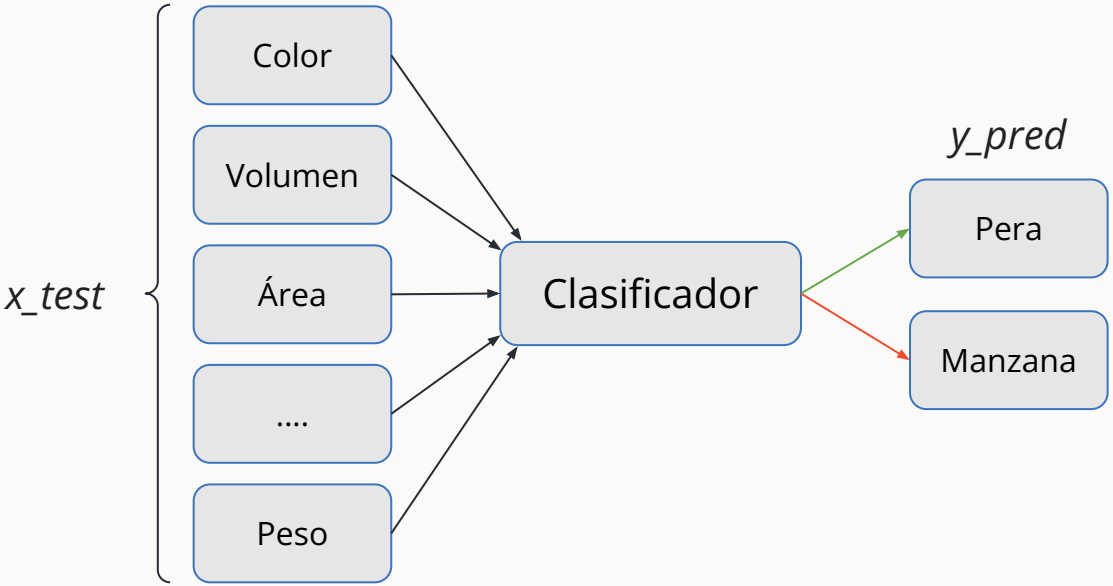
Entrenamiento del clasificador

Aprende **relaciones** y cálculos entre los **atributos** y las **etiquetas**:



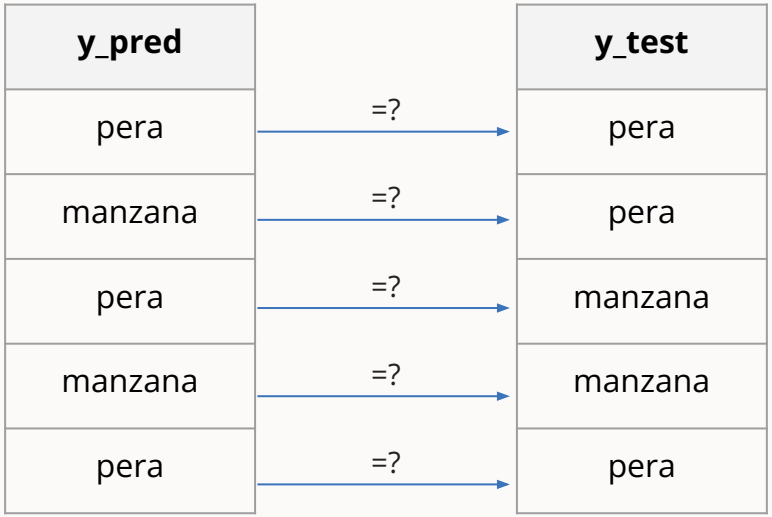
Clasificación y predicciones

Entregamos al algoritmo ya entrenado los **nuevos datos** de testeo para que haga las **predicciones** de la etiqueta de esos datos.

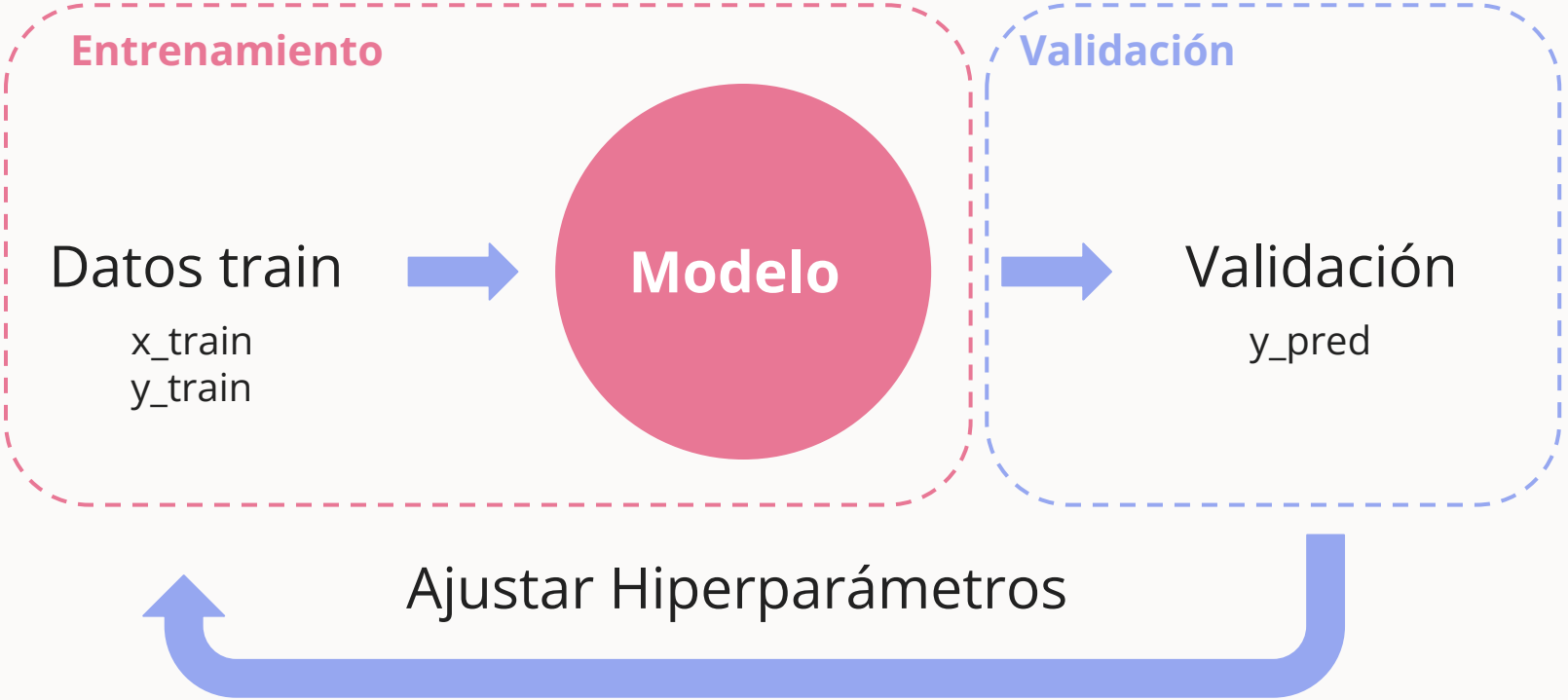


Evaluación

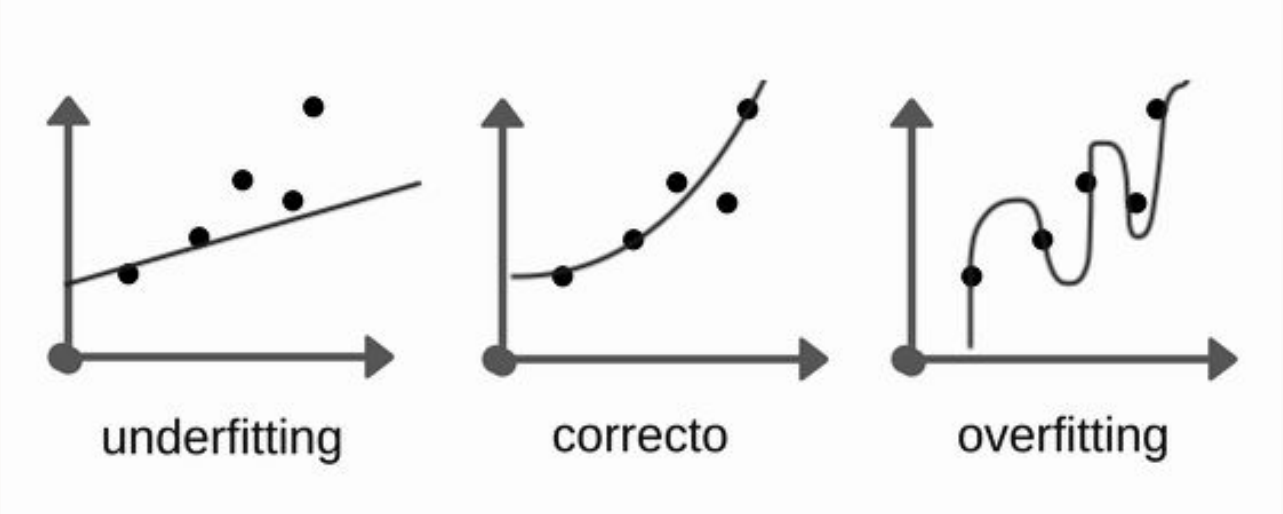
Comparamos la **predicción** de la clasificación del algoritmo con los **valores reales** de la etiqueta del conjunto de testeo y obtenemos distintas **métricas de rendimiento**.



Entrenamiento y Validación



Sobreajuste (overfitting)



sklearn

Sklearn

- Librería con algoritmos de machine learning ya definidos y listos para implementar.
- Cada algoritmo es un objeto de python con métodos para entrenar y clasificar en base a un set de datos.

Para instalar en consola:

```
$ pip install -U scikit-learn
```

Sklearn

Importación de algoritmos e instanciación en script:

```
from sklearn import algoritmo_de_clasificacion
from sklearn import train_test_split

# Instanciamos el algoritmo
clasificador = algoritmo_de_clasificacion()
```

Sklearn

Separación de conjunto de datos:

```
X = nuestro_data_Set["atributos"]
y = nuestro_data_Set["variable_objetivo"]

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X, y, test_size=porcentaje_de_test)
```

Sklearn

Uso de métodos para entrenar y clasificar

```
# Entrenamos al algoritmo
clasificador.fit(X_train, y_train)

# Realizamos predicciones de testeo
y_pred = clasificador.predict(X_test)

# Evaluamos el rendimiento
lógica para comparar y_pred con y_test
```

Ejemplo en código