

# Taller 19/20

---

ceedcv  
CENTRE ESPECÍFIC  
D'EDUCACIÓ A DISTÀNCIA DE  
LA COMUNITAT VALENCIANA

## *Introducción al aprendizaje automático (Machine Learning)*



# ¿Que es el aprendizaje automático? (1)

---

- Técnicas para que las computadoras
    - Aprender automáticamente
      - Sin haber sido programadas explícitamente.
    - Realizar predicciones
-

# ¿Que es el aprendizaje automático? (2)

---

- ¿Qué hacen las técnicas de aprendizaje automático?
    - **Aprenden**
      - Detectan patrones en los datos.
    - **Predicen**
      - Ajustan las acciones del programa a patrones detectados.
-

# ¿Que vamos a aprender?

---

- Aprenderemos
    - Aprendizaje supervisado.
    - Aprendizaje no supervisado.
  - Usaremos Python 3 + Scikit-learn
-

# Preparando el entorno

---

## □ **Python 3**

### ■ Linux Ubuntu

- `sudo apt-get install python3 python3-pip`

### ■ Windows

- <https://www.python.org/downloads/windows/>
- Alternativa - Anaconda
  - <https://www.anaconda.com/distribution/>

## □ **Scikit-learn**

- `pip3 install -U scikit-learn`
  - Alternativa – Anaconda
    - `conda install scikit-learn`
-

# Conceptos previos (1)

---

## □ **Ejemplo (Muestra)**

- Dato con un conjunto de características (Edad, peso, etc.)
  - **Etiquetado**: incluye una etiqueta con su valor esperado.
  - **No etiquetado**: no incluye una etiqueta.

## □ **Corpus:**

- Conjunto de ejemplos a aprender.
-

# Conceptos previos (2)

---

## □ **Entrenamiento:**

- Cada técnica entrena de una forma
  - Se entrena con ejemplos (**aprende**)
  - Cuando se entrena con ejemplos se genera un modelo.
-

# Conceptos previos (3)

---

## □ **Modelo (1)**

- Estructura que representa el conocimiento aprendido (resultado del entrenamiento)
    - Por ejemplo una red neuronal.
  - Depende de la técnica usada.
-



# Conceptos previos (4)

---

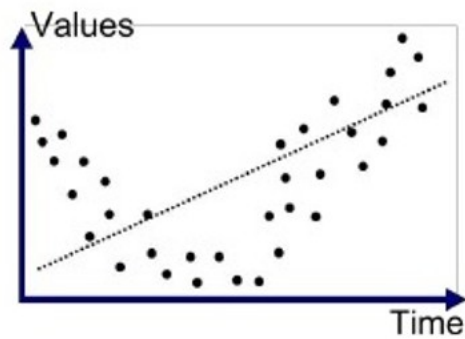
## □ **Modelo (2)**

- El modelo se utiliza para predecir
    - Obtener un valor
      - Predecir precio de un piso
    - Clasificar un ejemplo
      - Indicar según edad/peso/altura si es hombre o mujer.
-

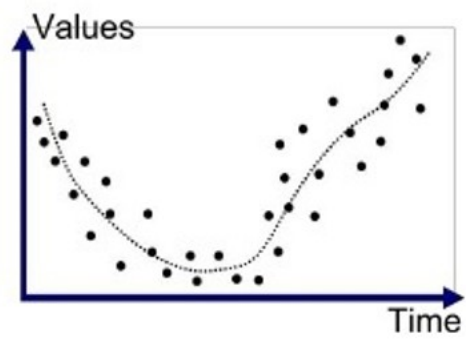
# Conceptos previos (5)

---

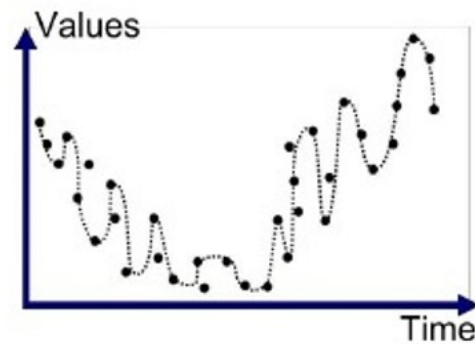
## □ Entrenamiento (1)



Underfitted



Good Fit/Robust

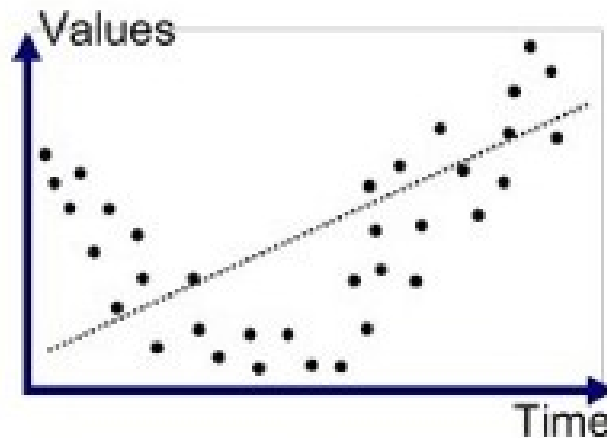


Overfitted

# Conceptos previos (6)

---

- Entrenamiento: Poco entrenado (2)

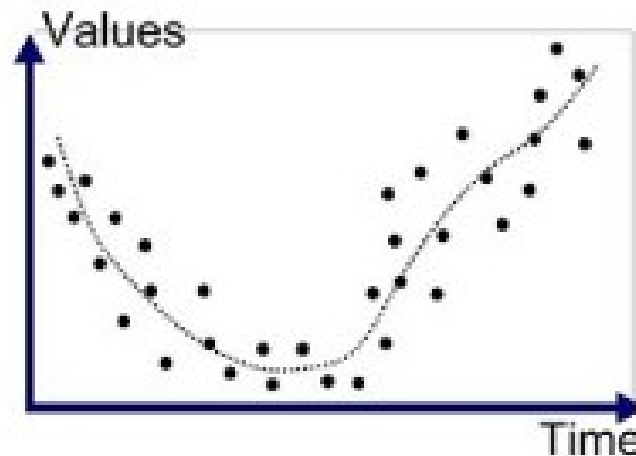


Underfitted

# Conceptos previos (7)

---

## □ Entrenamiento: Adecuado (3)



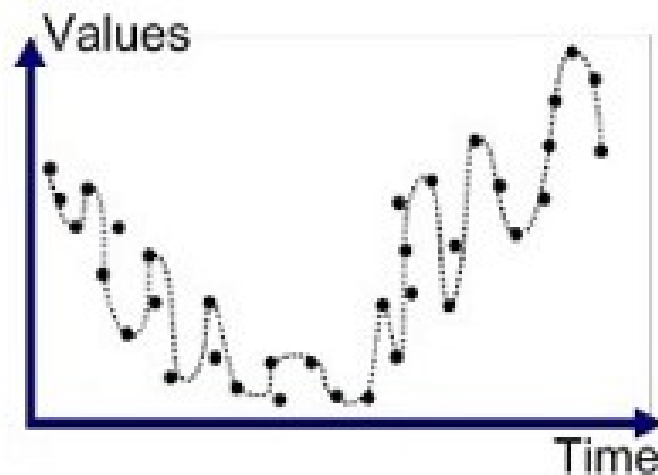
Good Fit/Robust

---

# Conceptos previos (8)

---

## □ Entrenamiento: SobreEntrenado (4)



Overfitted

---

# Aprendizaje supervisado (1)

---

- ¿Que es el aprendizaje supervisado?
    - Aprender a partir de ejemplos de los que conocemos su valor o su clasificación
-

# Aprendizaje supervisado (2)

---

- ¿Como son los datos de entrenamiento?

- Vector de características

- |        | Metros Cuadrados | Habitaciones | Baños | Precio |
|--------|------------------|--------------|-------|--------|
| Piso 1 | 100              | 3            | 2     | 100000 |
| Piso 2 | 88               | 2            | 1     | 85000  |

- Etiqueta o resultado esperado

	Metros Cuadrados	Habitaciones	Baños	Precio
Piso 1	100	3	2	100000
Piso 2	88	2	1	85000

# Aprendizaje supervisado (3)

---

- Problemas de regresión
  - A partir de una muestra se predice el valor de una variable.

	Metros Cuadrados	Habitaciones	Baños	Precio
Piso 1	100	3	2	100000
Piso 2	88	2	1	85000
Piso 3	88	2	1	????



# Aprendizaje supervisado (4)

---

- Problemas de clasificación
  - Se predice la clase de la muestra
  - Número de clases finito

	Peso	Altura	Sexo
Persona A	80	185	Hombre
Persona B	50	170	Mujer
Persona C	88	177	???

# Aprendizaje supervisado (5)

---

## □ **Ejemplo 1 Regresión:**

- Número de coches a una hora del día
  - Datos → Predicción
    - 8:00 → 1000
    - 09:00 → 1500
    - 10:00 → 700
    - 14:00 → 170
-

# Aprendizaje supervisado (6)

---

## □ **Ejemplo 2 Regresión:**

- Horas estudiadas, nota obtenida
  - Datos → Predicción
    - 30 horas → 6
    - 50 horas → 10
    - 35 horas → 4
    - 20 horas → 5
    - 38 horas → 7.5
-

# Aprendizaje supervisado (7)

---

## □ **Ejemplo 1 Clasificación:**

- Temperatura
  - Posibles clases (Frio/Calor)
    - $25^{\circ} \rightarrow \text{Calor}$
    - $22^{\circ} \rightarrow \text{Calor}$
    - $10^{\circ} \rightarrow \text{Frio}$
    - $0^{\circ} \rightarrow \text{Frio}$
-

# Aprendizaje supervisado (8)

---

- **Ejemplo 2 Clasificación 2:**
  - Velocidad respecto a velocidad máxima de la vía
    - Posibles clases (Lento/Adecuado/Peligro)
      - 50, 120 → Lento
      - 40, 50 → Adecuado
      - 80, 60 → Peligro
      - 100, 120 → Adecuado
      - 140, 120 → Peligro
-

# Caso Estudio Regresión

---

- Caso de estudio Regresión
  - Algoritmo: Regresión lineal mínimos cuadrados
  - Corpus simple precio pisos en relación a metros cuadrados.
  - Ver "***RegresionPisos.py***"
  - Saber mas

<http://www.aprendemachinelearning.com/regresion-lineal-en-espanol-con-python/#more-5722>

# Caso Estudio Clasificación (1)

---

- Caso de estudio Clasificación (1)
    - Juego que juega aleatoriamente a 3 en raya.
    - Haremos que la máquina aprenda de distintas formas.
-

# Caso Estudio Clasificación (2)

---

- **Paso 1: Generar corpus (1)**
    - Programa que juega millones de partidas automáticamente
    - Ver "***GeneraCorpus3EnRaya.py***"
-



# Caso Estudio Clasificación (3)

---

- **Paso 1: Generar corpus (2)**
    - De cada partida, guardamos para todos los movimientos, como estaba el tablero y que movimiento se hizo.
-

# Caso Estudio Clasificación (4)

---

## □ **Paso 1: Generar corpus (3)**

- **Datos:** Estado del tablero y que movimiento se hizo.
  - **Clasificación de los datos**
    - Si el que hizo el movimiento al finalizar la partida acabó ganando o no
-

# Caso Estudio Clasificación (5)

---

## □ Paso 2: Entrenamiento (1)

- Entrenamos con el corpus generado y guardamos entrenamiento para ser usado en otros ficheros
    - Árbol de decisión
      - Ver fichero "***EntrenaModeloTree.py***"
    - *SVM (Maquinas de vectores de soporte)*
      - Ver fichero "***EntrenaModeloSVM.py***"
-

# Caso Estudio Clasificación (6)

---

## □ Paso 2: Entrenamiento (2)

- Uso de puntuación de la calidad de la predicción
    - Algoritmo usado: Árbol de decisión
  - Uso de clasificador y seleccionando aleatorio entre candidatos
    - Algoritmo usado: SVM
-

# Caso Estudio Clasificación (7)

---

## □ Paso 3: Comparativa

- Usamos el entrenamiento para jugar y probar efectividad
  - Con score ***"3EnRayaJuego.py"***
  - Sin score  
***"3EnRayaJuegoSinScore.py"***

# Caso Estudio Clasificación (8)

---

- Caso de estudio Clasificación (4)
    - Saber más
    - <http://www.aprendemachinelearning.com/principales-algoritmos-usados-en-machine-learning/>
-

# Aprendizaje no supervisado (1)

---

- **¿Que es el aprendizaje no supervisado? (1)**
    - No hay entrenamiento previo.
    - Busca agrupaciones
      - Eso no implica que dichas agrupaciones tengan sentido o utilidad
-

# Aprendizaje no supervisado (2)

---

- **¿Que es el aprendizaje no supervisado? (2)**
    - El modelo se va ajustando según las observaciones.
      - Cada ejemplo introducido, genera un nuevo modelo
-



# Aprendizaje no supervisado (3)

---

## □ **Ejemplo: Algoritmo K-Means (1)**

- <https://es.wikipedia.org/wiki/K-medias>
  - Elegimos cuantos K grupos queremos
    - Se eligen K ejemplos aleatorios y se establecen como centros.
    - Procedemos uno a uno a ir añadiendo el resto de ejemplos de entrenamiento
-

# Aprendizaje no supervisado (4)

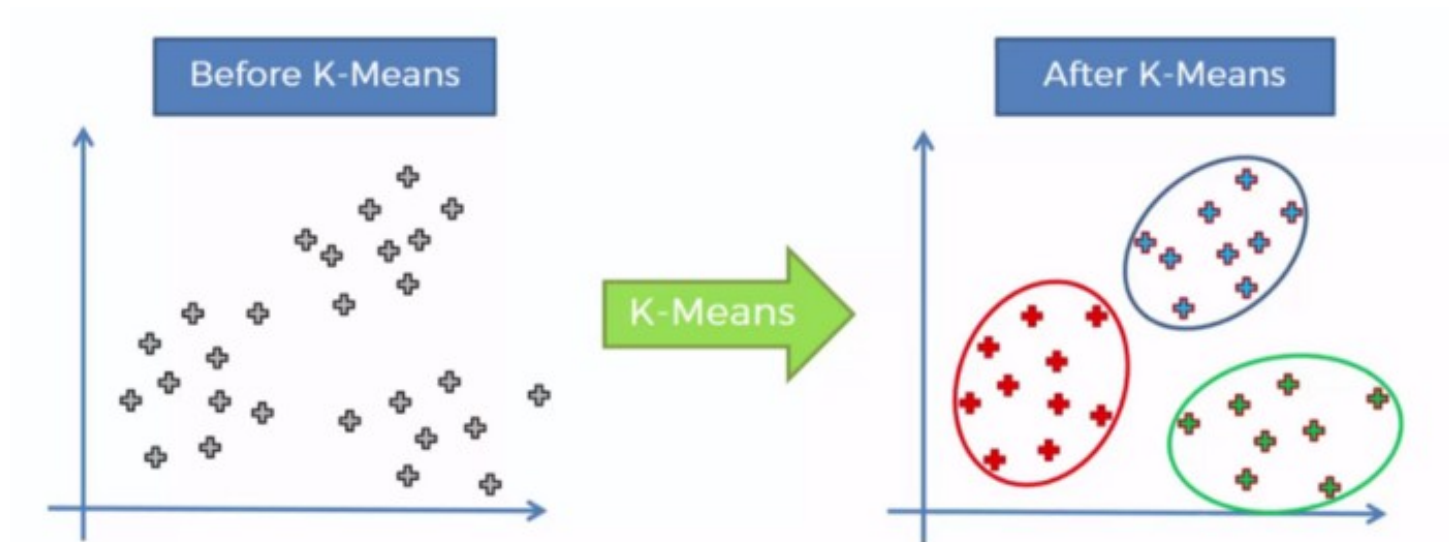
---

## □ **Ejemplo: Algoritmo K-Means (2)**

- Cada nuevo ejemplo introducido
    - Se clasifica asocia a su centro más cercano
    - Algoritmo re-calcula la posición de los centros
    - Se vuelven a asignar todos los ejemplos a su centro más cercano
-

# Aprendizaje no supervisado (5)

## □ Ejemplo: Algoritmo K-Means (3)



- <http://exponentis.es/ejemplo-de-clustering-con-k-means-en-python>

# Aprendizaje no supervisado (6)

---

## □ Caso de estudio (1)

- Datos: número de goles y de asistencias en una temporada

	Goles	Asistencias
C. Ronaldo	24	5
Messi	25	13
Xavi	3	16
Pique	4	2

- Fichero "***NoSupervisadoKMeans.py***"
-

# Aprendizaje no supervisado (7)

---

## □ **Caso de estudio (2)**

- Ajustamos el modelo en base a observaciones
    - Elegimos cuantos grupos distintos
    - Observamos datos agrupados y les buscamos sentido
-

# Aprendizaje no supervisado (8)

---

## □ **Caso de estudio (3)**

### ■ **Observaciones y posibles grupos**

- Grupos solo goleadores
  - Grupos solo asistentes
  - Grupos goleadores y asistentes
  - Grupos ni goleadores ni asistentes
-

# Para saber más

---

## □ Enlaces interesantes

- Mi curso favorito!!
- <https://es.coursera.org/learn/machine-learning>
- Otros enlaces interesantes
- <https://medium.com/datos-y-ciencia/introduccion-al-machine-learning-una-gu%C3%ADa-desde-cero-b696a2ead359>
- <https://relopezbriega.github.io/blog/2015/10/10/machine-learning-con-python/>
- <https://eu.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>
- <https://www.coursera.org/lecture/machine-learning-with-python/introduction-to-machine-learning-zSm8k>