

# Aprendizaje automático

## Aprendizaje no supervisado



- ¿Cómo le damos orden a los objetos de la imagen?
- ¿Qué criterios utilizarías para agrupar objetos similares?
  - Color
  - Forma
  - Textura
  - Deporte
  - Tamaño
  - Suavidad o dureza
  - Si tiene aire dentro de la pelota

# Aprendizaje no supervisado

- En **aprendizaje supervisado**, la idea es crear un modelo matemático utilizando datos etiquetados:  $\{(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), \dots, (X_n, Y_n)\}$ .
  - En **clasificación**,  $Y_i$  es una etiqueta o categoría para la observación o vector de características  $X_i$ .
  - En **regresión**,  $Y_i$  es una variable o vector de variables dependientes reales u ordinales.
- **Aprendizaje no supervisado** es el proceso de construir modelos sin utilizar datos etiquetados. Todo lo que se tiene disponible en este caso es una colección de observaciones  $\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$ .
- En este caso, no se está buscando la predicción, ya que no se tiene asociado una variable de respuesta  $Y$ .

---

El objetivo es descubrir cosas interesantes sobre las observaciones sin la ayuda de un supervisor o maestro que proporcione las respuestas correctas o el grado de certidumbre sobre cada observación.

---



# Aprendizaje no supervisado

- ¿Hay alguna forma informativa y útil que permita visualizar los datos?
- ¿Es posible descubrir subgrupos entre una colección de observaciones?
- ¿Es posible separar las fuentes que originaron información mezclada?
- ¿Es posible identificar irregularidades en una o más observaciones de una colección de datos?
- ¿Es posible construir modelos probabilísticos que describan a un conjunto de observaciones?



# Aprendizaje no supervisado

Separación de  
fuentes

Agrupamiento

Análisis de  
componentes

Detección de  
anomalías

Modelos generativos

# Aprendizaje no supervisado

Tipo	Propósito	Métodos
Análisis de componentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visualización de datos.</li><li>• Reducción de dimensionalidad.</li><li>• Preprocesado y filtrado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de componentes principales (PCA y kernel PCA).</li></ul>
Detección de anomalías	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de una clase.</li><li>• Detección de eventos (fraude, intrusión, etc.).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Factor de valor atípico local.</li><li>• Bosque de aislamiento.</li><li>• Regla del box-plot.</li><li>• Estimación de densidades.</li></ul>
Agrupamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Separación de objetos en grupos.</li><li>• Identificación de propiedades de objetos similares.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agrupamiento jerárquico.</li><li>• K-medias.</li><li>• Modelos de mezclas.</li><li>• Agrupamiento espectral.</li></ul>

# Aprendizaje no supervisado

Tipo	Propósito	Métodos
Separación de fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Separación de las fuentes de una mezcla de señales.</li><li>• Filtrado.</li><li>• Reducción de dimensionalidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de componentes independientes (ICA).</li><li>• PCA.</li><li>• Análisis factorial.</li><li>• Factorización de matrices (SVD).</li><li>• Patrón espacial común (CSP).</li></ul>
Modelos generativos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelado probabilístico.</li><li>• Inferencia.</li><li>• Agrupamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expectation-maximization (EM).</li><li>• Método de momentos.</li><li>• Estimación de densidades.</li><li>• Cadenas de Markov.</li></ul>
Redes neuronales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de dimensionalidad.</li><li>• Filtrado.</li><li>• Modelos generativos.</li><li>• Agrupamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autoencoders.</li><li>• Deep belief networks.</li><li>• Aprendizaje Hebbiano.</li><li>• Redes adversariales generativas.</li><li>• Mapas autoorganizados.</li></ul>



# Bibliografía

- James, G., Witten, D., Hastie, T. & Tibshirani, R. (2023). *An introduction to statistical learning: with applications in Python* (2da ed.). Springer.
  - Capítulo 12
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction* (2da ed.). Springer.
  - Capítulo 14