



APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

Introducción

TABLA DE CONTENIDOS

01. INTRODUCCIÓN

02. MODELO DE
KOHONEN

03. MODELO DE
HOPFIELD

04. AUTOVALORES Y
AUTOVECTORES

05. COMPONENTES
PRINCIPALES

06. REGLA DE OJA Y
SANGER

01

INTRODUCCIÓN

¿Qué es el Aprendizaje
No Supervisado?

SUPERVISADO vs NO SUPERVISADO

APRENDIZAJE SUPERVISADO

El agente tiene acceso a
etiquetas

Conocimiento de la
variable de **respuesta**

Tareas bien definidas que
no cambian mucho en el
tiempo

Clasificación y regresión

APRENDIZAJE **NO** SUPERVISADO

La variable de **respuesta no**
es información **disponible**

Puede resolver problemas
menos definidos

Clustering, Asociación y
Reducción de Dimensionalidad

¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE NO SUPERVISADO?



No se conoce el valor de verdad

¿Cómo sabemos si los resultados que obtenemos son significativos?

Construye modelos de predicción

Estrategias para obtener características o patrones y sacar conclusiones

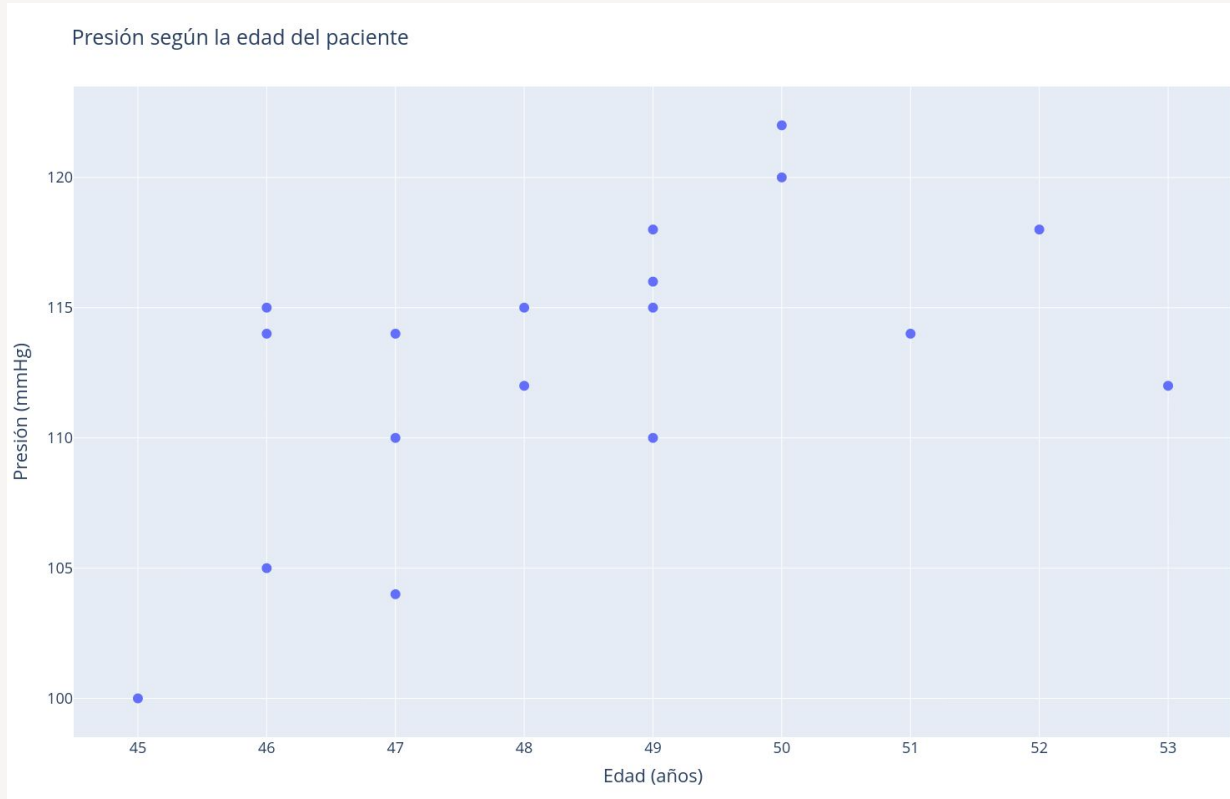
EJEMPLO

Para una investigación se seleccionan al azar 3500 pacientes hipertensos sobre los que se midieron las siguiente variables:

- Edad
- Duración de los síntomas (cantidad de días)
- Colesterol (mg/dl)
- Sexo
- Peso (kg)
- Presión arterial media (mm Hg)
- Medida del estrés

Se desea saber cuál es el riesgo de que un paciente presente una enfermedad arterial

EJEMPLO



La dimensión inicial del problema es 7.

Si consideramos 2 variables:

- Presión
- Edad

¿Qué nos dice este gráfico?

EJEMPLO

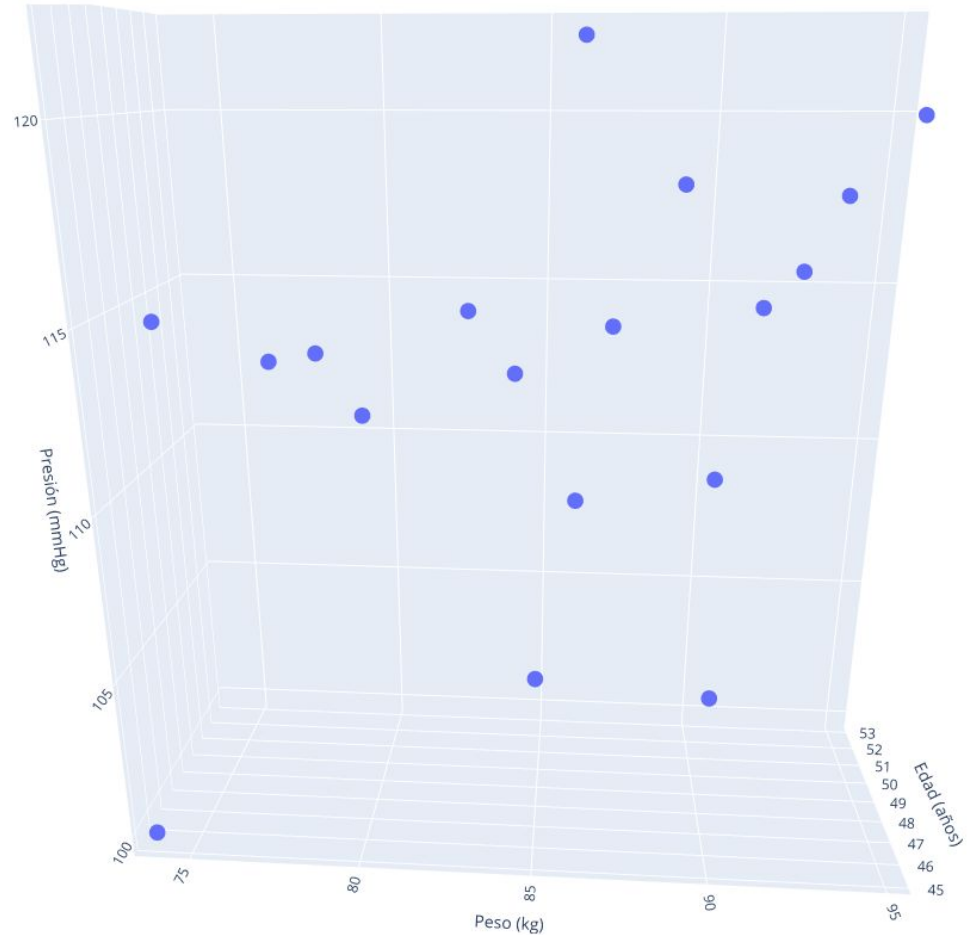
La dimensión inicial del problema es 7.

Si consideramos 3 variables:

- Presión
- Edad
- Peso

¿Qué nos dice este gráfico?

Presión según la edad y el peso del paciente



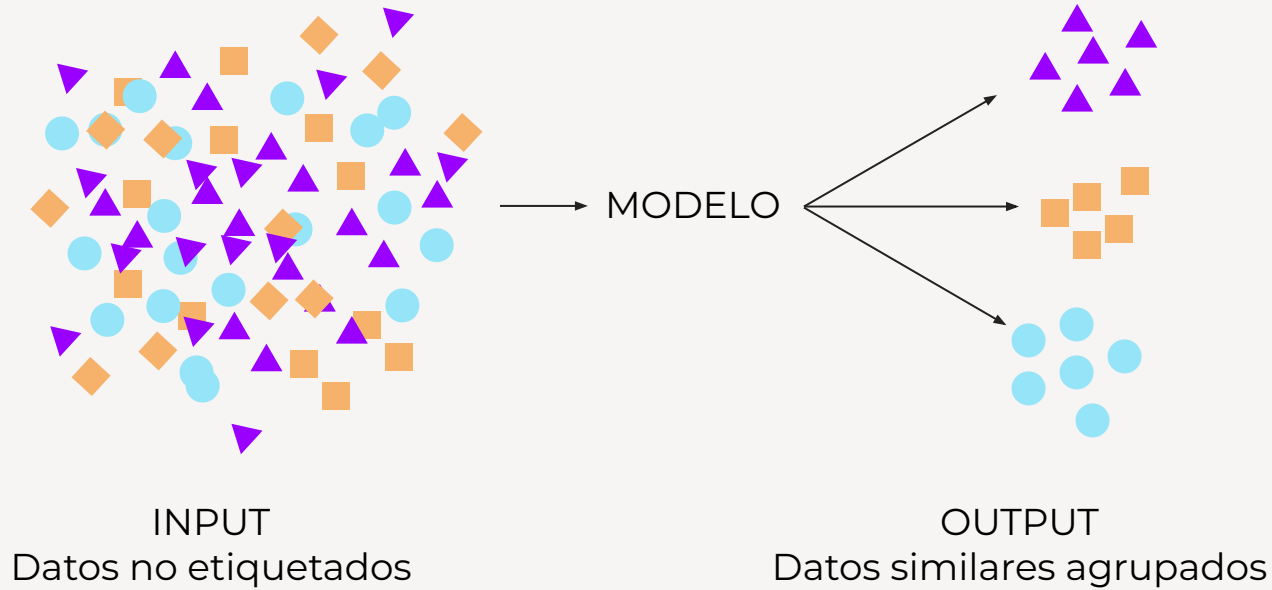
EJEMPLO

¿Se puede definir un **índice** que cuantifique la situación de riesgo cardíaco de un paciente con **hipertensión arterial**, teniendo en cuenta **todas las variables**?

PROBLEMAS A RESOLVER:

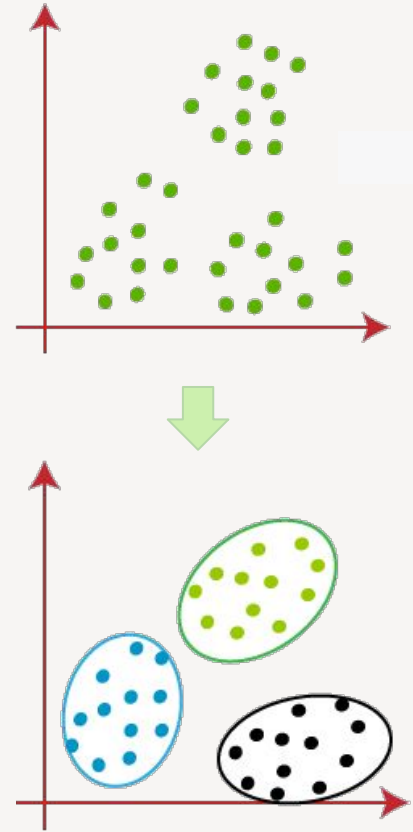
- Agrupamiento o Clustering
- Asociaciones
- Reducción de dimensionalidad

APRENDIZAJE NO SUPERVISADO



CLUSTERING

- Agrupar observaciones de forma tal que el grado de **similitud** entre miembros **de un mismo grupo** sea lo **más fuerte posible**
- Identificar similitudes entre los datos y asignarlos a un grupo (**cluster**)
- Implica definir *similitud*



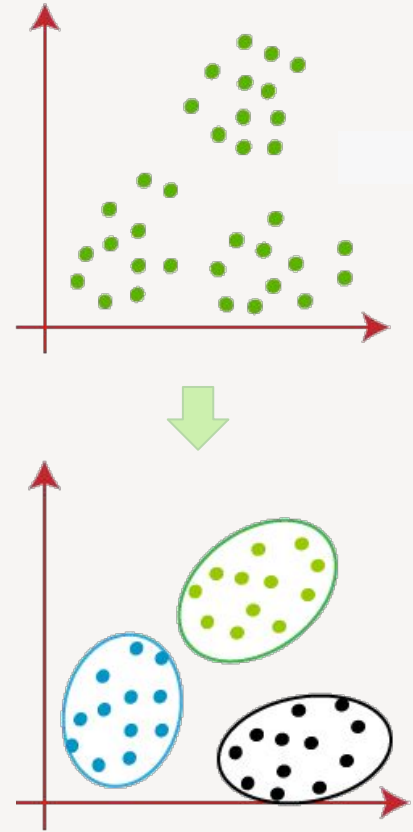
CLUSTERING

Ej:

Medicina: Datos: edad, sexo, peso, colesterol ¿hay ciertos patrones en el conjunto de entrada que me indican si responderá bien ante cierto tratamiento médico?

Detección de anomalías: identificar outliers dentro de los clusters

Estrategias de marketing: ¿a qué tipos de usuarios está dirigida mi aplicación y cómo puedo mejorar su experiencia?



ASOCIACIÓN

- Encontrar **relaciones** entre los atributos del conjunto de datos
- **Memorias Asociativas:**
El almacenamiento y recuperación de información por asociación con otros datos

Ej:
Modelo de **Hopfield**



ASOCIACIÓN

Aplicaciones

Sistemas de recomendación

- identificar qué artículos los clientes compran juntos con frecuencia. Se puede utilizar para mejorar la organización de productos y aumentar las ventas

Identificar relaciones entre diferentes síntomas y enfermedades



REDUCCIÓN DE DIMENSIÓN

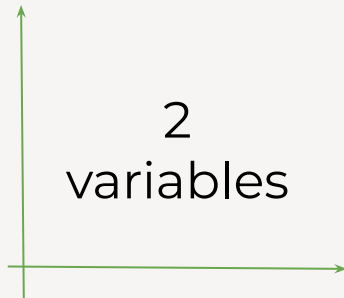
La reducción de la dimensionalidad **proyecta** el conjunto de datos en un **espacio menor**, dejando de lado las características menos relevantes

Ej: **PCA, Autoencoders**

N
variables



2
variables



REDUCCIÓN DE DIMENSIÓN

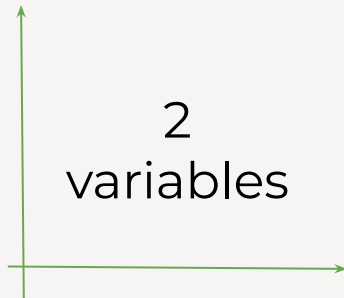
Aplicaciones

- Identificar qué variables afectan más a cada país para luego invertir (educación, agricultura, inflación, etc)
- Comprimir una imagen y reducir el costo computacional

N
variables



2
variables



PROBLEMAS DEL APRENDIZAJE SUPERVISADO

Etiquetas

Es costoso generar/obtener un gran conjunto de datos donde todos estén **etiquetados**
El Aprendizaje No Supervisado no necesita etiquetas

Dimensionalidad


Cuando tenemos muchas características (*features*) es costoso encontrar una buena aproximación
El Aprendizaje No Supervisado permite la reducción de la dimensionalidad

Outliers

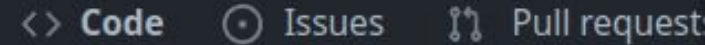
La calidad del conjunto de datos es importante. Si se ignoran los outliers aprenderá de ellos y cometerá más errores

El Aprendizaje No Supervisado agrupa los outliers por un lado y el resto los datos por el otro

APLICACIONES

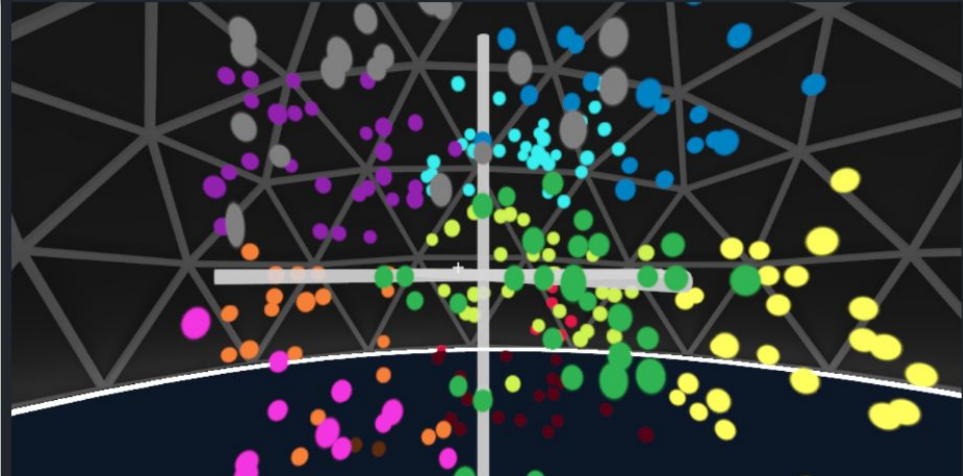


eugepineiro / machine-learning-vr Public



<> Code Issues Pull requests

```
{  
  "K": 10,  
  "CsvPath": "Assets/Input/points_big.csv",  
  "ParticleSystem": false  
}
```

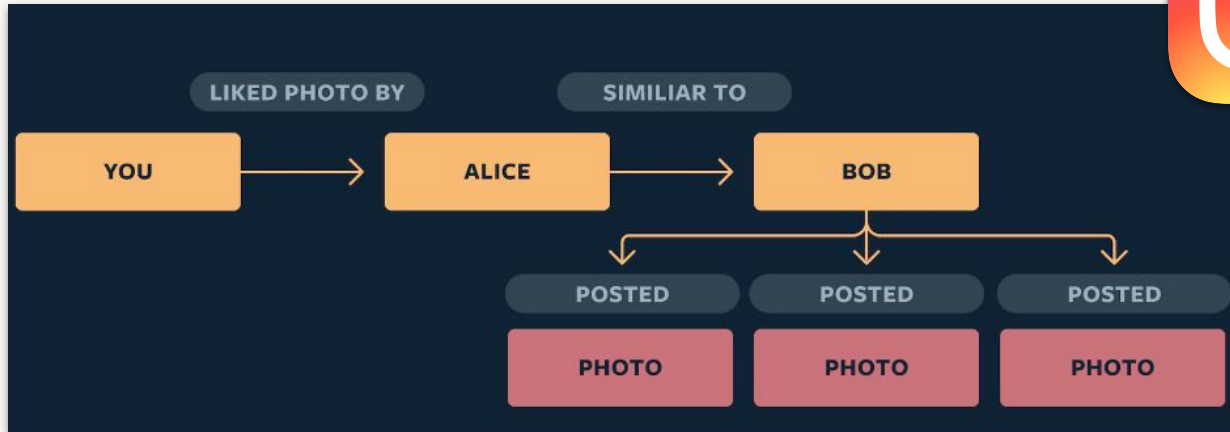


EJEMPLO

Variables:

- Positive Actions: Likes and Saves
- Negative Actions: “See Fewer Posts Like This” (SFPLT)

Modelo: ResNets



EJEMPLO



Made For You

Your top mixes

Recommended for today

Inspired by your recent activity.

More of what you like



EyTeen!

Las canciones que querés escuchar [Broke Carrey]



Viva Latino

Today's top Latin hits, elevando nuestra música...



Today's Top Hits

KAROL G & Shakira are on top of the Hottest 50!

TU COMPORTAMIENTO

- Playlists
- Skips
- Favorites
- Shares
- Listening frequency
- Listening time

COMPORTAMIENTO DE OTROS

- Playlists
- Trending artists
- Artists similar to your favorite artists
- New songs of your liked artists

AUDIO

- Song spectrogram
- Tempo
- Loudness
- Amplitude
- Lyrics

Modelo: CNN

REDES NEURONALES



En esta materia se estudiarán Métodos de Aprendizaje No Supervisado usando modelos de **Redes Neuronales**

- Red de Kohonen
- Red de Hopfield
- Modelo de Oja
- Modelo de Sanger

BIBLIOGRAFÍA

- [1] McKay D.J.C. *Hopfield Networks*. Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge, 2003.
- [2] Anders Krogh John Hertz and Richard Palmer. *Introduction to the Theory of Neural Computation*. Addison-Wesley, 1991.
- [3] T. Kohonen. *Self-organized formation of topologically correct feature maps*. Biological Cybernetics, 1(43):59–69, 1982.
- [4] T. Kohonen. *The self-organizing map*. Neurocomputing, pages 1–6, 1998.
- [5] Hiran, K. K., Jain, R. K., Lakhwani, K., & Doshi, R. (2021). *Machine Learning: Master Supervised and Unsupervised Learning Algorithms with Real Examples* (English Edition). BPB Publications.