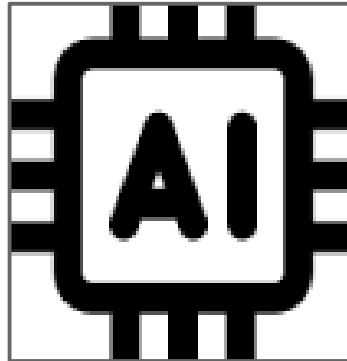


# Introducción a la Inteligencia Artificial



Machine Learning con Python

# RESUMEN

*En este curso se pretende introducir al alumno en los conceptos básicos de la Inteligencia Artificial y del aprendizaje automático o Machine Learning (ML según sus siglas).*

*Se presentarán las clases más típicas de algoritmos con ejemplos de aplicación. Se generarán modelos de ML en Python.*

# CONTENIDO

*Este curso se realizará en 16 clases divididas en 4 grupos:*

- 1. Introducción a ML: Trato y visualización de datos.*
- 2. Aprendizaje supervisado y no supervisado.*
- 3. Aprendizaje reforzado: Modelos NLP.*
- 4. ML en la nube*

# APROBACION DEL CURSO

*Para la aprobación de este curso se requiere:*

- \* Aprobar un Trabajo Práctico grupal + Cuestionarios en Campus*
- \* Aprobar un examen Parcial escrito, individual.*

# CONTENIDO DE LA CLASE DE HOY

## Exposición teórica

- Introducción a la IA y a ML: Qué es Machine Learning, El entorno de IA en la actualidad, Cloud Computing, Algoritmos de ML, IA y ética.

## Parte práctica

- El ambiente de Trabajo: instalación de Anaconda Navigator.
- Primeros pasos con Python

# ¿QUE ES INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

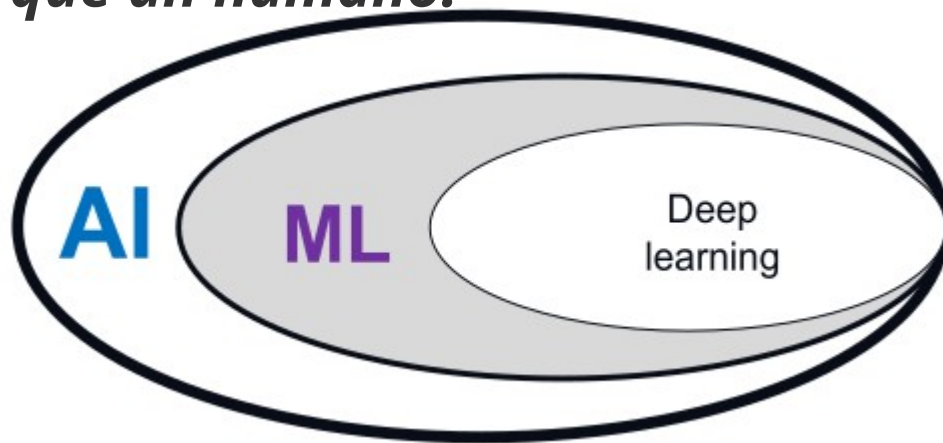
*IA: Es la ciencia de conseguir que las computadoras actúen sin haber sido explícitamente programadas.*

*IA: Algoritmos capaces de realizar tareas humanas, de la misma forma que un humano.*

# ¿QUE ES INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

*IA: Es la ciencia de conseguir que las computadoras actúen sin haber sido explícitamente programadas.*

*IA: Algoritmos capaces de realizar tareas humanas, de la misma forma que un humano.*



# ¿QUE ES MACHINE LEARNING?

*Aprendizaje Automático (ML) e Inteligencia artificial (IA)*  
suelen tomarse como sinónimos.

ML es un subconjunto de la IA.

Se implementan algoritmos que permiten que las computadoras “aprendan” a partir de un conjunto de datos.

Se convierten Datos Masivos en Conocimiento útil.



# ¿QUE ES MACHINE LEARNING?

*ML: permite a las computadoras aprender por sí mismas cómo realizar una tarea humana, sin ser explícitamente programadas para ello.*

- Permite detectar patrones en los datos, automáticamente.
- El modelo se entrena y evalúa automáticamente.
- La calidad de la solución suele mejorar con volúmenes de datos de grandes dimensiones.

# EL ENTORNO DE IA EN LA ACTUALIDAD

Industria 4.0

IOT

Big Data

# INDUSTRIA 4.0

- El concepto surgió en Alemania (Hannover, 2011). Asociado a: 4<sup>o</sup> revolución industrial, ciberindustria, industria inteligente.
- Consiste en interconectar todas las partes de una empresa dando lugar a una automatización efectiva y una empresa más inteligente.
- Digitalización de la industria y los servicios relacionados.
- Se busca unión entre el mundo virtual (IT) y el real (OT).

## Introducción a Machine Learning - El entorno de IA en la actualidad



Algunas tecnologías utilizadas en la Industria 4.0 son: blockchain, la nube, robótica, simulaciones, realidad virtual / aumentada, Big Data, ciberseguridad, Inteligencia Artificial, SaaS, manufactura aditiva, etc.

Fuente: <https://blog.corponet.com.mx/que-es-la-industria-4-0-la-transformacion-tecnologica-de-nuestro-siglo>

Contacto: ia@frh.utn.edu.ar

# IOT (Internet of Things)

Es un ecosistema de dispositivos físicos que reciben y transfieren datos a través de redes inalámbricas sin la intervención humana.

Se conectan artefactos domésticos como: iluminación, aire acondicionado, heladeras, lavarropas; prendas y artículos personales, etc.

Un sistema de IoT tradicional, funciona enviando datos, recibiendo datos analizados gracias a la IA o ML.

Fuente: <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

Contacto: ia@frh.utn.edu.ar

# IOT (Internet of Things)



Fuente: <https://www.itc.com.ar/iot/>

Contacto: ia@frh.utn.edu.ar

# BIG DATA

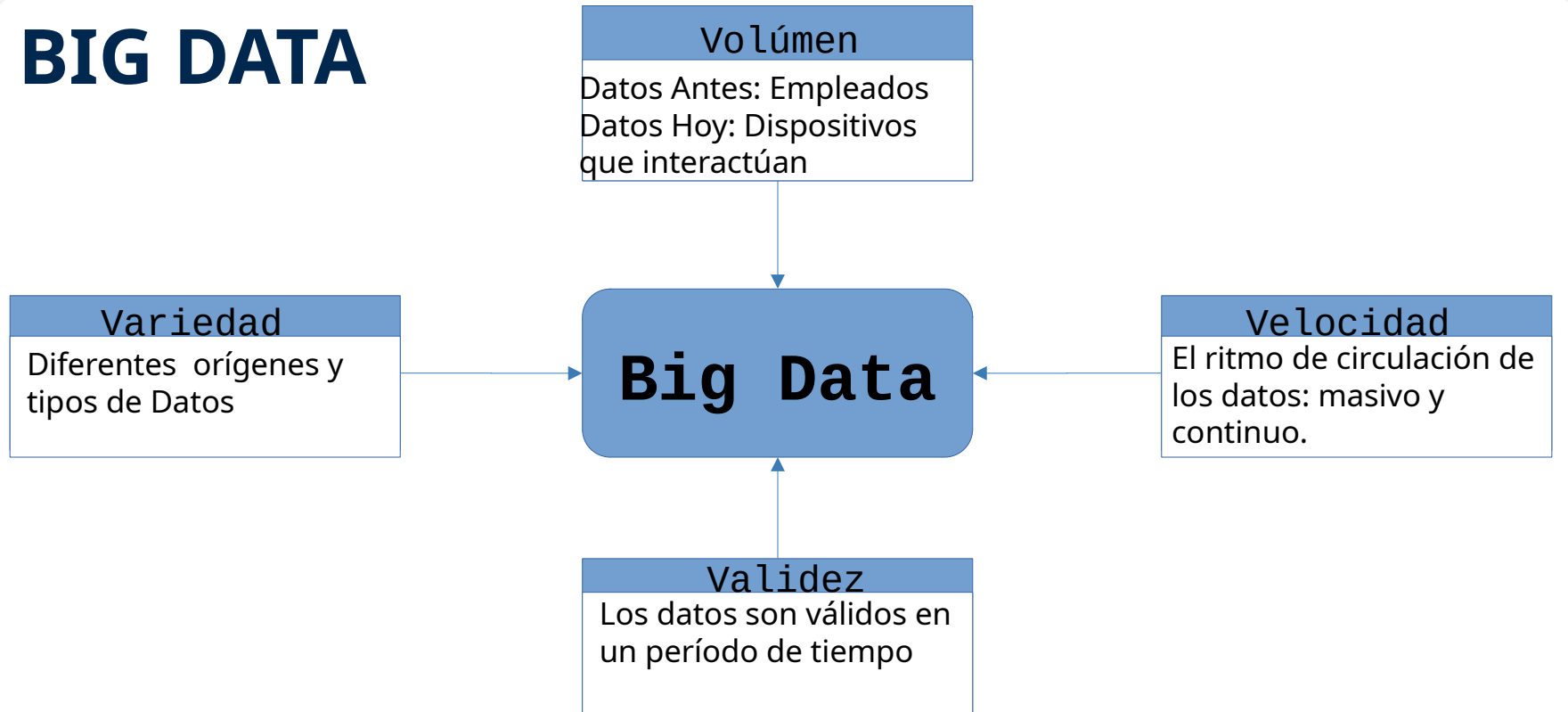
Es el conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles (validez).

Se habla de Big Data y las 4 Vs

Fuente: <https://www.powerdata.es/big-data>

Contacto: ia@frh.utn.edu.ar

# BIG DATA

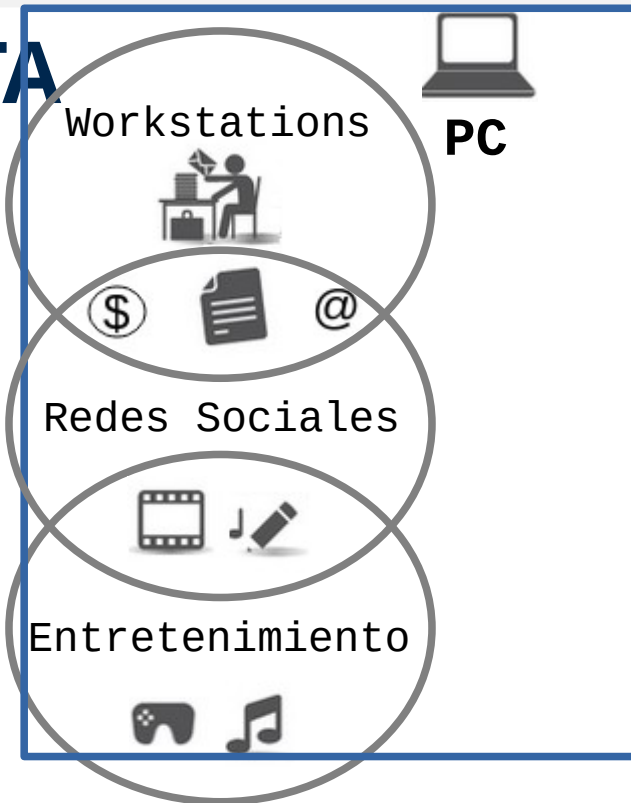


Basado en conceptos de: <https://www.baoss.es/las-4-vs-del-big-data/>



# BIG DATA

Antes de 2010



IPv4

~~Big~~ Data

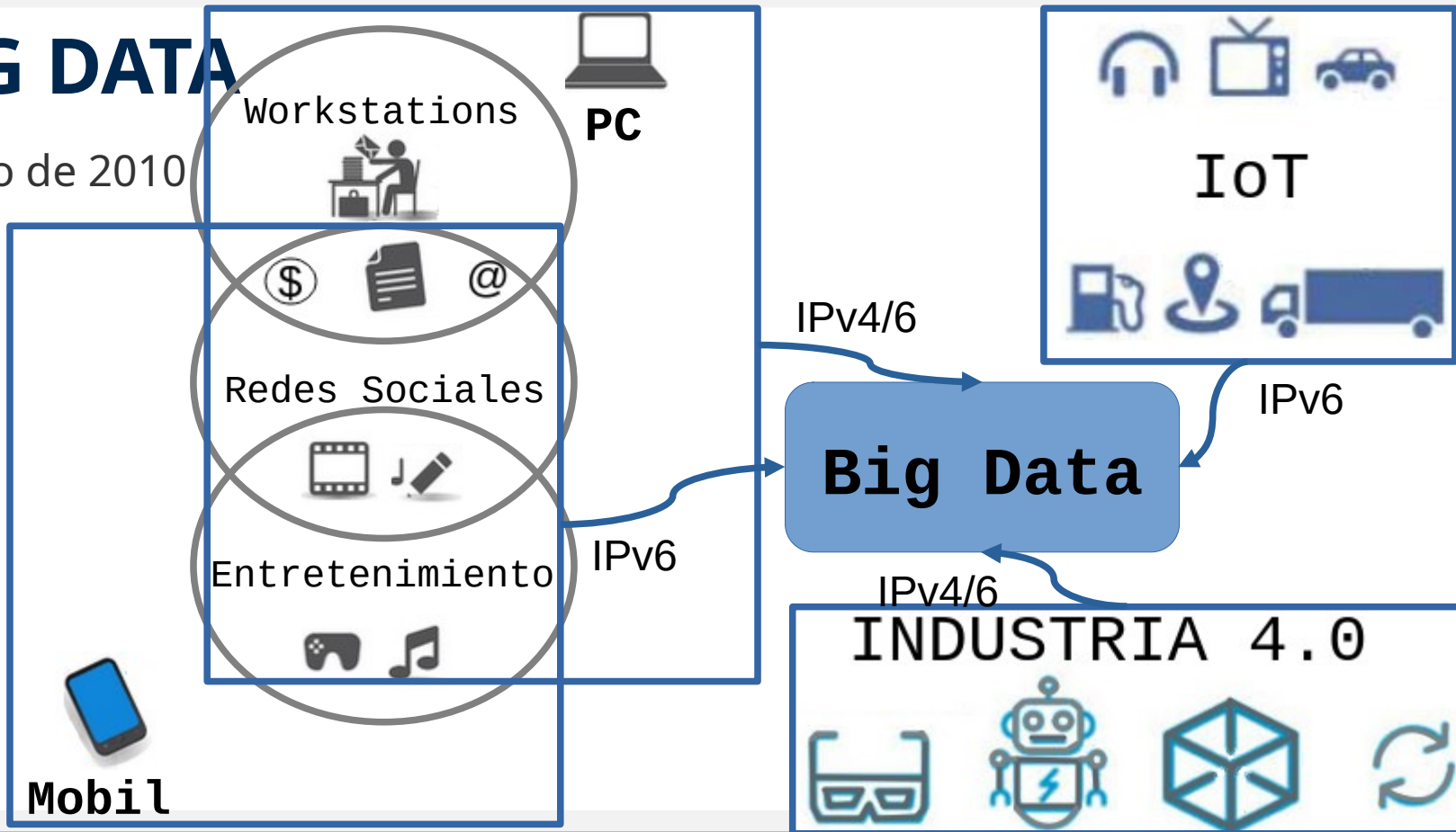
IPv4

INDUSTRIA 3.0

Fuente de algunos gráficos e ideas: <https://viveogroup.com/blog/en/2018/05/internet-of-things-iot/>

# BIG DATA

Luego de 2010



# BIG DATA

Luego de 2010

Workstations



PC



IoT

**¡En todo esto  
hay ML!**



Redes S



Entreten



IPv6



Mobil

A 4.0



# BIG DATA

Luego de 2010

Workstations



PC



IoT

Redes S



Entreten



IPv6



Mobil

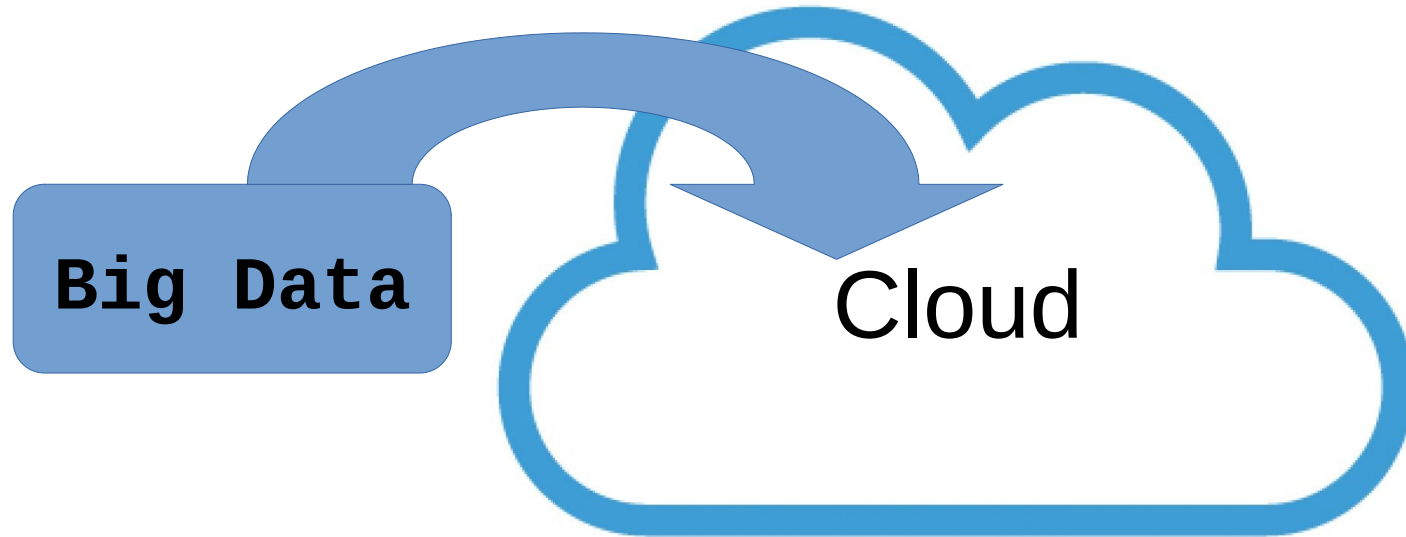


A 4.0



**Pero:  
¡Son muchos  
TB de info  
muy variada!**

# BIG DATA



# CLOUD

## Definición:

Es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es internet.

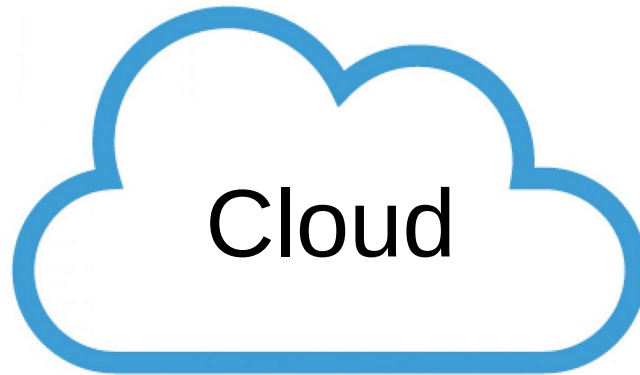


Imagen obtenida de: <https://www.enriquedans.com/2018/04/sobre-nubes-y-pymes.html>

Definición: [https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_nube](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube)

Contacto: ia@frh.utn.edu.ar

# CLOUD SEGUN NIST

## Definición según NIST:

*“La computación en la nube es un modelo que permite acceso de red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo: redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden provisionarse y lanzarse rápidamente con un mínimo esfuerzo administrativo o con la mínima interacción con el proveedor de servicios”.*

# CLOUD SEGUN NIST

Para que un sistema se lo considere “Cloud”:

- **Auto-servicio bajo demanda:** el mismo usuario puede registrarse y recibir servicios sin demoras.
- **Amplio acceso a la red:** Acceso desde plataformas estándar.
- **Elasticidad rápida:** La capacidad puede escalar rápidamente para hacer frente a los picos de demanda.
- **Servicio medido:** La facturación se mide y se entrega como un servicio público.



# MODELOS CLOUD SEGUN NIST

## Modelo de implementaciones:

- Nubes Públicas, Nubes Privadas e Híbridas

## Modelos de servicios: la pila Cloud

- SaaS (Software as a Service).
- PaaS (Platform as a Service).
- IaaS (Infrastructure as a Service).



# LA PILA DE SERVICIOS CLOUD: CONVENIENCIA

## SaaS:

- **Conviene en:** En SW que se usa estacionalmente (Impuestos).
- **No conviene:** Necesidad de cálculo en tiempo real, Datos sensibles

Ejemplo de SaaS: Google Docs, Yahoo! Mail.

# LA PILA DE SERVICIOS CLOUD: CONVENIENCIA

## PaaS:

- **Conviene en:** Desarrollos en equipo.
- **No conviene:** Donde la aplicación necesita ser altamente dependiente del dispositivo dónde está alojada.

Ejemplo de PaaS: Azure, Trinket, library.io (Arduino online).

# LA PILA DE SERVICIOS CLOUD: CONVENIENCIA

## IaaS:

- **Conviene en:** Donde hay demanda de infraestructura volátil. Donde hay presión para limitar gastos de capital y no de servicios.
- **No conviene:** Donde la infraestructura local tiene capacidades y se requiere alto rendimiento. O bien, donde no se permite externalizar datos.

Ejemplo de IaaS: Amazon EC2, S3.

# ALGORITMOS DE ML

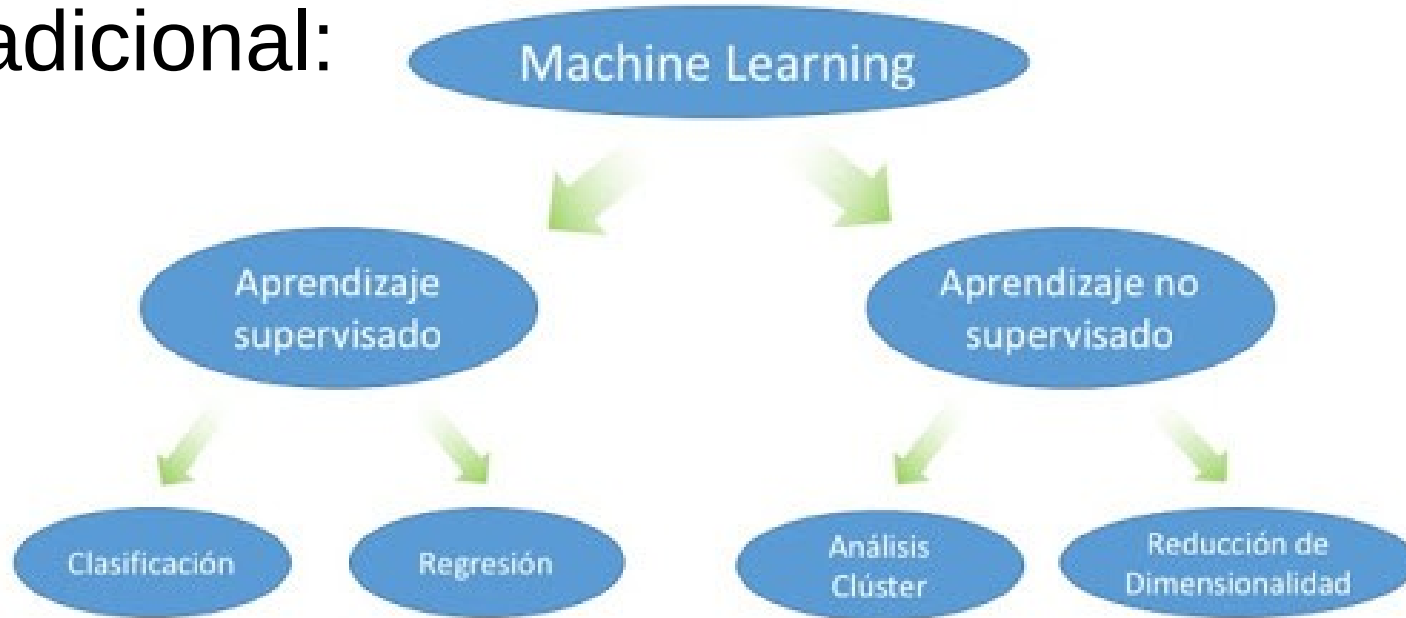
A partir de algoritmos de ML aplicados sobre conjuntos de datos se crean modelos que permiten que las computadoras “aprendan”. Se convierten Datos Masivos en Conocimiento útil.

En general, un modelo de IA responde inmediatamente cuando se le presenta un dato. Esa respuesta se da, en función de un proceso previo de aprendizaje y pruebas.



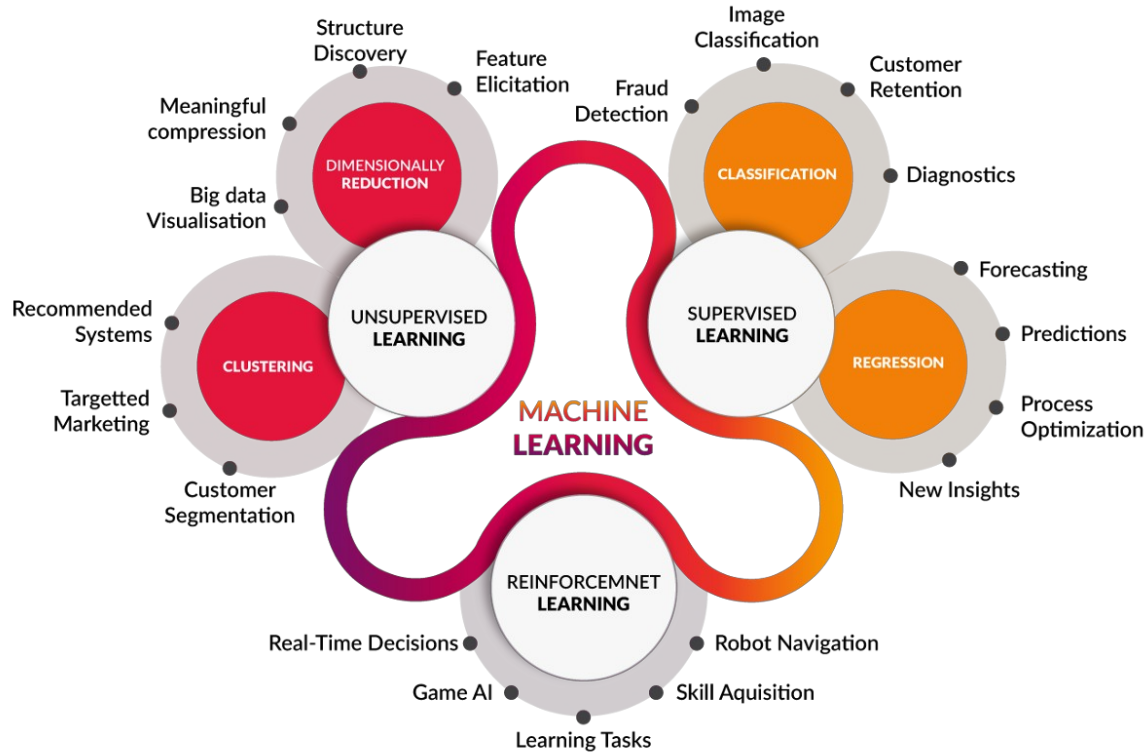
# CLASES DE ALGORITMOS DE ML

Tradicional:

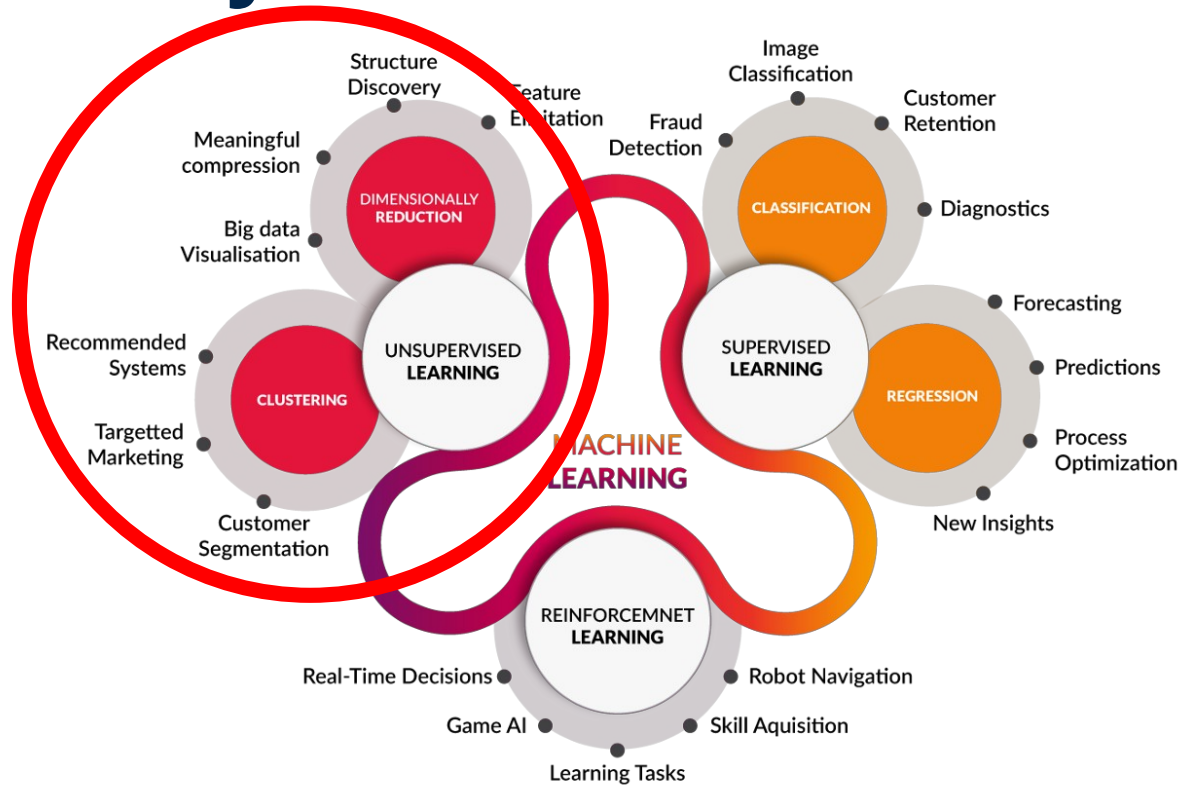


# CLASES DE ALGORITMOS DE ML

Actual:



# APRENDIZAJE NO SUPERVISADO





# APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

Dado un conjunto de datos, tras ejecutarse el programa que implementa el algoritmo, presenta los resultados. Estos pueden ser usados o no, en tiempo de ejecución.

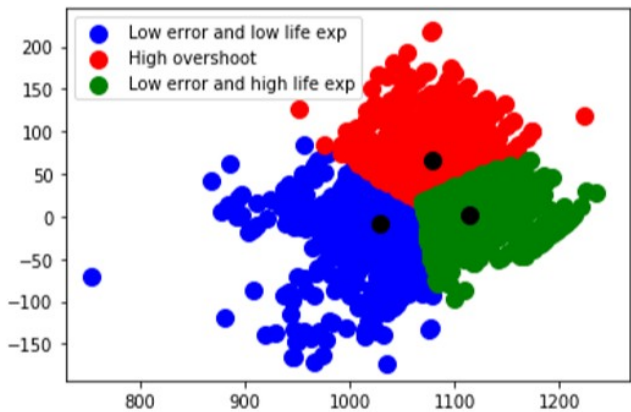
# APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

## Algunos algoritmos útiles:

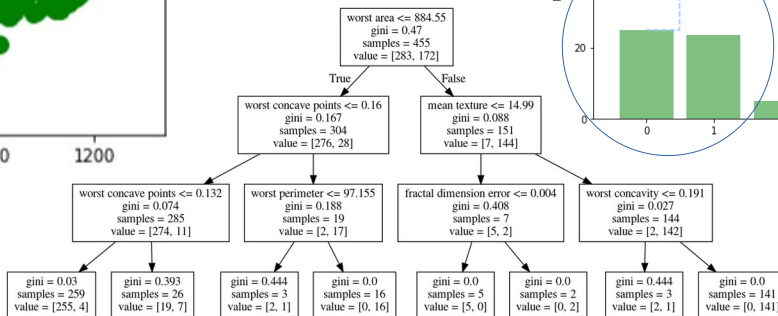
- K-means: Segmentación de clientes
- PCA: Componentes Principales
- A-priori: Sistema de Recomendación
- Árboles de decisión: Identificación de nichos

# APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

Algunos algoritmos útiles:



k-means



Arboles de decisión

Regla:

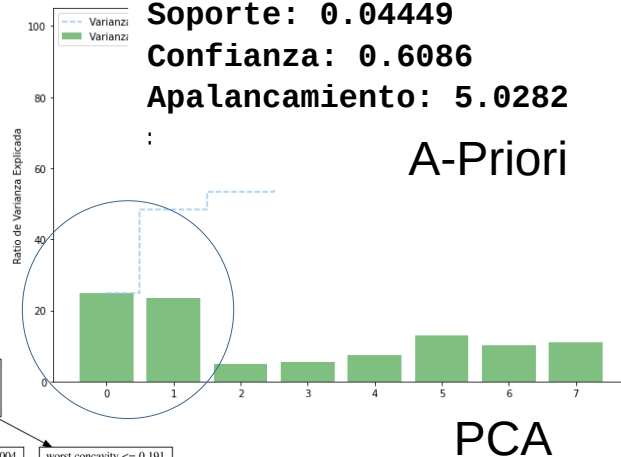
{HORMIGON} → {ARENA, CEMENTO}

Soporte: 0.04449

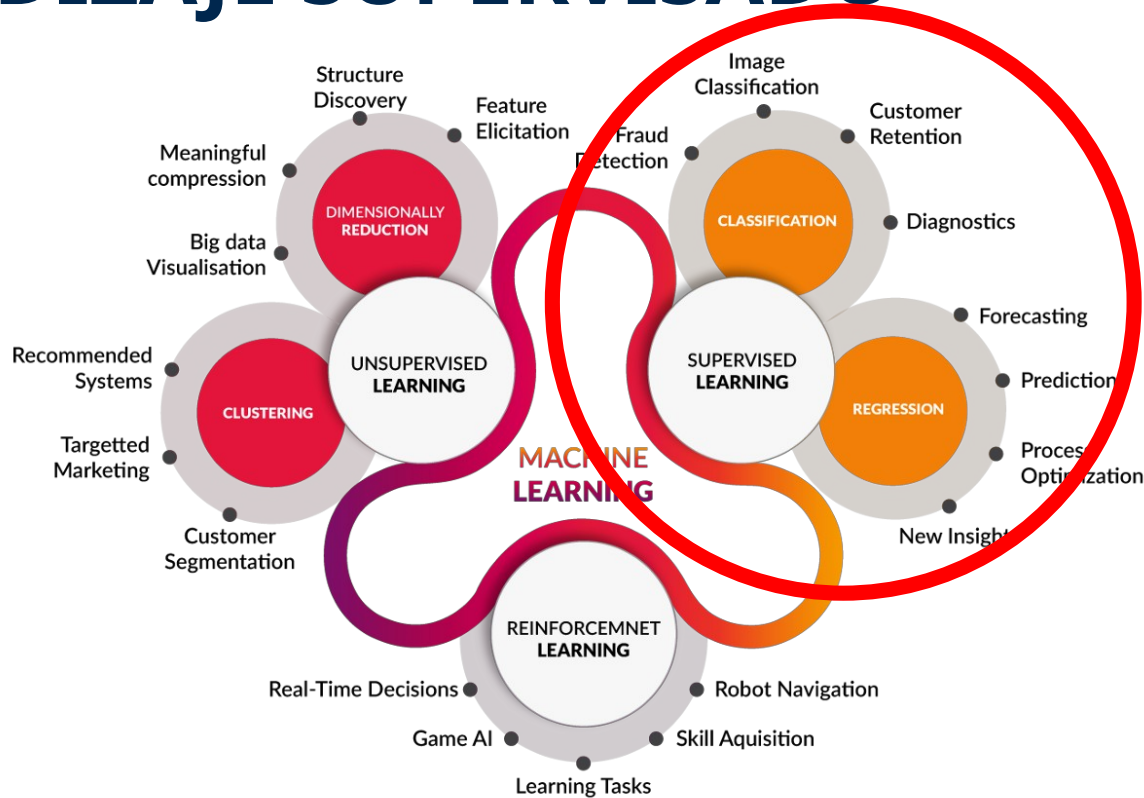
Confianza: 0.6086

Apalancamiento: 5.0282

A-Priori



# APRENDIZAJE SUPERVISADO



# APRENDIZAJE SUPERVISADO

**1. Aprendizaje:** Se necesita una variable objetivo o target. Se requiere un conjunto de datos etiquetados. Se lo separará en entrenamiento y prueba (normalmente 80% - 20%). Etapas:

- **Entrenamiento:** A partir de los datos de entrenamiento se genera un modelo que aprende cómo llegar a los resultados.
- **Testing:** Se pone a prueba el modelo creado ingresando los datos de prueba, y se compara con el resultado que se posee. Se generan indicadores.

**2. Predicción:** El modelo generado y aceptado, se lo utiliza para predecir resultados a partir de datos no etiquetados.

# APRENDIZAJE SUPERVISADO

Aprendizaje

Dataset Etiquetado

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	5	2	$y_1$
3	2	6	$y_2$
2	6	1	$y_3$
8	3	2	$y_4$
5	7	4	$y_n$

Train

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	5	2	$y_1$
3	2	6	$y_2$
2	6	1	$y_3$
5	7	4	$y_n$

Test

$x_1$	$x_2$	...	$y$
8	3	2	$y_4$
9	3	4	$y_m$

Entrenamiento

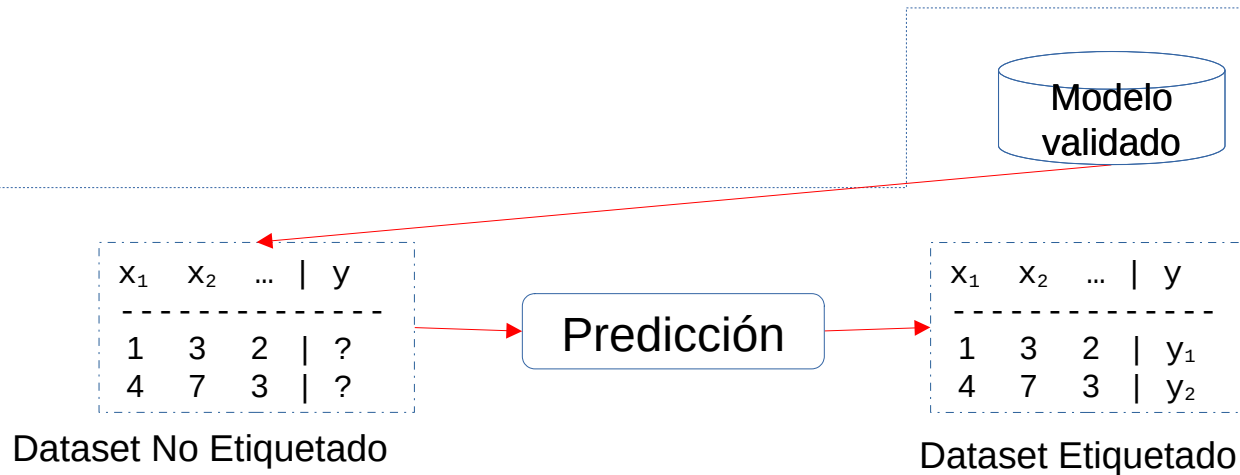
Modelo

Prueba

Modelo validado

# APRENDIZAJE SUPERVISADO

Predicción



# APRENDIZAJE SUPERVISADO

Aprendizaje

Dataset Etiquetado

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	5	2	$y_1$
3	2	6	$y_2$
2	6	1	$y_3$
8	3	2	$y_4$
5	7	4	$y_n$

Train

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	5	2	$y_1$
3	2	6	$y_2$
2	6	1	$y_3$
5	7	4	$y_n$

Entrenamiento

Modelo

Test

$x_1$	$x_2$	...	$y$
8	3	2	$y_4$
9	3	4	$y_m$

Prueba

Modelo validado

Predicción

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	3	2	?
4	7	3	?

Predicción

$x_1$	$x_2$	...	$y$
1	3	2	$y_1$
4	7	3	$y_2$

Dataset No Etiquetado

Dataset Etiquetado

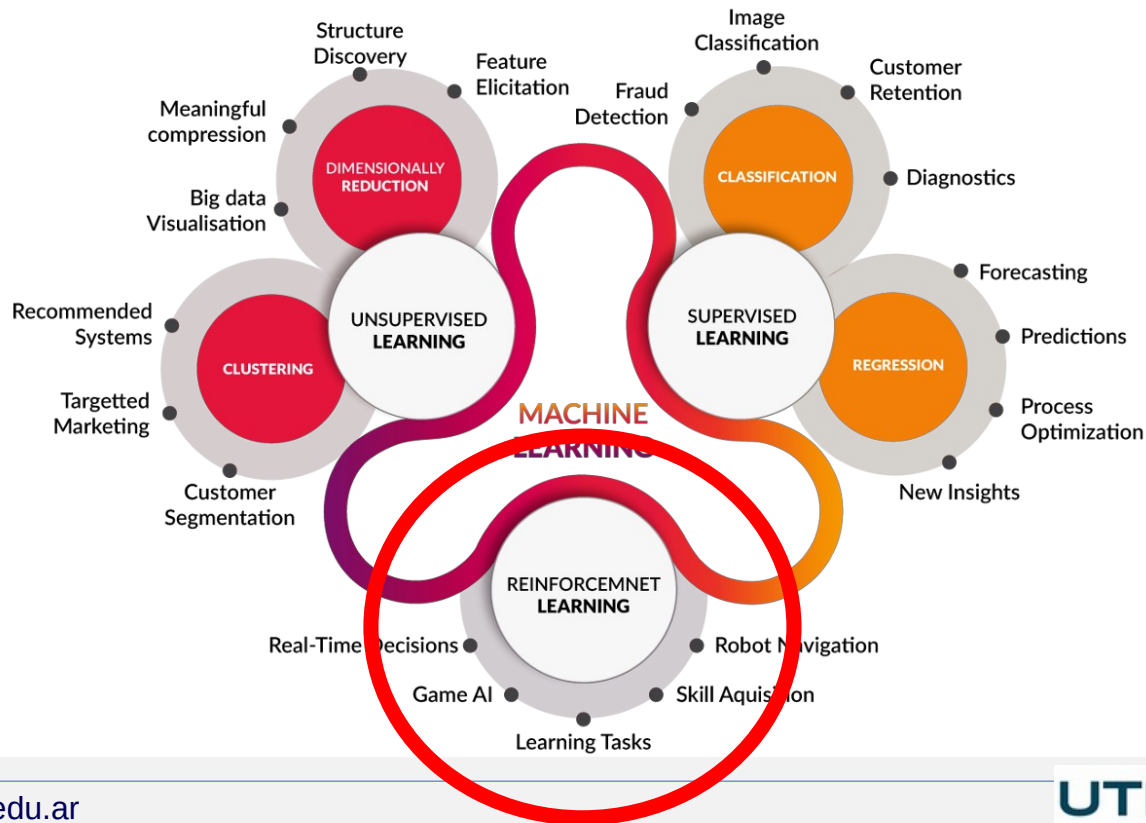


# APRENDIZAJE SUPERVISADO

## Algunos algoritmos útiles:

- Regresiones: Predicción numérica
- Regresión Logística: Clasificación binaria.
- Redes neuronales: Clasificación binaria.
- Random Forest: Clasificación binaria.

# APRENDIZAJE REFORZADO



# APRENDIZAJE REFORZADO

Es un concepto de ‘adiestramiento’ de inteligencia artificial mucho más avanzado: implica menos supervisión humana directa. Se basa en el aprendizaje Supervisado: Utiliza redes neuronales.

El Aprendizaje Reforzado intenta conseguir una inteligencia artificial que aprenda a decidir gracias a su propia experiencia.

Se logra mediante un proceso interactivo de prueba y error a base de reforzar positivamente cada vez que se aproxima más al objetivo.

Ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=wvSj8dJkBVA>

Fuente: Sitio Innovation-hub. Link corto: <https://bit.ly/3g6NRX7>

# APRENDIZAJE REFORZADO

El aprendizaje profundo por refuerzo es uno de los campos de más actualidad en la IA.

Permite aprender automáticamente estrategias que maximicen un resultado o puntuación, sin necesidad de directrices humanas

Ejemplo de aprendizaje reforzado en videojuegos:

Vdeo: <https://www.youtube.com/watch?v=GzR2q6MYVU8&t=67s>

Fuente: Instituto de Ingeniería del Conocimiento IIC

# APRENDIZAJE REFORZADO

## Usos:

- Asistentes personales: OK Google, Cortana, Siri.
- Chatbots: ChatGPT, Co-Pilot, etc.
- Gaming IA: Optimización de estrategias para derrotar juegos
- Industria 4.0: Optimización de procesos de producción.
- Vehículos con conducción autónoma.
- Robotic Navigation

# ¿Preguntas?