

Introducción:

Conceptos Generales

Clase 01

Breve Introducción a Machine Learning

Dr. Ramón Caraballo

SECIU Red Académica Uruguay
UDELAR



Objetivo

Después de esta presentación el asistente podrá definir:

- Conceptos tales como Machine Learning , Deep Learning e Inteligencia Artificial y como se distinguen entre estos.
- Distinguir diferentes tipos de Machine Learning
- Tipos de problemas más típicos que se pueden resolver con estas técnicas.
- Potencialidades de las técnicas de ML/DL en la Industria

¿Qué es Machine Learning?...

Machine Learning es el área de la ciencia de computadoras *“que habilita a las computadoras aprender sin ser explícitamente programadas...”*

Arthur Samuel (1959)

Investigador de IBM pionero de los juegos por computadoras y de la inteligencia artificial.

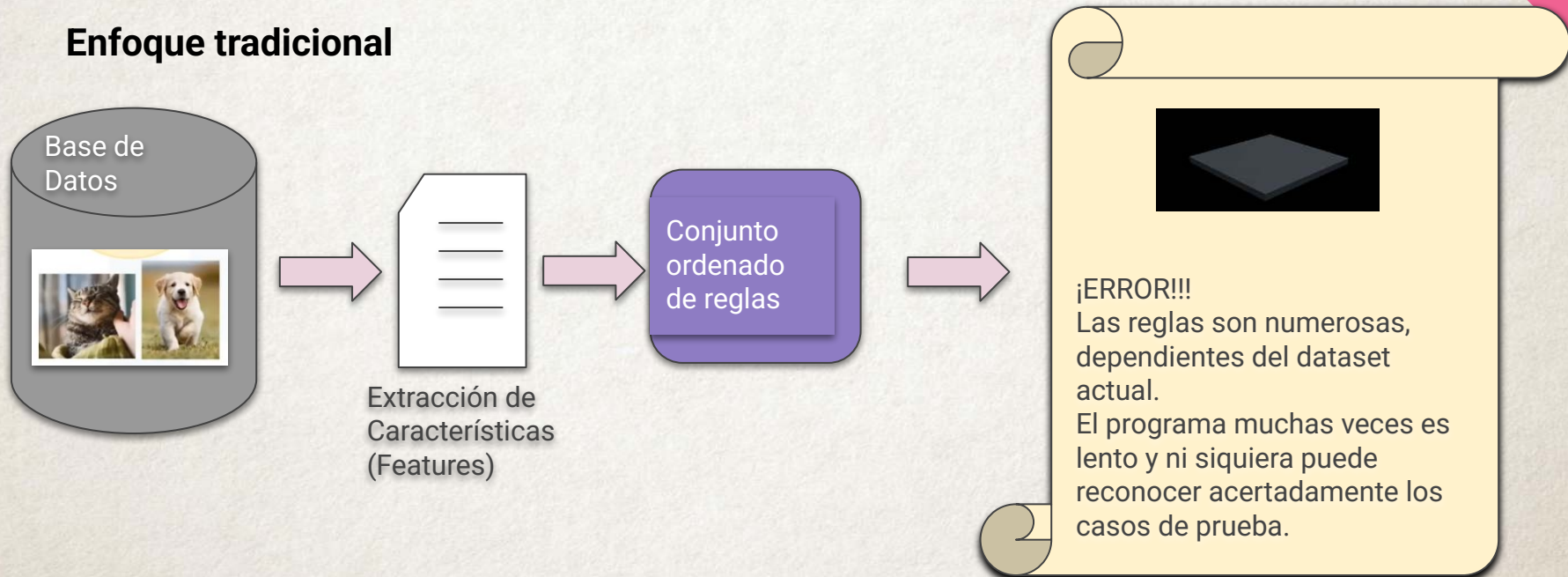


Arthur Samuel

¿Cómo funciona un algoritmo de ML?

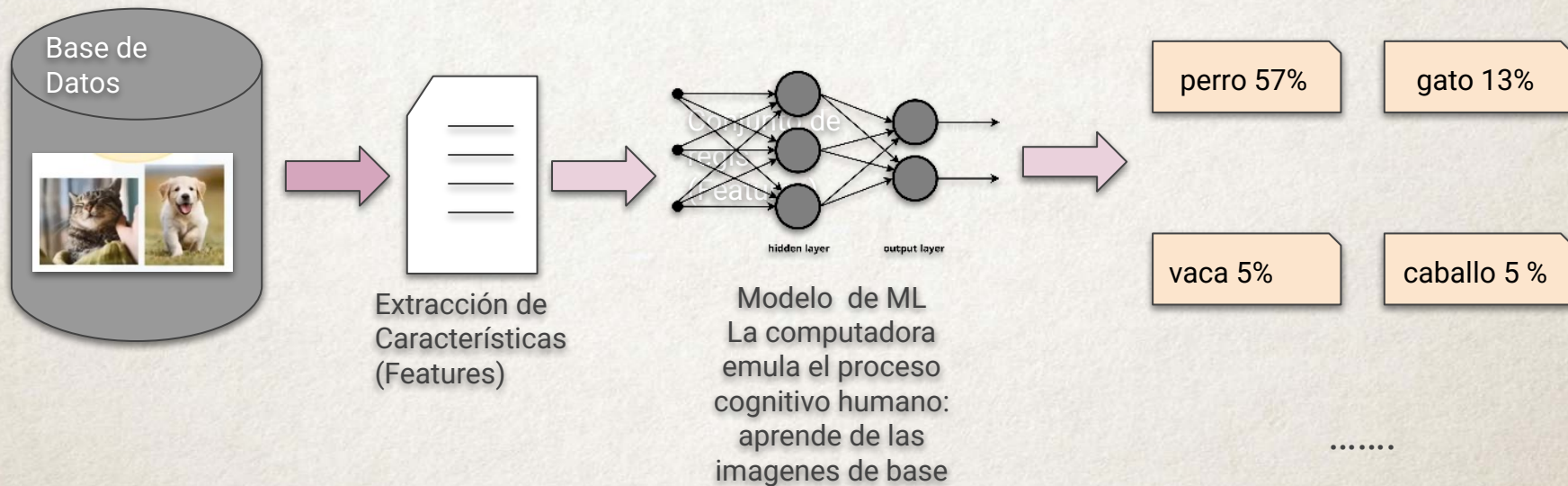
Sup. que necesitamos reconocer animales en un conjunto de imágenes

Enfoque tradicional



¿Cómo funciona un algoritmo de ML?

Machine Learning



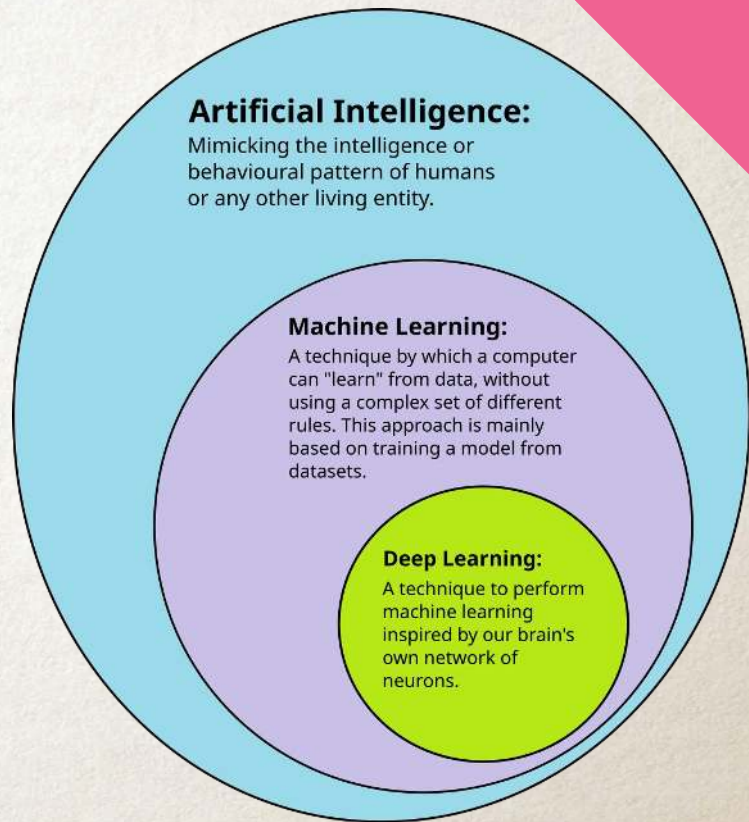
IA, Machine & Deep Learning

En qué se diferencian?

Inteligencia Artificial (IA)

Desarrolla y estudia métodos y software que permiten a las máquinas percibir su entorno y utilizar el aprendizaje y la inteligencia para realizar acciones que maximicen sus posibilidades de alcanzar los objetivos definidos.

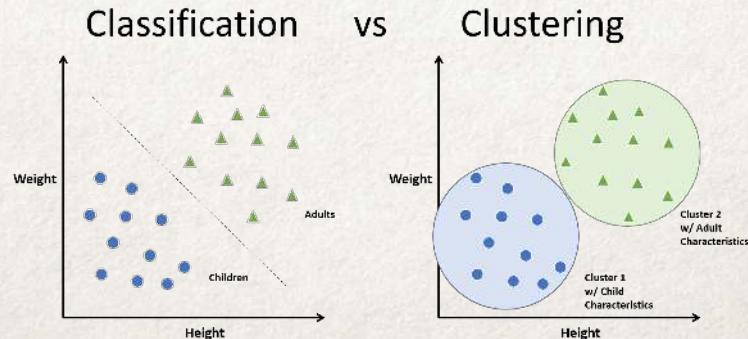
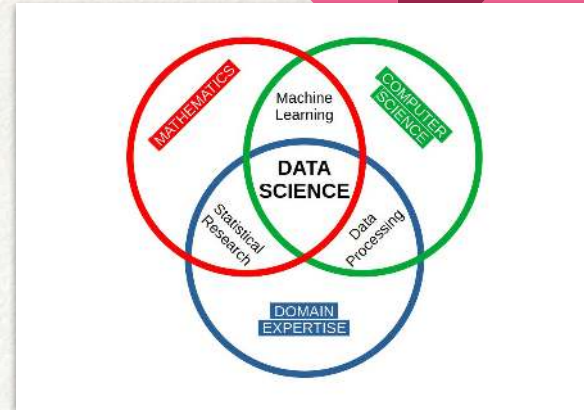
- Visión por computadora
- Sistemas Autónomos
- Procesamiento de Lenguaje Natural
- Creatividad Artificial
- Sumarización



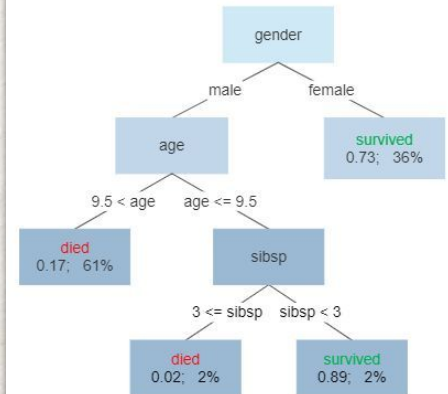
Machine Learning (ML)

Desarrollo y estudio de algoritmos estadísticos que puedan aprender de los datos y generalizar a datos no vistos, y así realizar tareas sin instrucciones explícitas

- Rama estadística de AI
- Regresión
- Clasificación
- Sistemas de Recomendación



Survival of passengers on the Titanic

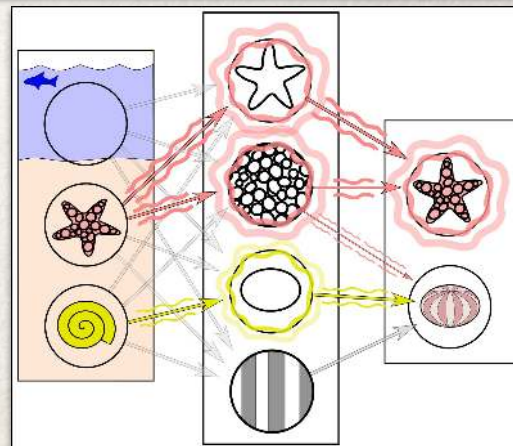
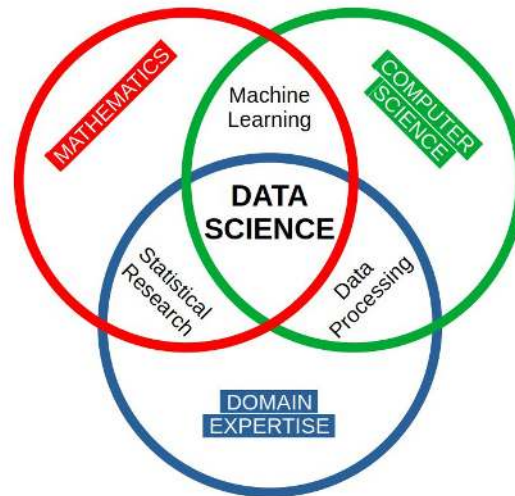


Deep Learning



Subcampo de Machine Learning que se centra en el uso de redes neuronales para realizar tareas como la clasificación, la regresión, aprendizaje y representación. Se inspira en la neurociencias y se centra en apilar neuronas artificiales en capas y "entrenarlas" para procesar datos. El adjetivo "profundo" se refiere al uso de múltiples capas (que van desde tres hasta varios cientos o miles) en la red. Los métodos utilizados pueden ser supervisados, semi-supervisados o no supervisados.

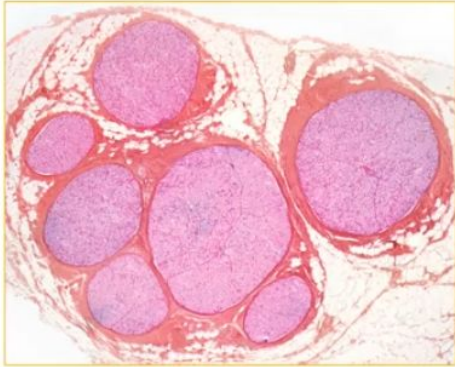
- Revolución en Machine Learning
- Nivel de Automatización más profundo
- Uso de Redes Neuronales para todas las tareas de Machine Learning



Ejemplos de ML

Clasificación de células tumorales

Benign or malignant cell?



ID	Clump	UnifSize	UnifShape	MargAdh	SingEpiSize	BareNuc	BlandChrom	NormNucl	Mit	Class
1004737	6	1	1	1	7	1	3	1	1	

Machine learning helps to predict

ID	Clump	UnifSize	UnifShape	MargAdh	SingEpiSize	BareNuc	BlandChrom	NormNucl	Mit	Class
1002348	5	1	1	1	2	1	3	1	1	Benign
1013267	5	4	4	5	2	10	3	2	1	Benign
1023484	3	10	1	1	7	2	3	1	1	Malignant
1018098	5	2	8	1	3	4	3	7	1	Benign
1034349	6	1	1	3	2	1	3	1	1	Benign
1028561	5	4	10	3	2	10	3	1	1	Malignant
1033738	4	2	1	8	2	10	2	1	5	Benign
1023843	5	2	1	1	2	1	1	2	1	Malignant

ID	Clump	UnifSize	UnifShape	MargAdh	SingEpiSize	BareNuc	BlandChrom	NormNucl	Mit	Class
1004737	6	1	1	1	7	1	3	1	1	Benign

Modeling

Prediction



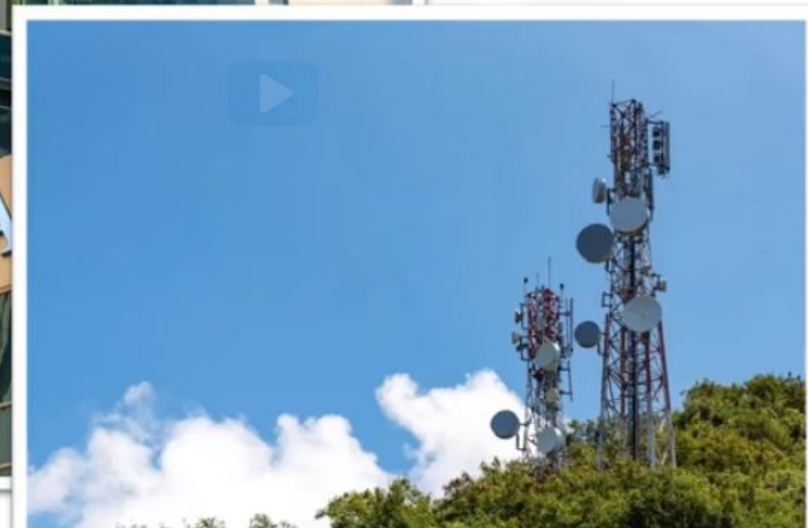
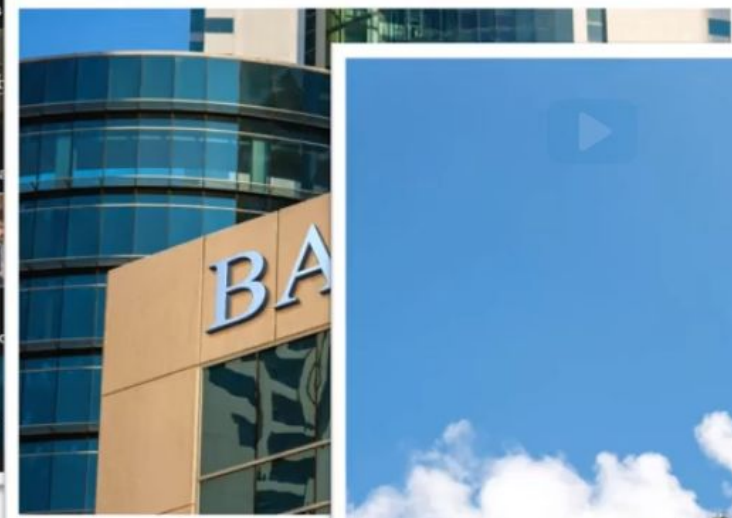
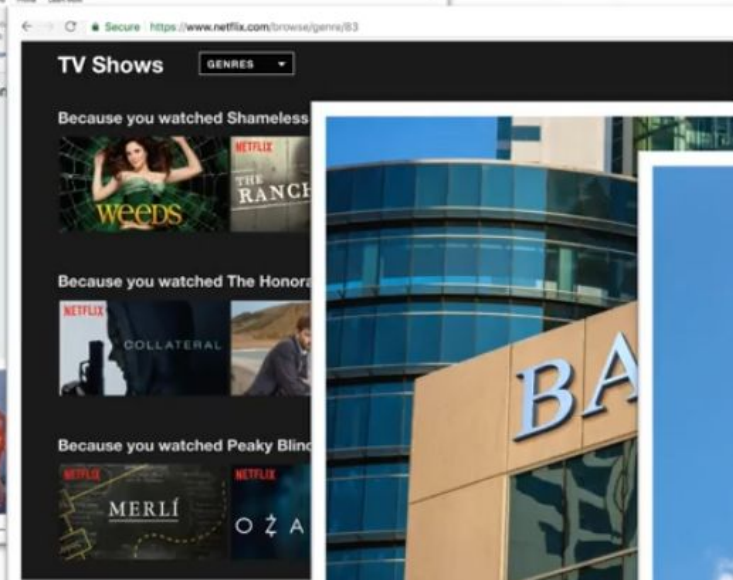
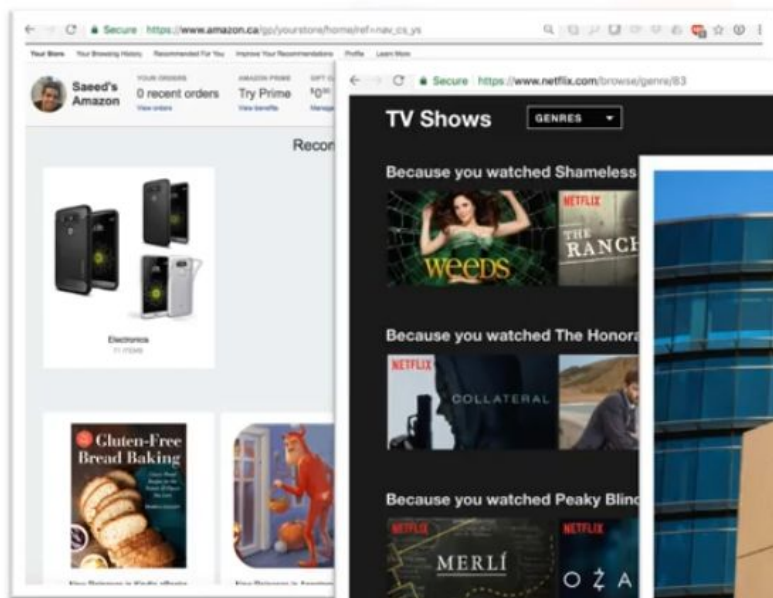
Accuracy = 89%

Machine learning helps to predict



BENIGN ! Accuracy: 89 %

Los algoritmos de ML influyen fuertemente a nuestra sociedad



Algunos Usos de Algoritmos de ML

- Sistemas de Recomendación (Amazon, Netflix, Ebay, Temu, etc.)
- Detección de Fraudes (VISA, Master, etc.)
- Aprobación de créditos y préstamos (Finanzas)
- Operaciones en el mercado Bursátil (Análisis de Riesgo en Inversiones)
- Reconocimiento Biométrico
- Segmentación de Usuarios
- Marketing a medida
- Navegación autónoma
- Etc..

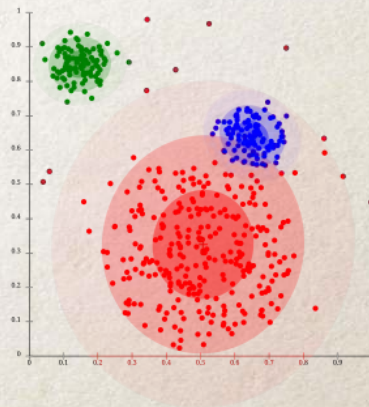
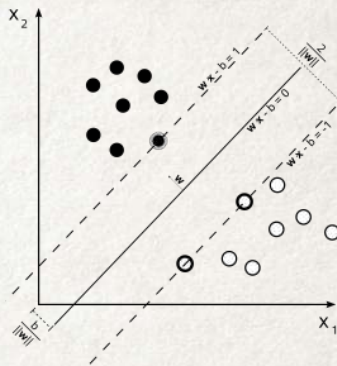
Tipos de Machine Learning

Aprendizaje Supervisado

- **Regresión:** Predicción de valores continuos.
- **Clasificación:** Predicción de la categoría de una observación

Aprendizaje No Supervisado

- **Clustering:** Análisis y Búsqueda de estructuras en los datos.
- **Reducción Dimensional:** PCA
- **Estimación de Densidad:** DBScan



Otras Ramas de ML

- ❖ **Aprendizaje Semi-Supervisado**
- ❖ **Reinforcement Learning**
- ❖ **Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)**
- ❖ **Visión por Computadora**

Herramientas de Machine Learning

Lenguajes de programación



Python

Easy to read
syntax



R

Mainly used for
statistical
analysis

Other
languages

- Julia
- Scala
- Java
- JavaScript

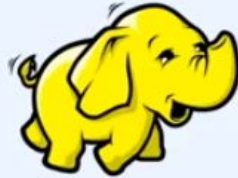
Herramientas de Machine Learning

Procesamiento y análisis de datos



Apache Spark

Data processing
framework



Apache Hadoop

Software
framework



MySQL

Relational
database
management
system

Herramientas de Machine Learning

Visualización de Datos



Herramientas de Machine Learning



NumPy (Arrays & Matrices)



Pandas (Data Manipulation & Analysis)



SciPy (Linear Algebra, Optimization, ...)



Scikit-Learn (Regression, Classification, ...)



Herramientas de Deep Learning



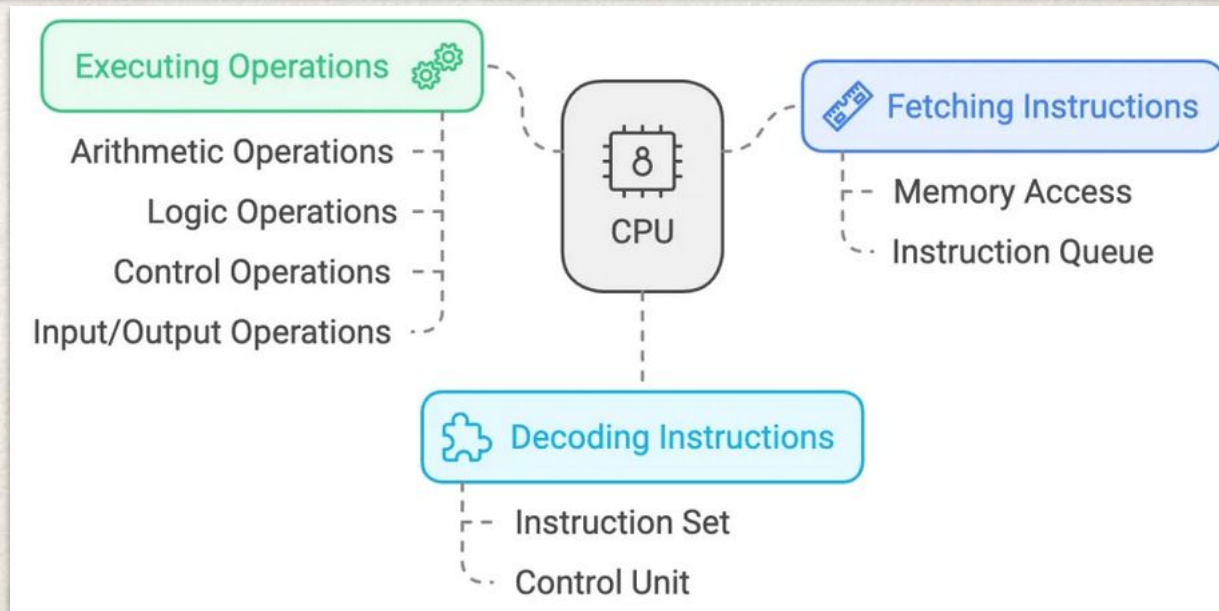
Caffe

Hardware de Machine Learning

CPUs vs GPUs vs TPUs vs NPUs

CPU (Central Processing Unit)

La CPU es la unidad central de procesamiento responsable de ejecutar instrucciones y administrar las operaciones generales de un sistema. Sobresale en el manejo de tareas diversas y secuenciales y es la columna vertebral de la informática de propósito general.

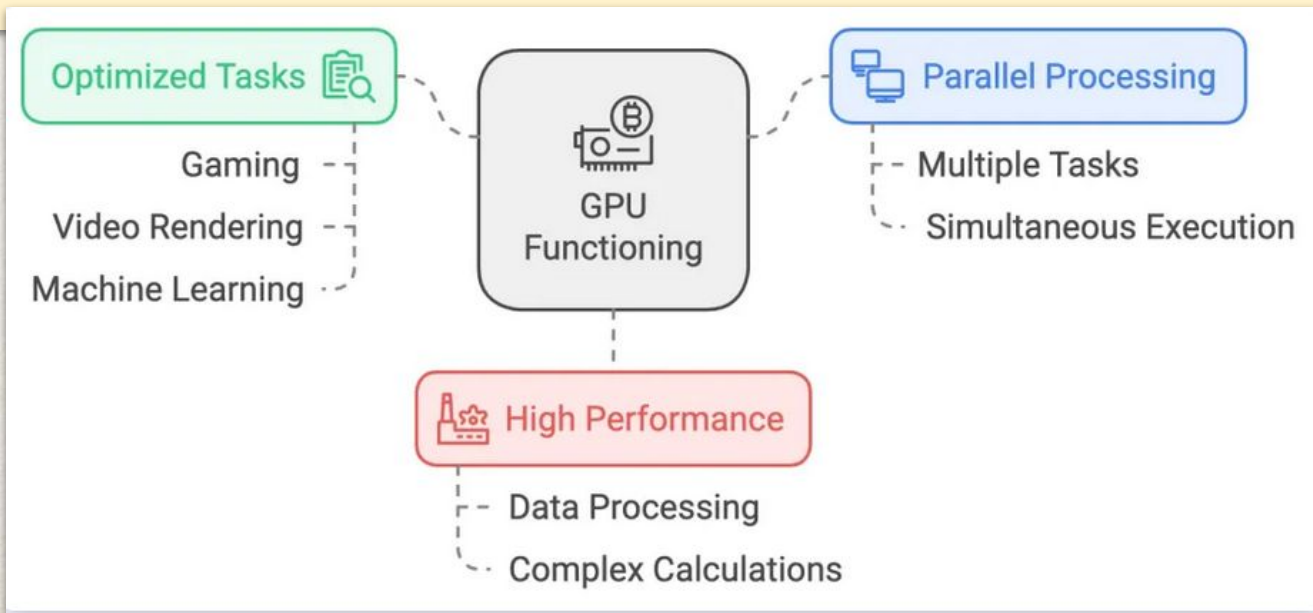


Hardware de Machine Learning

CPUs vs GPUs vs TPUs vs NPUs

GPU (Graphics Processing Unit)

La GPU está especializada en el procesamiento paralelo, por lo que es ideal para manejar tareas que involucran cálculos a gran escala. Originalmente diseñadas para renderizar gráficos, las GPU ahora se usan ampliamente en campos como los juegos, la edición de video y el entrenamiento de modelos de IA.

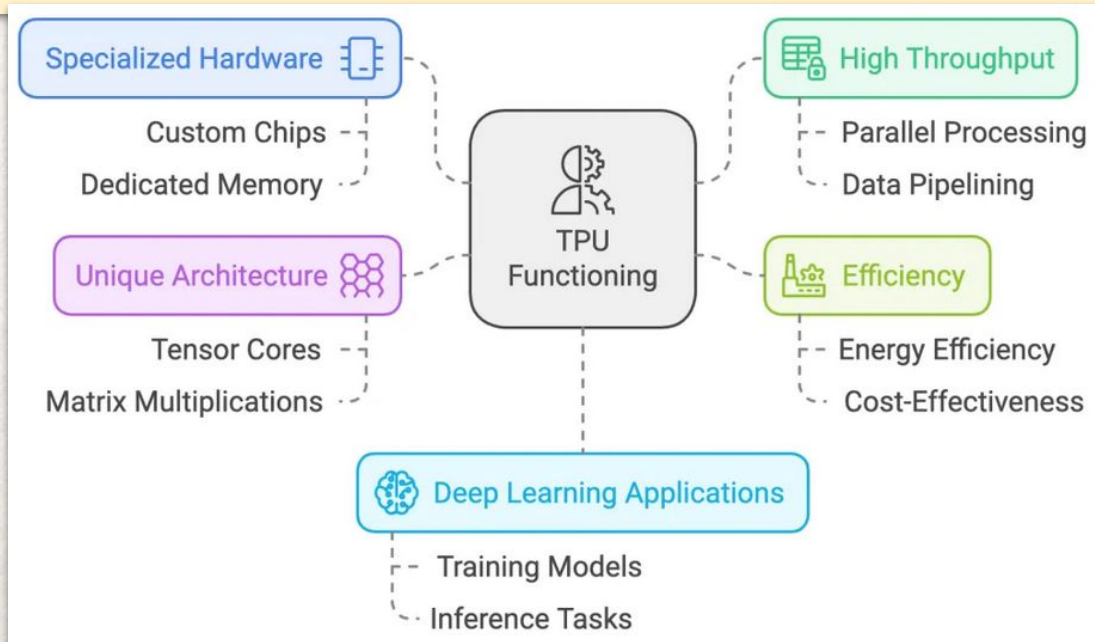


Hardware de Machine Learning

CPUs vs GPUs vs TPUs vs NPUs

TPU (Tensor Processing Unit)

Desarrolladas por Google, las TPU están diseñadas específicamente para acelerar las cargas de trabajo de aprendizaje automático. Están optimizadas para cálculos basados en tensores, que son parte integral de los algoritmos de aprendizaje profundo (Deep Learning).

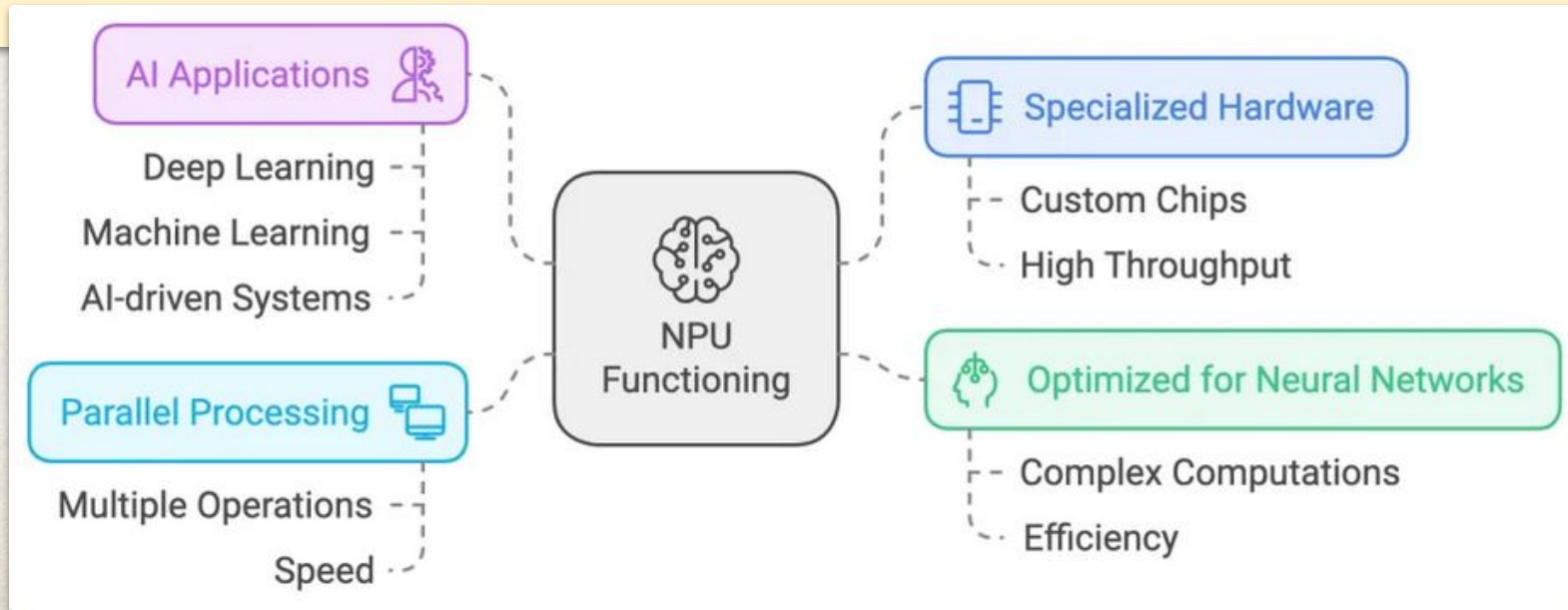


Hardware de Machine Learning

CPUs vs GPUs vs TPUs vs NPUs

NPU (Neural Processing Unit)

La NPU es un procesador diseñado para tareas de IA en el dispositivo, que se encuentra comúnmente en teléfonos inteligentes y dispositivos IoT. Acelera los cálculos de IA en tiempo real, como el reconocimiento de imágenes y el procesamiento del lenguaje natural.



Comparaciones

CPUs vs GPUs vs TPUs vs NPUs

Key Differences – CPU vs GPU vs TPU vs NPU

Feature	CPU	GPU	TPU	NPU
Primary Role	General computing	Graphics and parallel tasks	Machine learning tasks	On-device AI inference
Processing Type	Sequential	Parallel	Tensor-based parallelism	Parallel
Energy Efficiency	Moderate	High power consumption	Energy-efficient for AI	Extremely efficient
Best Use Cases	Office work, system ops	Gaming, AI training	Training large AI models	Mobile AI applications

Sumario

- ❖ Machine learning es la rama estadística de la Inteligencia Artificial
- ❖ Los algoritmos de Machine Learning pretenden “enseñar” a las computadoras a realizar diversas tareas
- ❖ ML es usado en la Industria y la Academia para crear modelos de reconocimiento de patrones, sistemas de recomendación, clasificación, regresión, etc.
- ❖ Existen dos grandes categorías de algoritmos de ML
 - ❖ Aprendizaje supervisado (Supervised Learning)
 - ❖ Aprendizaje no Supervisado (Non-Supervised Learning)
- ❖ Deep Learning es una subcategoría de ML que hace uso de redes neuronales para abordar problemas de Machine Learning
- ❖ Machine Learning tiene diversas subcategorías adicionales e infinidad de herramientas