



Saturdays.AI
Murcia

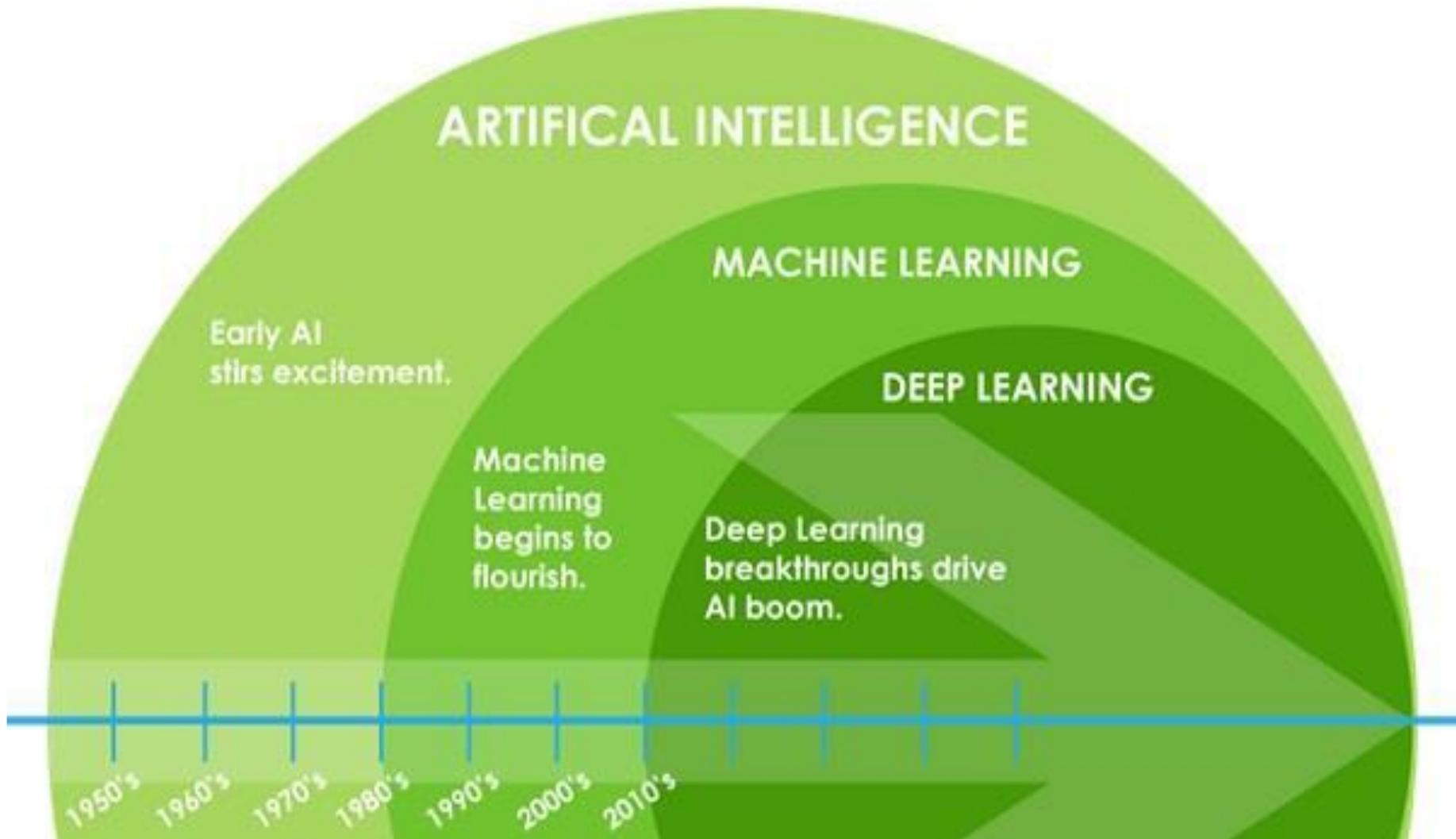
Del Machine Learning al Deep Learning

Dr. Andrés Bueno
abueno@ucam.edu

Universidad Católica de Murcia (UCAM)
Abril 2020

Del Machine Learning al Deep Learning

Relación entre IA, Machine Learning y Deep Learning



¿Qué es Inteligencia?



¿Nos ponemos de acuerdo?

Diferentes puntos de vista según la rama a la que pertenecemos...

Filosofía

Psicología

Informática

Ingeniería

Matemáticas

Neurobiología

Lingüística, etc.

¿Qué es Inteligencia Artificial?

- La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje... (Bellman, 1978).
- El arte de desarrollar máquinas con capacidad para desarrollar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia (Kurzweil, 1990).
- El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor (Rich y Knight, 1991).
- El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar (Winston, 1992).

Del Machine Learning al Deep Learning

ML vs DL

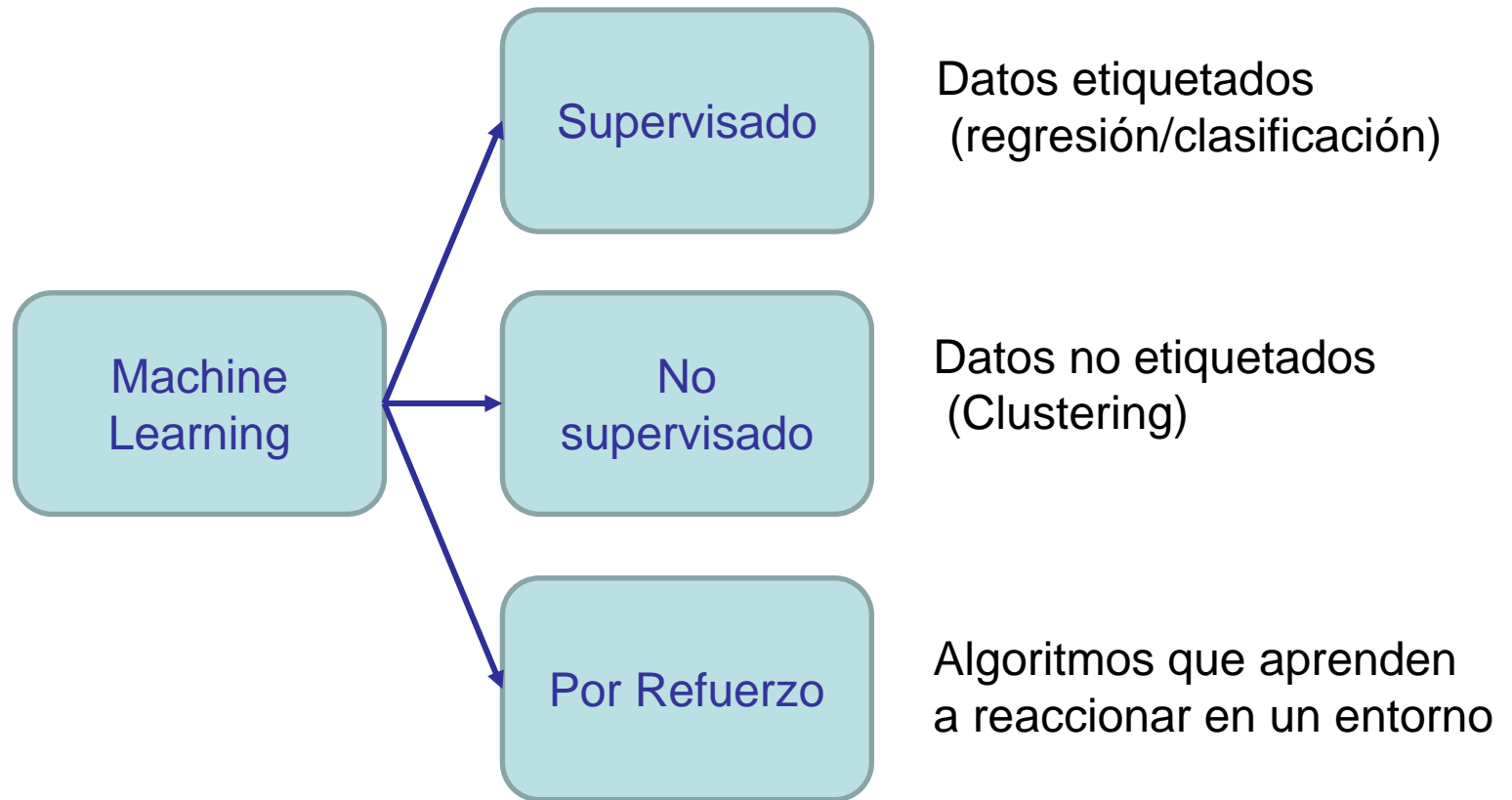
El Machine Learning (aprendizaje automático) es un tipo de técnicas de Inteligencia Artificial. Es la práctica de usar algoritmos para analizar datos, aprender de ellos y, posteriormente hacer una predicción sobre algo. Es decir, aprender a hacer algo sin ser programado para ello.

Deep Learning (aprendizaje profundo): conjunto de algoritmos y técnicas que mejoran y optimizan el aprendizaje automático del Machine Learning.

Aunque los términos Machine Learning y Deep Learning se utilizan normalmente como sinónimos, no son lo mismo, siendo Deep Learning un tipo particular de Machine Learning

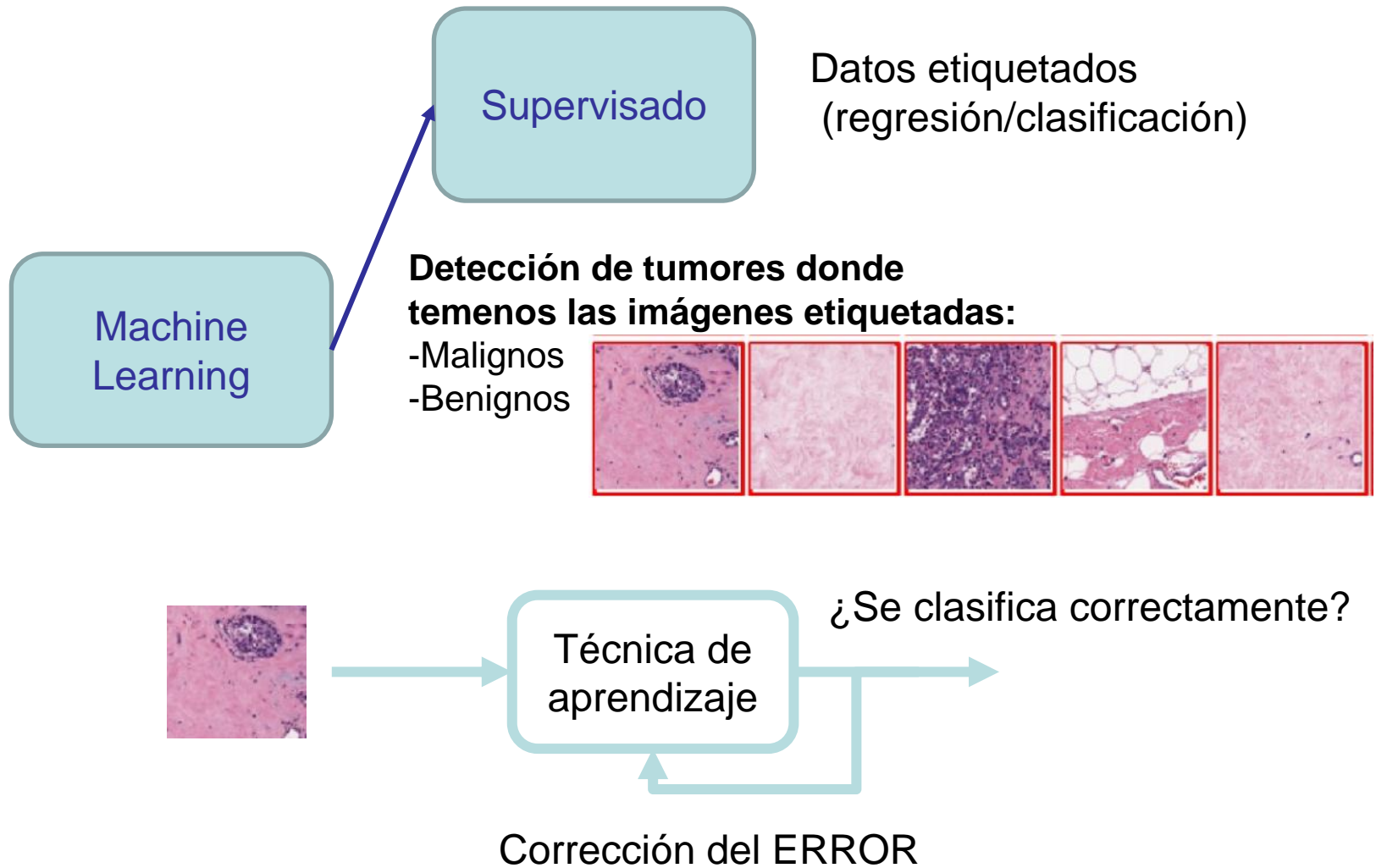
Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



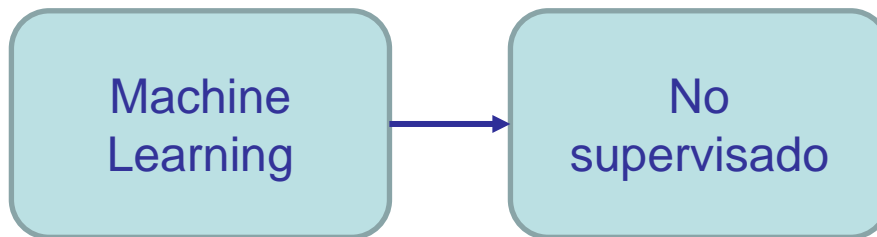
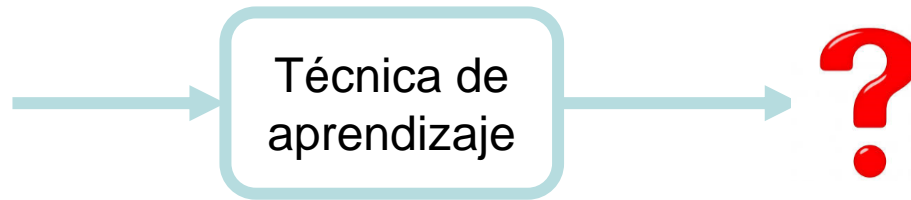
Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



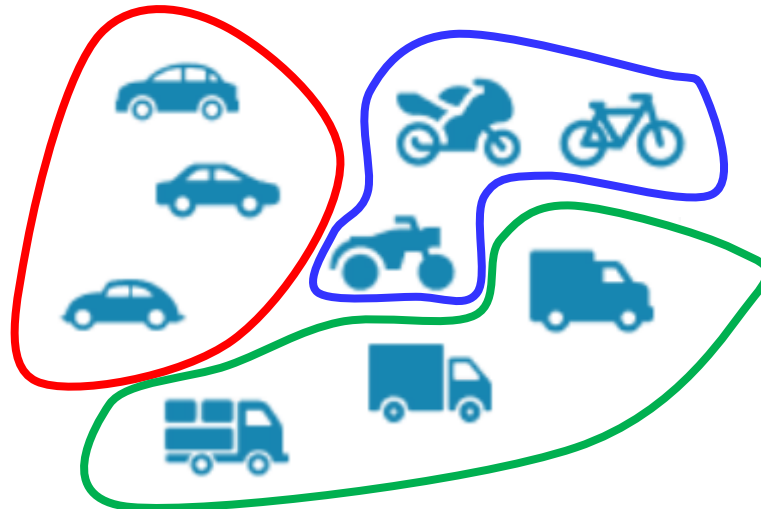
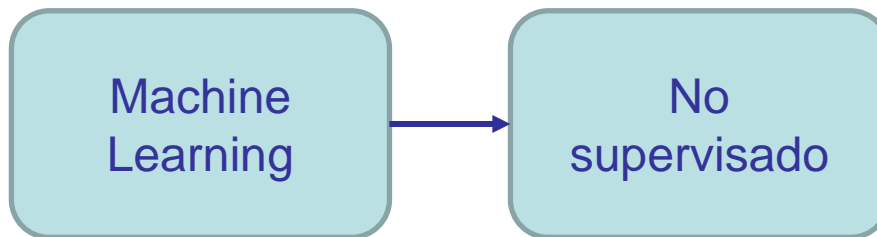
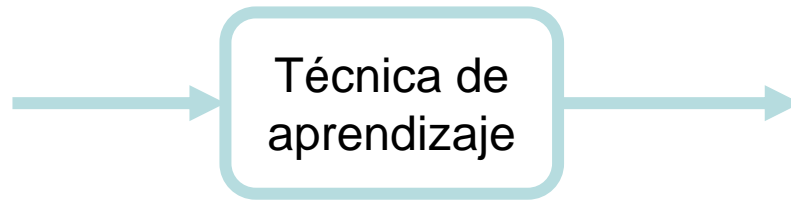
Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



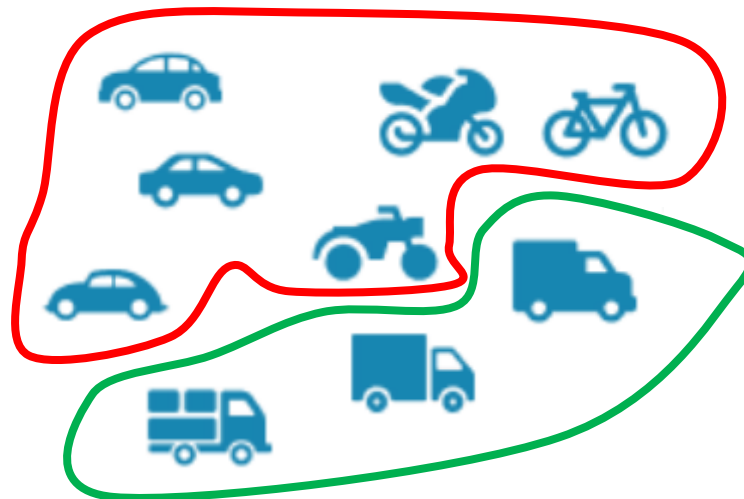
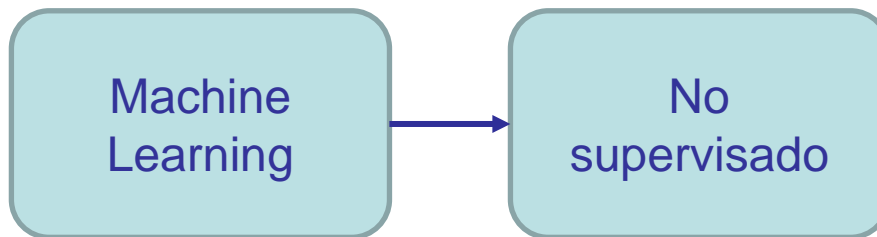
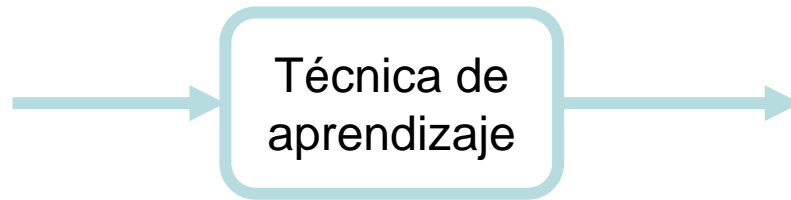
Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



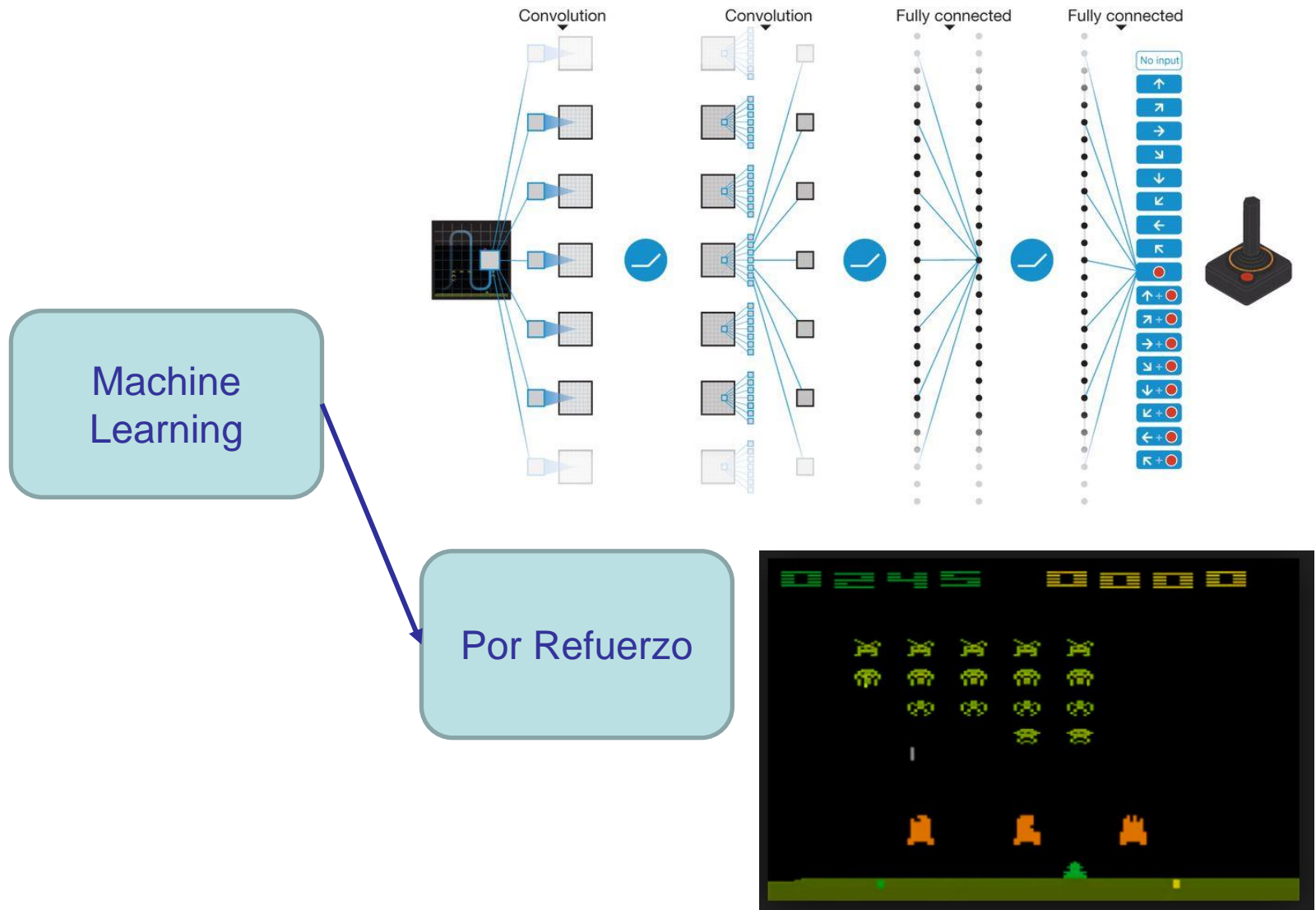
Del Machine Learning al Deep Learning

Tipos de Machine Learning



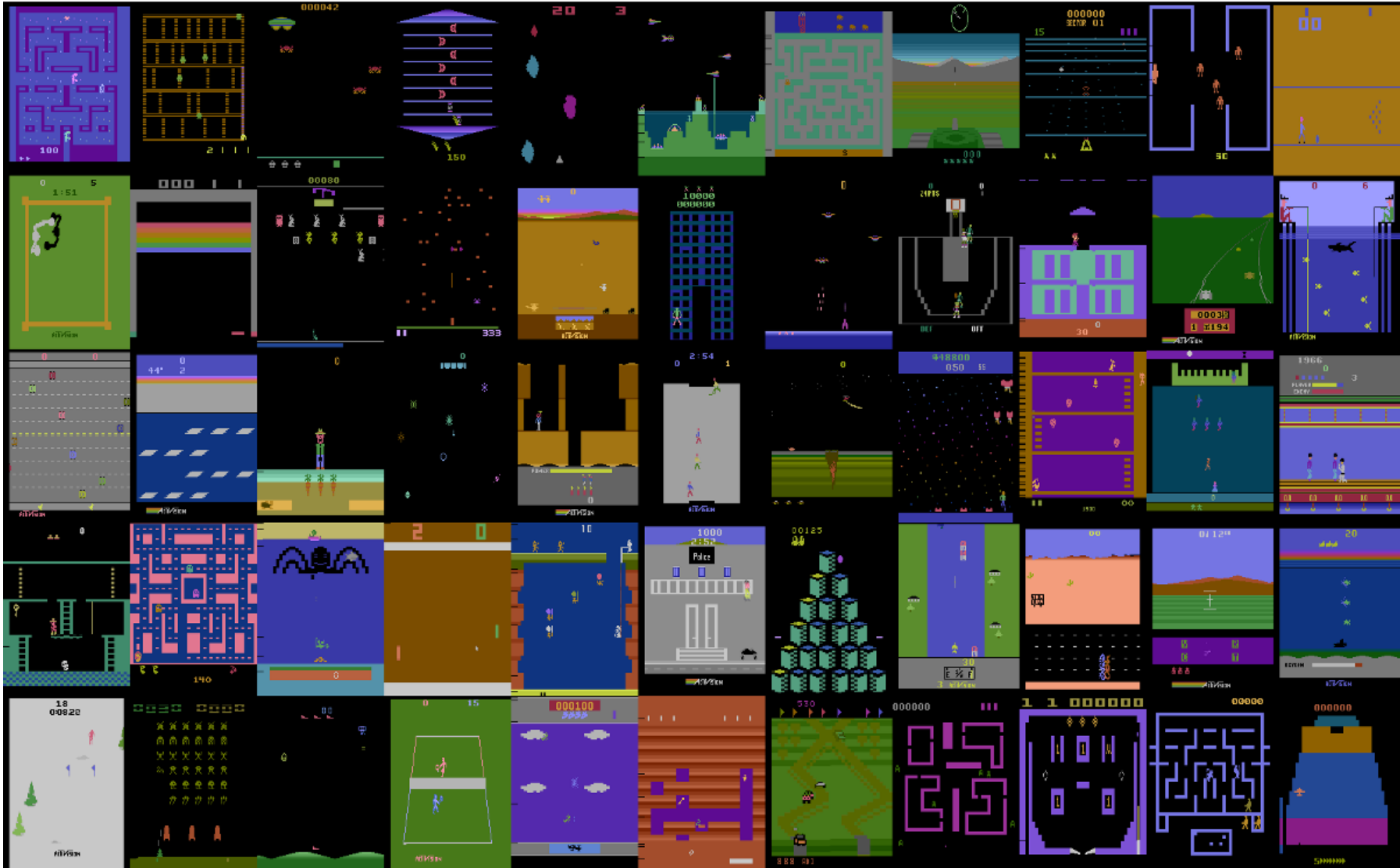
Tipos de Machine Learning

Juegos de ATARI



Tipos de Machine Learning

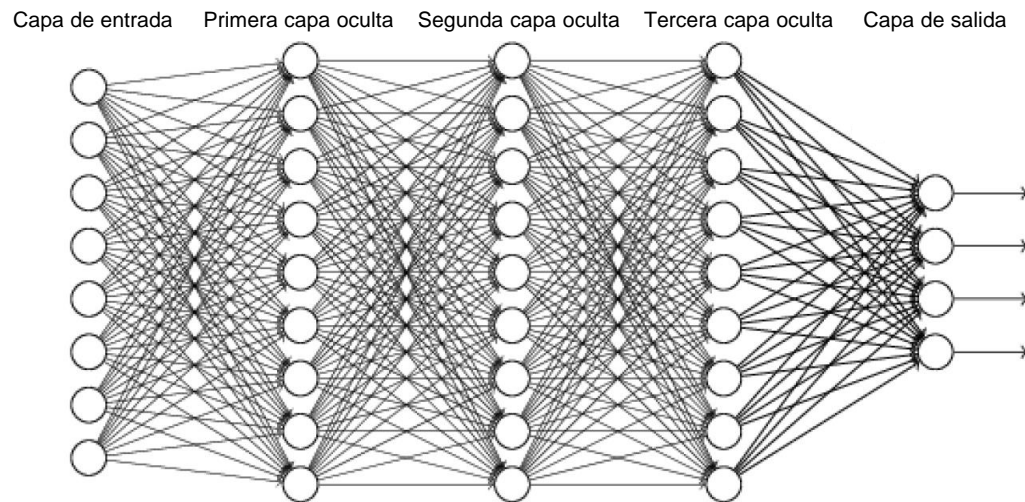
Juegos de ATARI



Del Machine Learning al Deep Learning

Deep Learning usa un modelo que **simula el sistema neuronal biológico**, utilizando **redes profundas** que permiten crear y entrenar modelos, introduciendo datos o imágenes a la red, para hacer operaciones sobre los mismos.

La profundidad de una red, hace referencia a la cantidad de capas de representaciones que se utilizan en el modelo. En general se suelen utilizar decenas o incluso cientos de capas de representación llamadas capas ocultas.



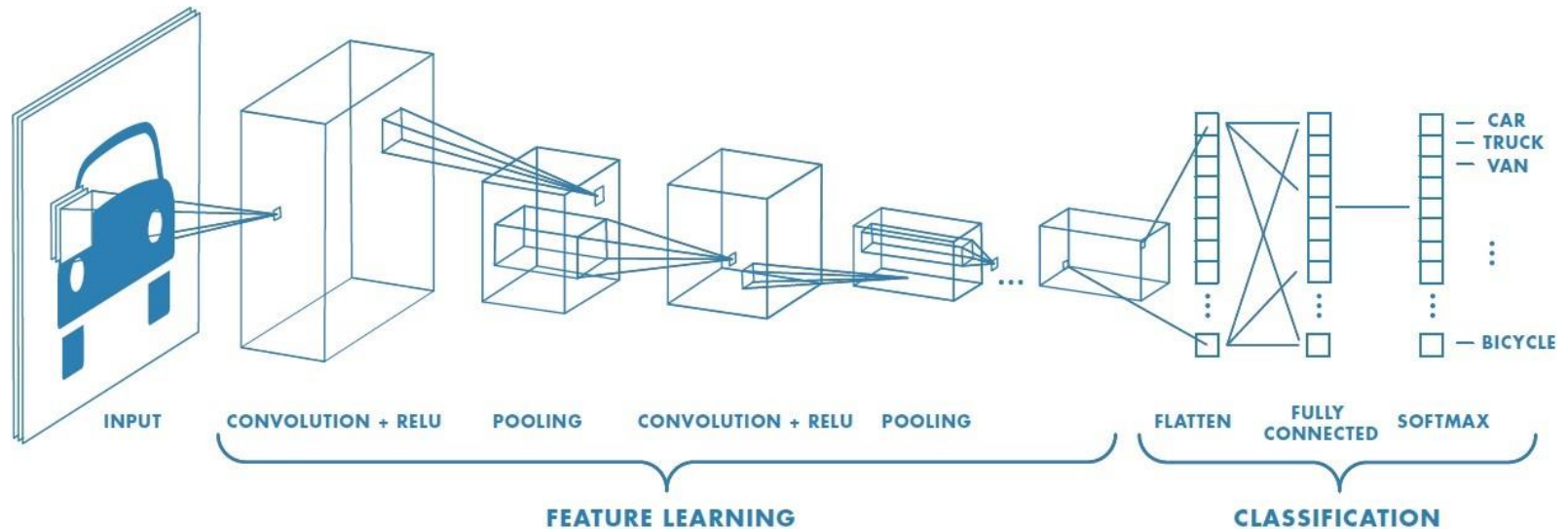
Ejemplo de red neuronal profunda de 3 capas ocultas

Del Machine Learning al Deep Learning

Principales tipos de Redes Neuronales Profundas

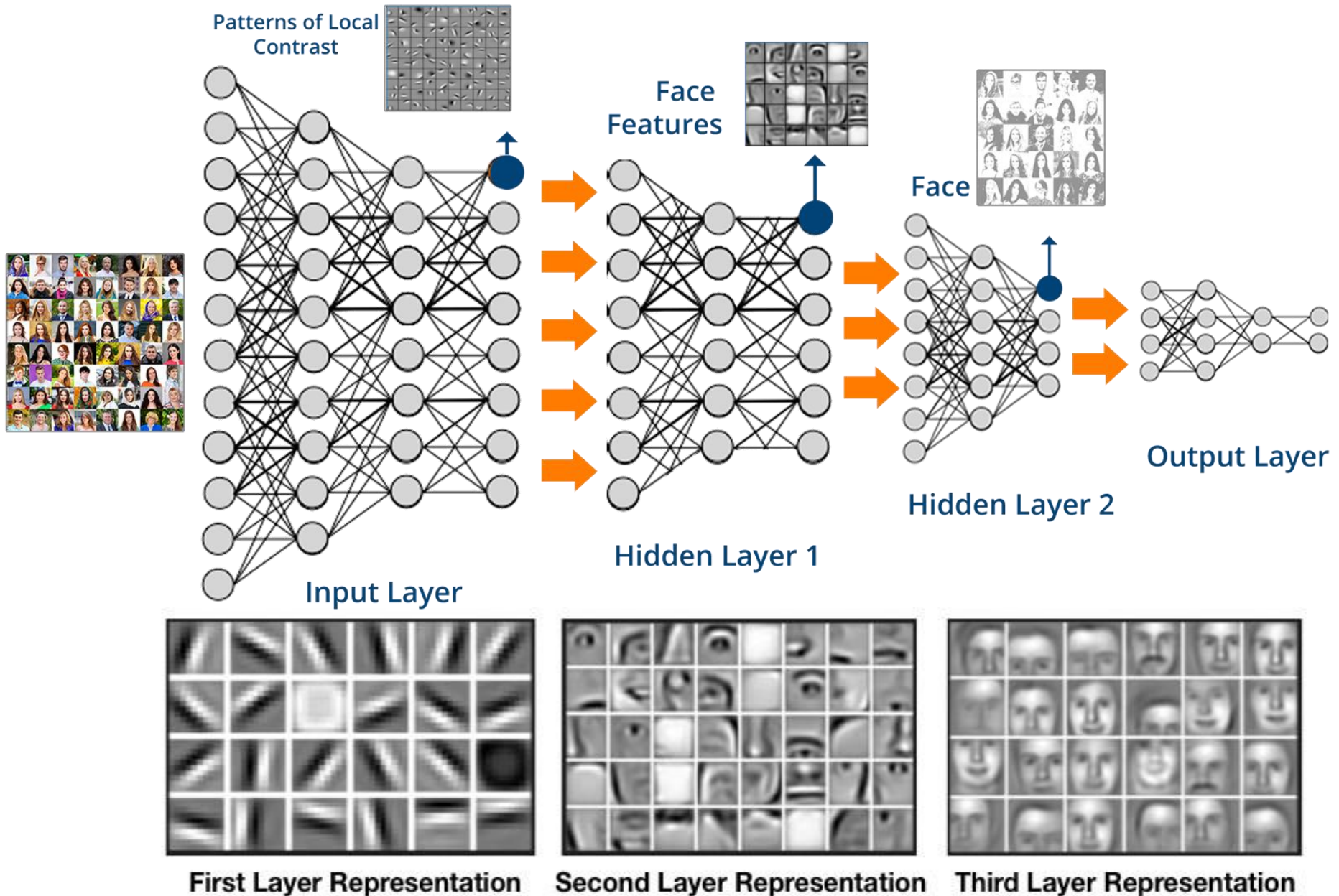
Red neuronal convolucional (CNN)

Las capas de neuronas de esta red neuronal usan una operación de convolución a la entrada, que pasa el resultado a la siguiente capa. Esto permite que la red sea mucho más profunda y con muchos menos parámetros. Estas redes muestran resultados excelentes con datos de entrada como imágenes y voz.



Arquitecturas CNN: AlexNet, VGGNet, GoogLeNet y ResNet.

Del Machine Learning al Deep Learning



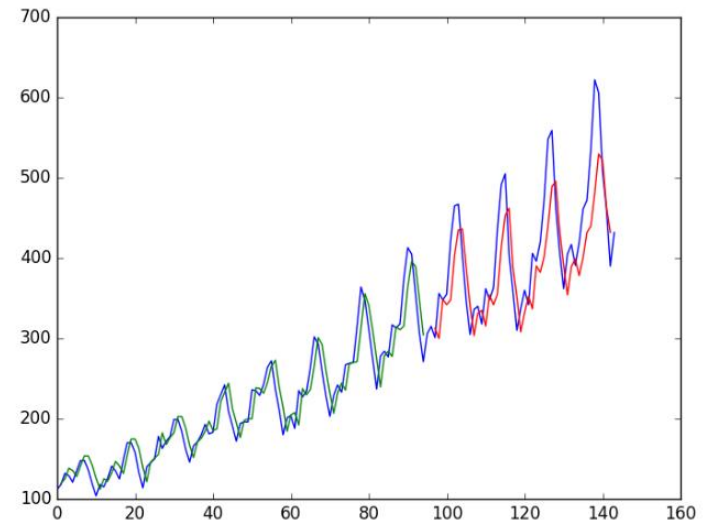
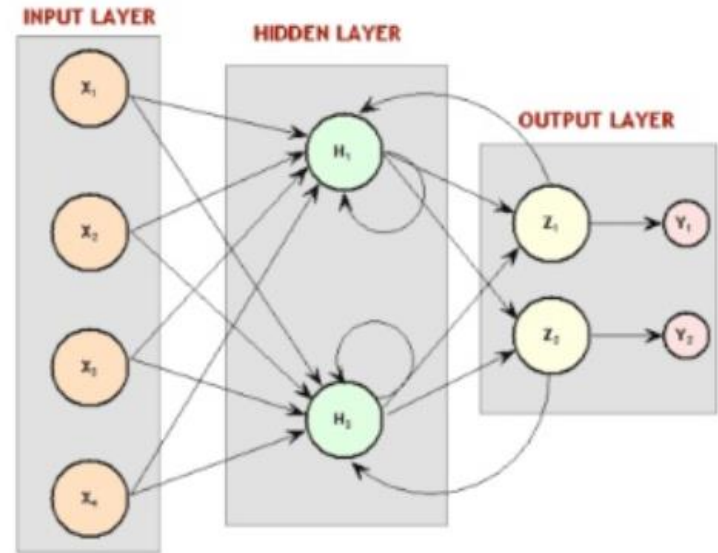
Del Machine Learning al Deep Learning

Principales tipos de Redes Neuronales Profundas

Red neuronal recursiva (RNN)

Es un tipo de red neuronal profunda formada al aplicar el mismo conjunto de pesos recursivamente sobre la red neuronal para hacer una predicción sobre unos datos de entrada estructurados de tamaño variable. Se suele usar cuando los datos se tratan como una secuencia, donde el orden de los datos es importante.

Una de las más conocidas son las LSTM (Long Short-Term Memory Network) usadas para predicción de series temporales.



Del Machine Learning al Deep Learning

Framework

Un Framework de Deep Learning es una interfaz, biblioteca o herramienta que nos permite construir modelos de aprendizaje profundo de manera más fácil y rápida, sin entrar en los detalles de los algoritmos. Proporcionan una forma clara y concisa para definir modelos utilizando una colección de componentes precompilados y optimizados.

Algunos de los más importantes son:

- **Tensorflow:** desarrollada por Google, es una de las más populares. Soporta múltiples lenguajes, como Python, C++ y R. Funciona bien tanto en imágenes como en datos basados en secuencias. Si no se tienen conocimientos de Machine Learning y conceptos matemáticos, se hace bastante complejo el aprendizaje.
- **Keras:** escrita en Python, es un API de alto nivel que permite un desarrollo rápido. Permite crear una capa de abstracción sobre Tensorflow. Es uno de los mejores para empezar.
- **PyTorch:** utiliza Python y es uno de los competidores de Tensorflow. Es mucho más intuitivo que Tensorflow.

Del Machine Learning al Deep Learning

Framework (Continuación)

- **Caffe:** es un framework especializado en procesamiento de imágenes. Permite comunicarse con varios lenguajes como C, C++, Python y Matlab. Funciona muy bien en plataformas con poco recursos como teléfonos móviles, Raspberry Pi, etc.
- **Deeplearning4j:** implementado en java. Es escalable y se integra con Spark, Hadoop y otras distribuciones basadas en java.

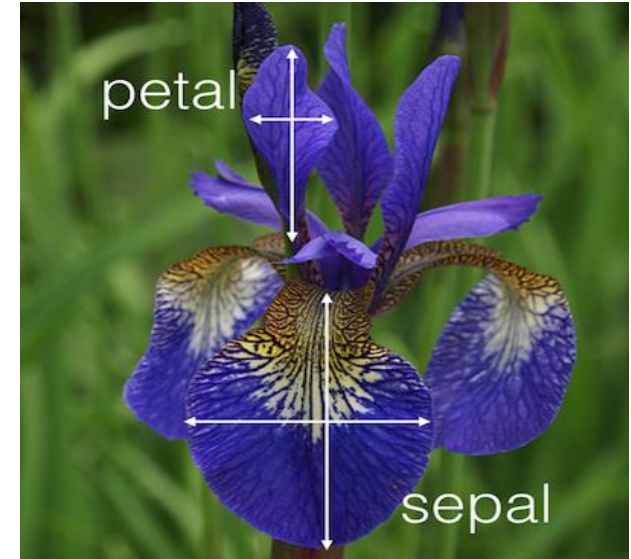
Estos cinco frameworks soportan CUDA y tienen **modelos pre-entrenados**.

Un ejemplo de ML vs DL
El cáncer de cuello de útero

Del Machine Learning al Deep Learning

Pero antes... un clásico en Machine Learning: Iris Data

Sepal length ⬆	Sepal width ⬆	Petal length ⬆	Petal width ⬆	Species ⬆
5.2	3.5	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.9	3.0	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.7	3.2	1.3	0.2	<i>I. setosa</i>
4.6	3.1	1.5	0.2	<i>I. setosa</i>
5.0	3.6	1.4	0.3	<i>I. setosa</i>
5.4	3.9	1.7	0.4	<i>I. setosa</i>
4.6	3.4	1.4	0.3	<i>I. setosa</i>
7.0	3.2	4.7	1.4	<i>I. versicolor</i>
6.4	3.2	4.5	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.9	3.1	4.9	1.5	<i>I. versicolor</i>
5.5	2.3	4.0	1.3	<i>I. versicolor</i>
6.5	2.8	4.6	1.5	<i>I. versicolor</i>
5.7	2.8	4.5	1.3	<i>I. versicolor</i>
6.3	3.3	4.7	1.6	<i>I. versicolor</i>
4.9	2.4	3.3	1.0	<i>I. versicolor</i>
6.6	2.9	4.6	1.3	<i>I. versicolor</i>
6.3	3.3	6.0	2.5	<i>I. virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>I. virginica</i>
7.1	3.0	5.9	2.1	<i>I. virginica</i>



Características de entrada (atributos):

X1- Longitud del sépalo.

X2 - Ancho del sépalo.

X3- Longitud del pétalo.

X4 - Ancho del pétalo.

Clases (target):

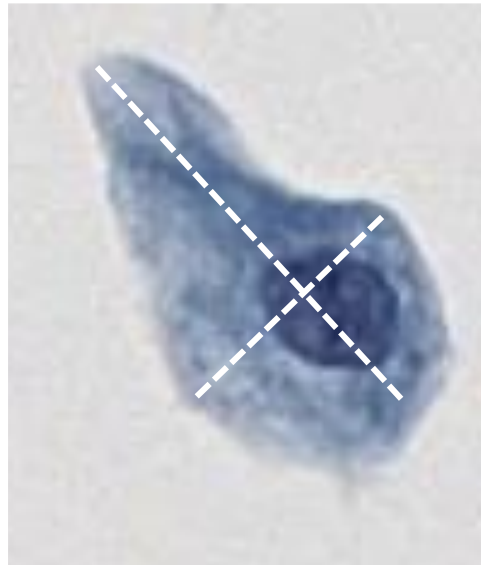
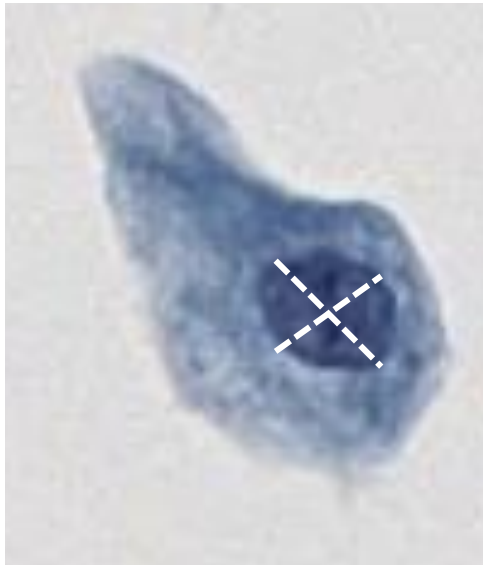
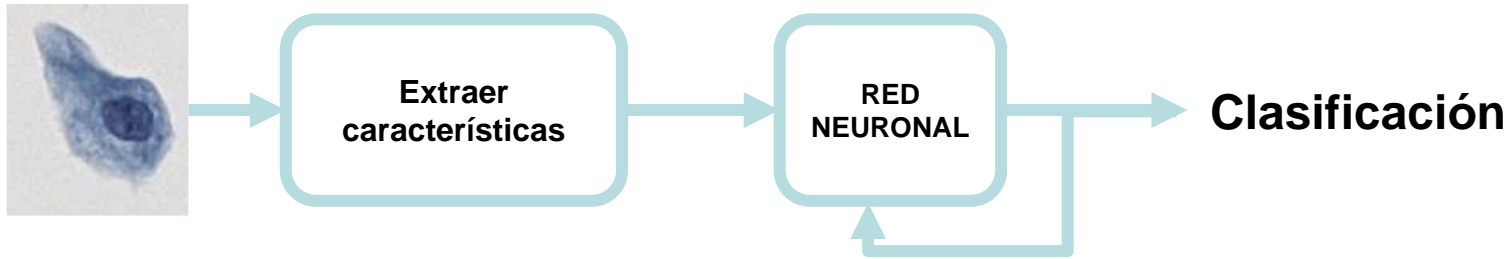
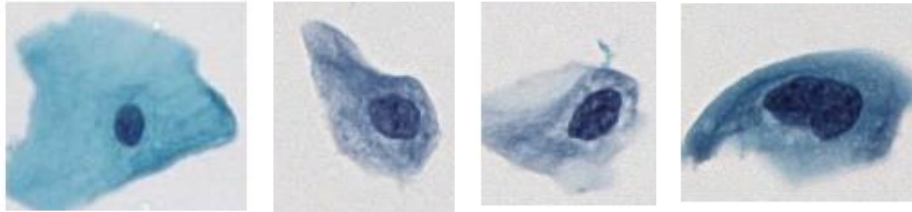
Iris Setosa

Iris Versicolor

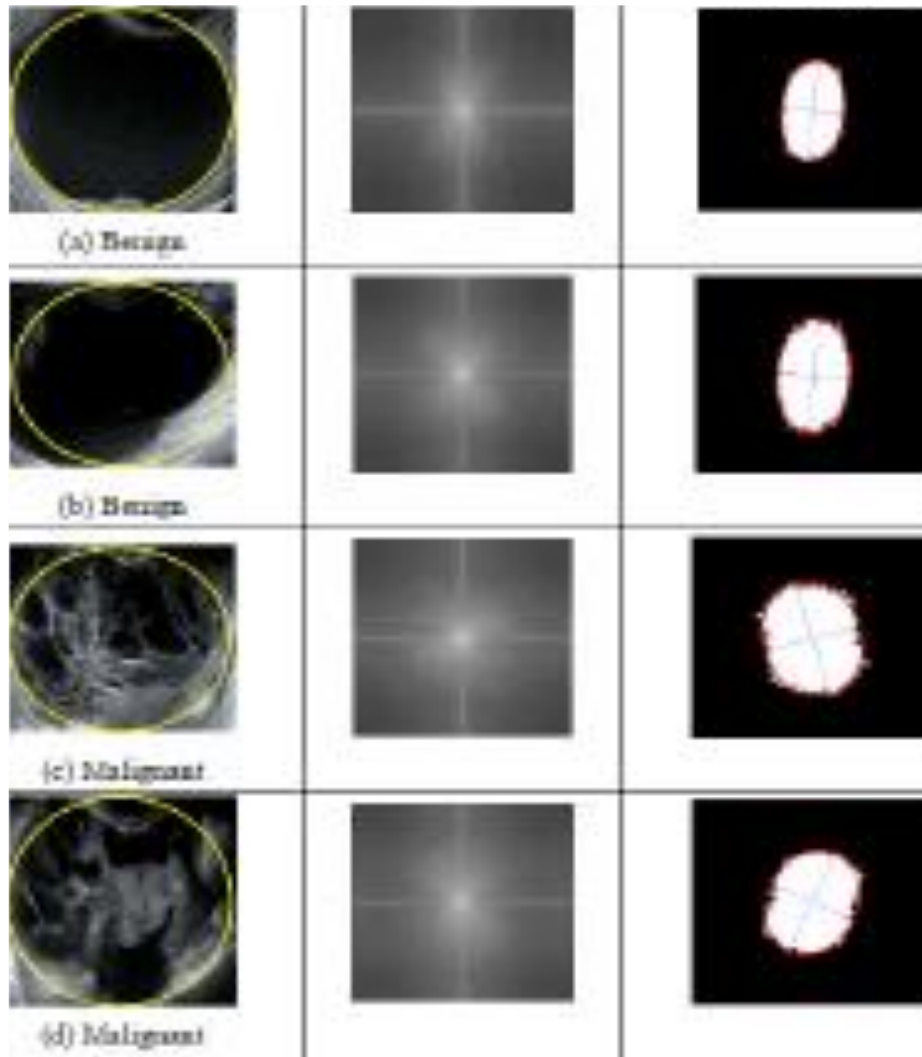
Iris Virgínica

Del Machine Learning al Deep Learning

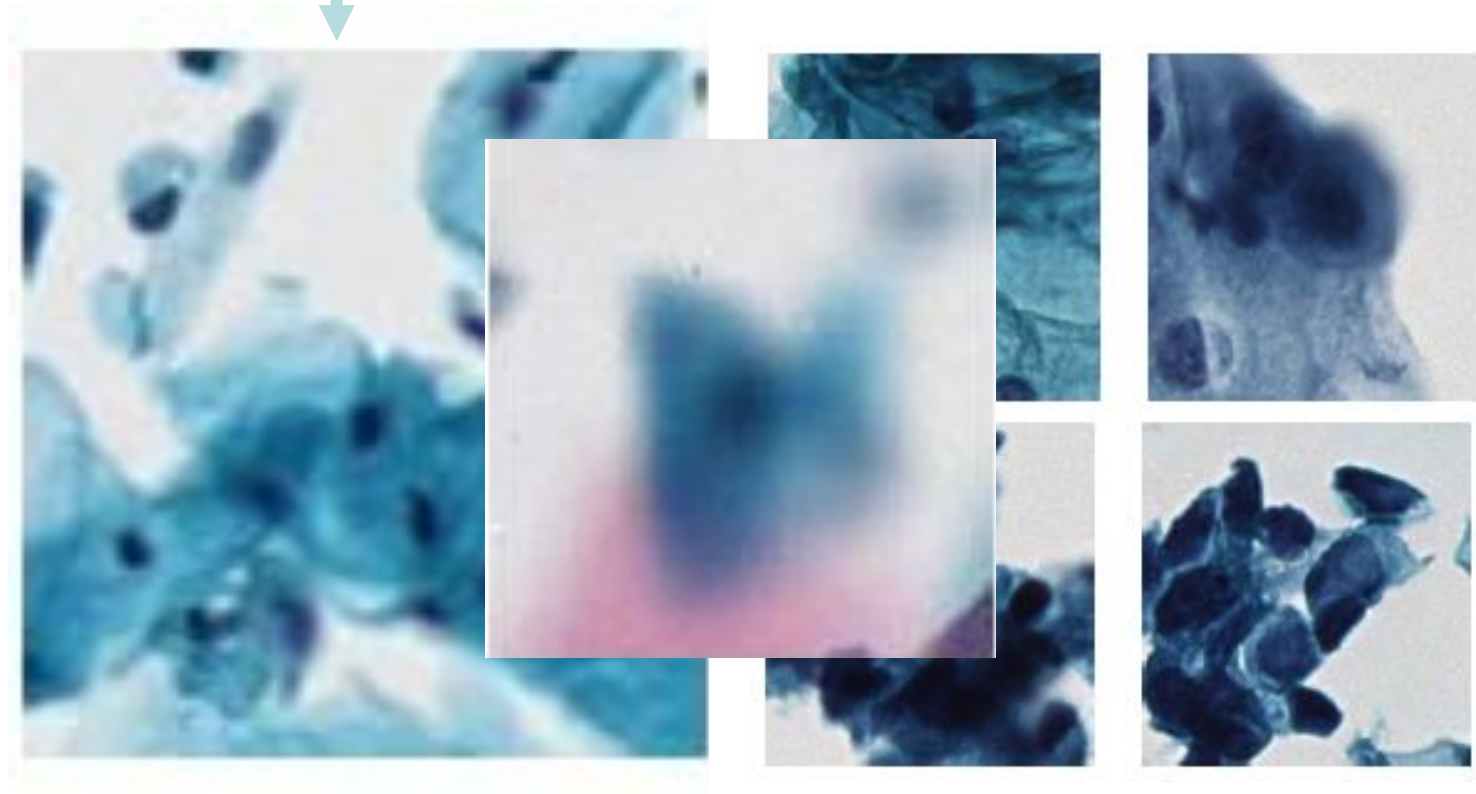
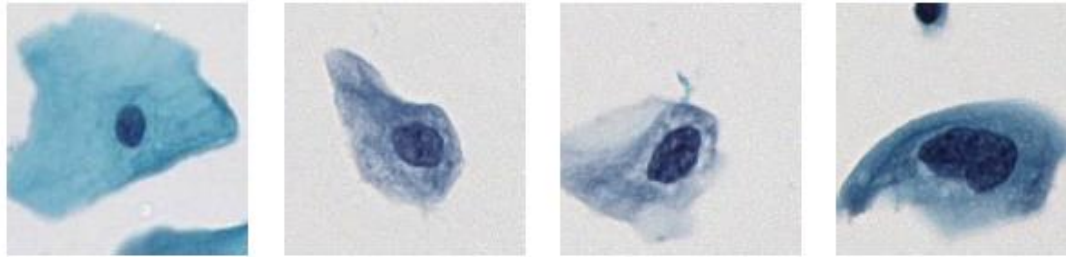
Cáncer de cuello de útero



Del Machine Learning al Deep Learning

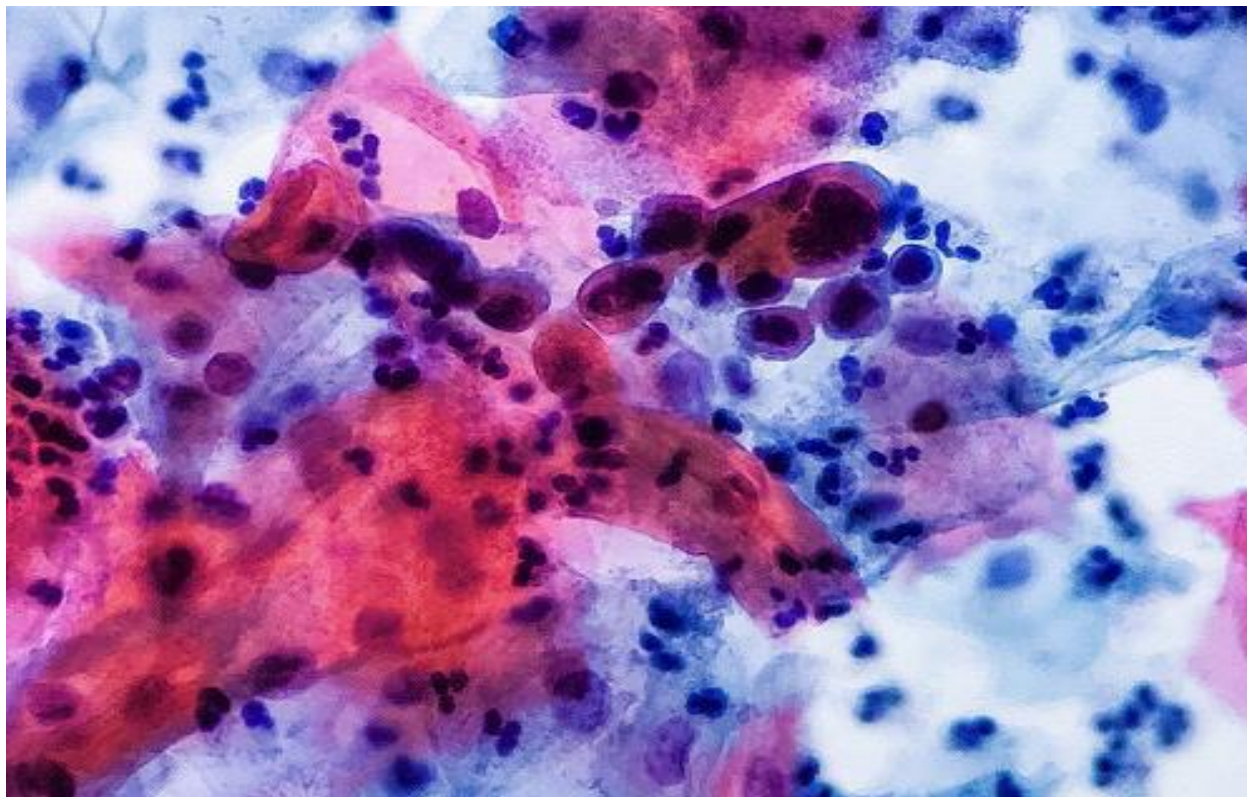
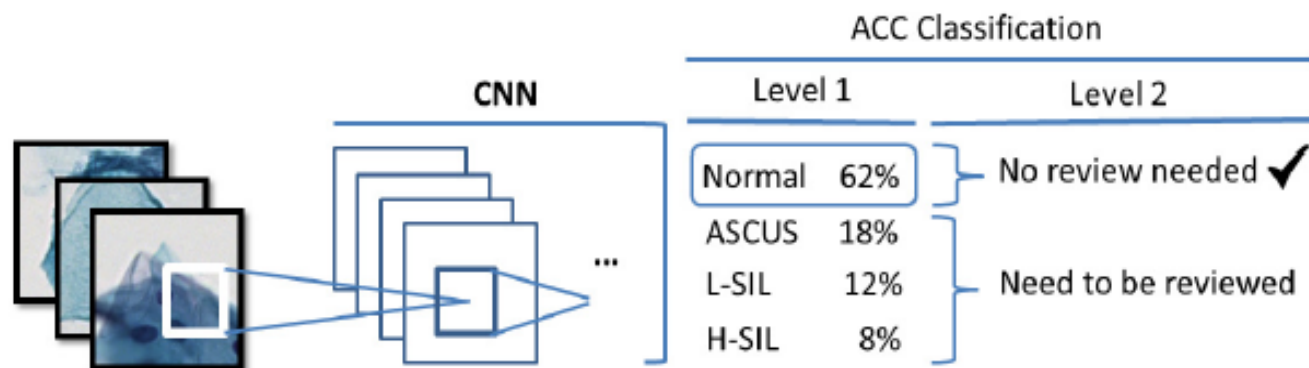


Del Machine Learning al Deep Learning



Del Machine Learning al Deep Learning

DEEP LEARNING



Predicción de series temporales (trading, clima...)

Traducción automáticamente entre idiomas.

Vehículos autónomos.

Asistentes virtuales (Alexa, Cortana, Siri...)

Chatbots de servicio al cliente.

Retoque fotográfico automático.

Reconocimiento facial.

Descubrimiento de fármacos.

Personalización de compras y entretenimiento.

Etc.

...y mucho más que está por llegar.

Gracias por su atención



Andrés Bueno
abueno@ucam.edu