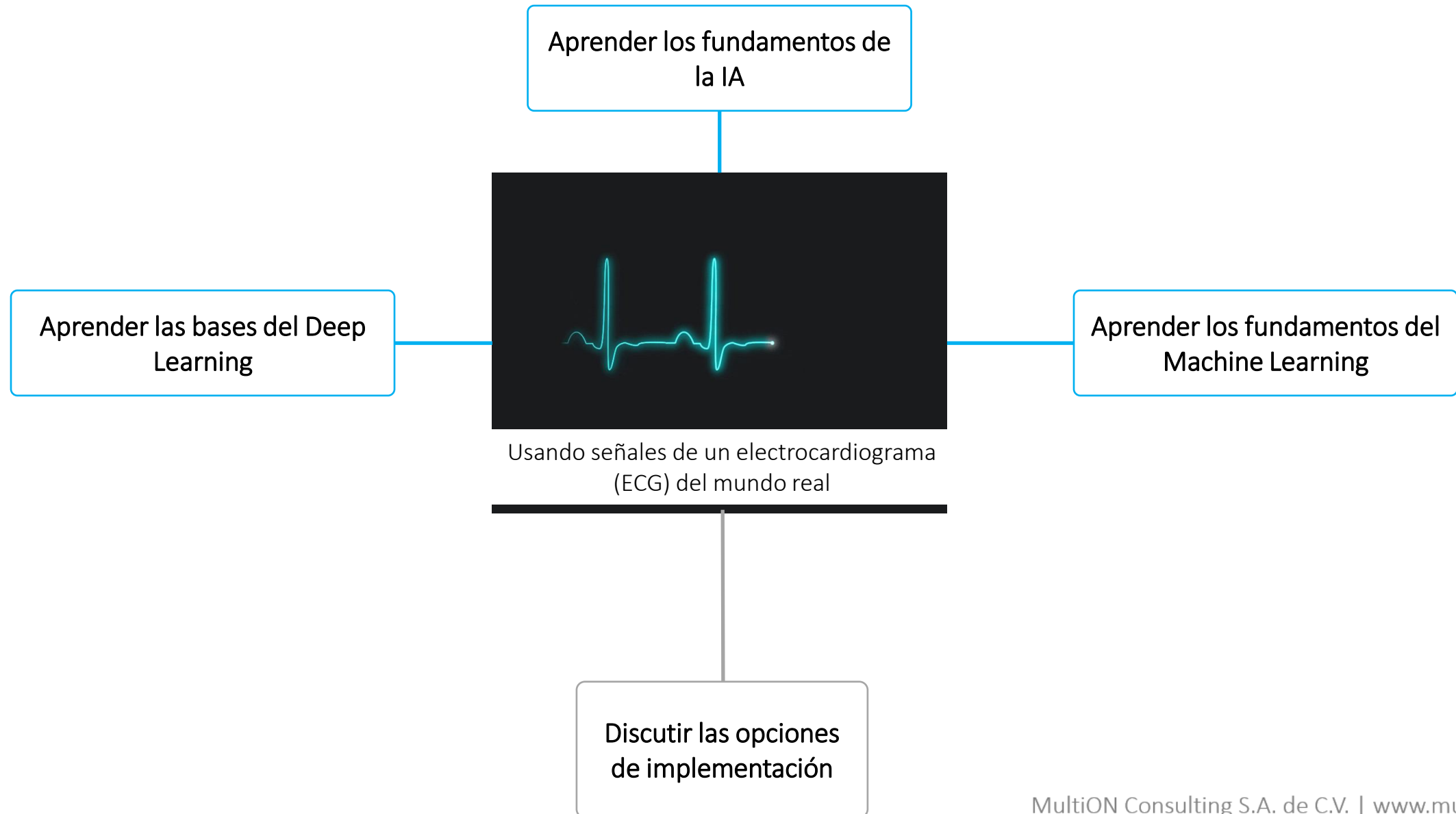




Emmanuel Olivar
Ingeniero de aplicaciones
eolivar@multion.com

Primeros pasos a la inteligencia artificial con MATLAB

En esta presentación aprenderemos...



- Introducción
- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Machine Learning
- Deep Learning
- Recursos



es líder en el Cuadrante Mágico de Gartner de 2021 para plataformas de ciencia de datos y aprendizaje automático por segundo año consecutivo

Figure 1: Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms



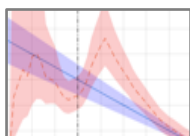
Source: Gartner (March 2021)

Gartner Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms, Peter Krensky, Carlie Idoine, Erick Brethenoux, Pieter den Hamer, Farhan Choudhary, Afraz Jaffri, Shubhangi Vashisth, 1st March 2021.

This graphic was published by Gartner, Inc. as part of a larger research document and should be evaluated in the context of the entire document. The Gartner document is available upon request from MathWorks.

Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings or other designation. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, express or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

MathWorks se centra en Deep Learning y la Inteligencia Artificial para la ingeniería y la ciencia



Mantenimiento Predictivo

- [Bearing Prognosis](#)
- [Pump Fault Diagnosis](#)

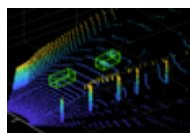
Predictive Maintenance Toolbox™



Clasificación de uso de la tierra

- [Semantic Segmentation for Multispectral Images](#)

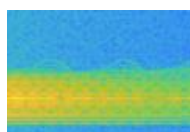
Image Processing Toolbox™



Lidar

- [Lidar Point Cloud Semantic Segmentation](#)
- [3-D Object Detection Using PointPillars](#)

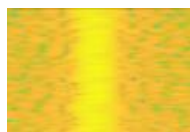
Lidar Toolbox™



Radars

- [Radar Waveform Classification](#)
- [Pedestrian and Bicyclist Classification](#)

Phased Array System Toolbox™



Comunicaciones Inalámbricas

- [Modulation Classification](#)
- [Detect WLAN Router Impersonation](#)

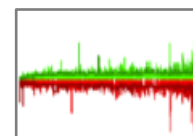
Communications Toolbox™



Aprendizaje por refuerzo

- [Train Biped Robot to Walk](#)
- [PMSM Motor Control](#)

Reinforcement Learning Toolbox™



Finanzas Computacionales

- [Machine Learning for Statistical Arbitrage](#)

Financial Toolbox™



Robótica

- [Avoid Obstacles using Reinforcement Learning](#)

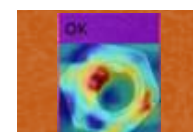
Robotics System Toolbox™



Conducción autónoma

- [Deep Learning Vehicle Detector](#)
- [Occupancy Grid with Semantic Segmentation](#)

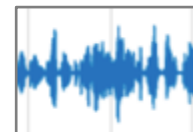
Automated Driving Toolbox™



Inspección visual

- [Manufacturing Defect Detection](#)
- [Anomaly Detection for Cloth Manufacturing](#)

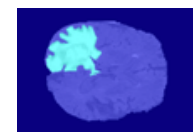
Image Processing Toolbox™



Audio

- [Speech Command Recognition](#)
- [Cocktail Party Source Separation](#)

Audio Toolbox™



Imágenes Médicas

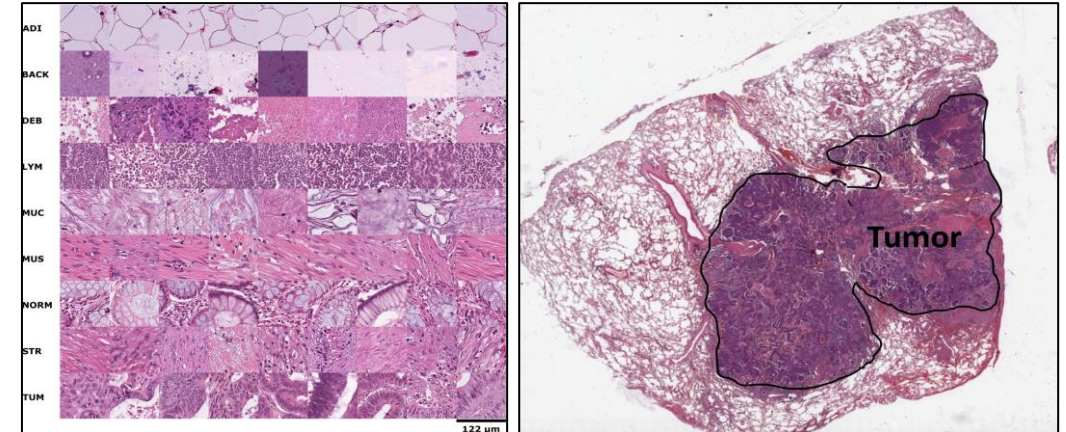
- [3-D Brain Tumor Segmentation](#)
- [Breast Cancer Tumor Classification](#)

Image Processing Toolbox™

La IA en la industria y la investigación



University of Twente: [Realidad aumentada del flujo sanguíneo](#)



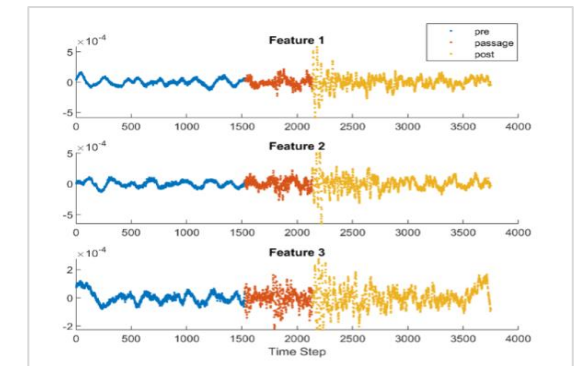
DKFZ Heidelberg: [Deep Learning para la detección de tumores](#)



[Detección automática de defectos](#)



[Detección de sobreviraje](#)



[Detección de eventos sísmicos](#)



- Introducción

- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

- Machine Learning

- Deep Learning

- Recursos

¿Qué es la inteligencia artificial?

Inteligencia Artificial

La capacidad de una computadora digital o un robot para realizar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes.

¿Qué es la inteligencia artificial?

Inteligencia Artificial

La capacidad de una co

Machine Learning

La práctica de aprender una tarea a partir de datos **sin depender** de una ecuación o modelo predeterminados

¿Qué es la inteligencia artificial?

Inteligencia Artificial

La capacidad de una co

Machine Learning

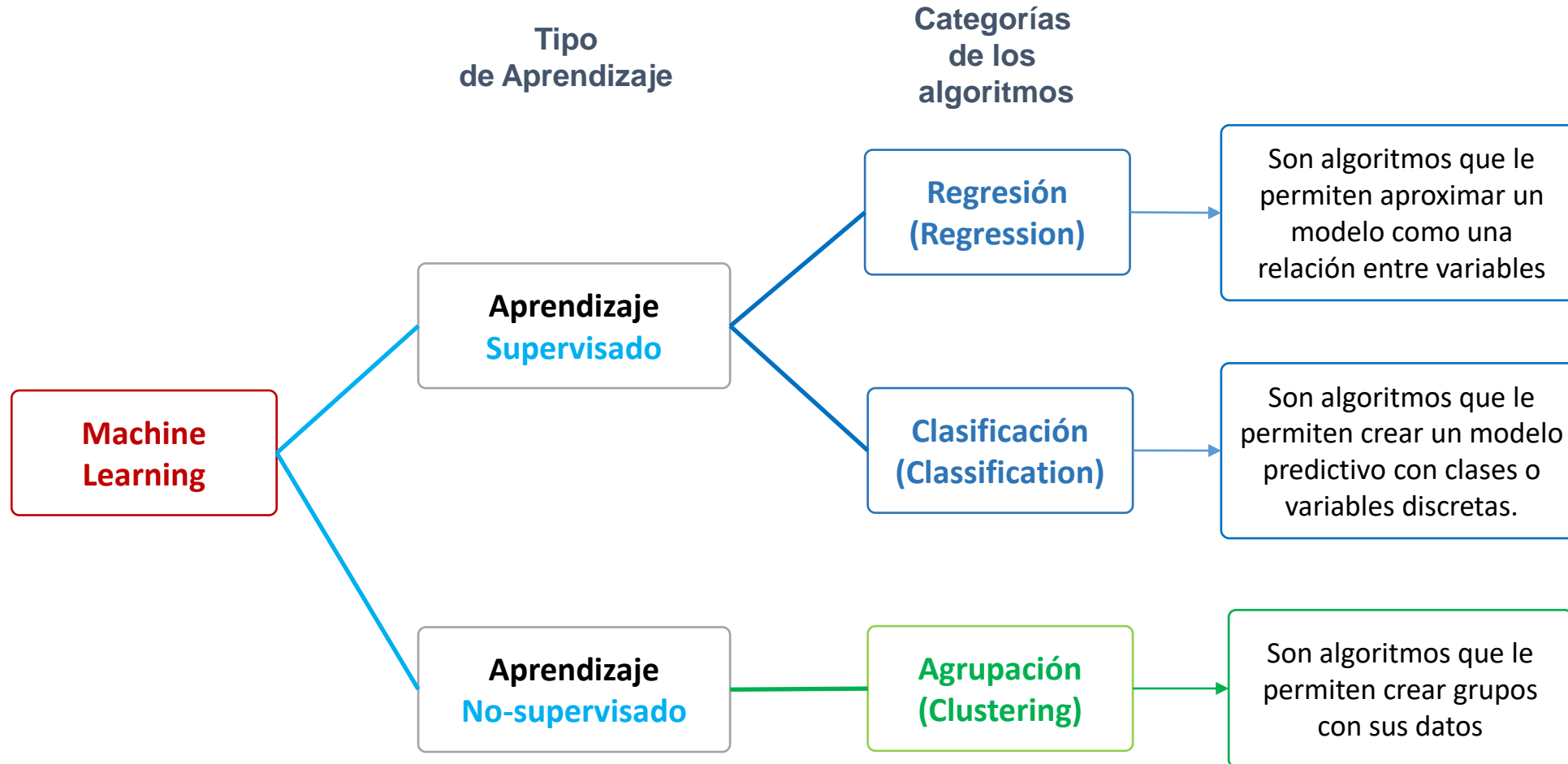
La práctica de apre
ec

Deep Learning

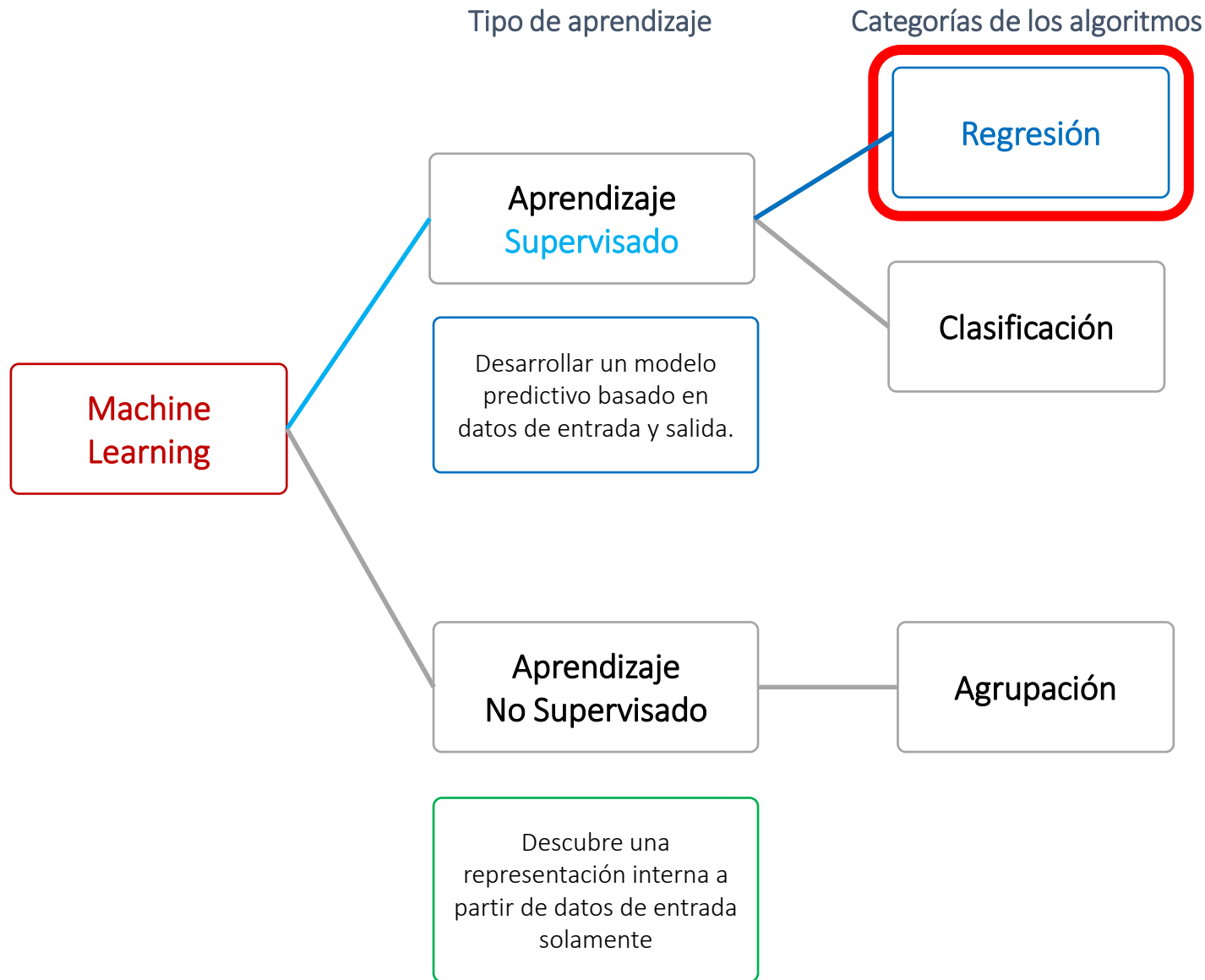
Un tipo de Machine Learning en el que un modelo aprende a realizar **tareas directamente a partir de imágenes, texto o sonido.**

- Introducción
- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Machine Learning
- Deep Learning
- Recursos

Machine Learning

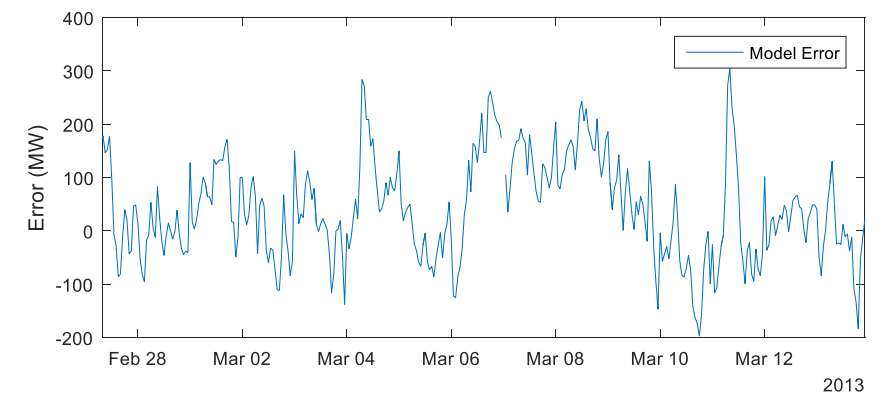
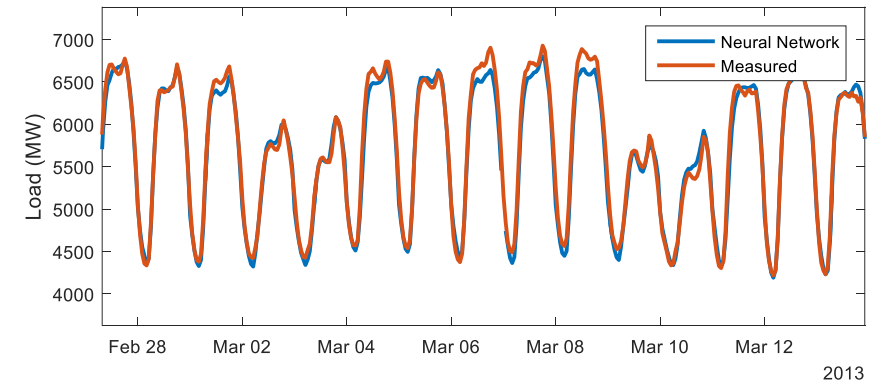


Tipos de Machine Learning

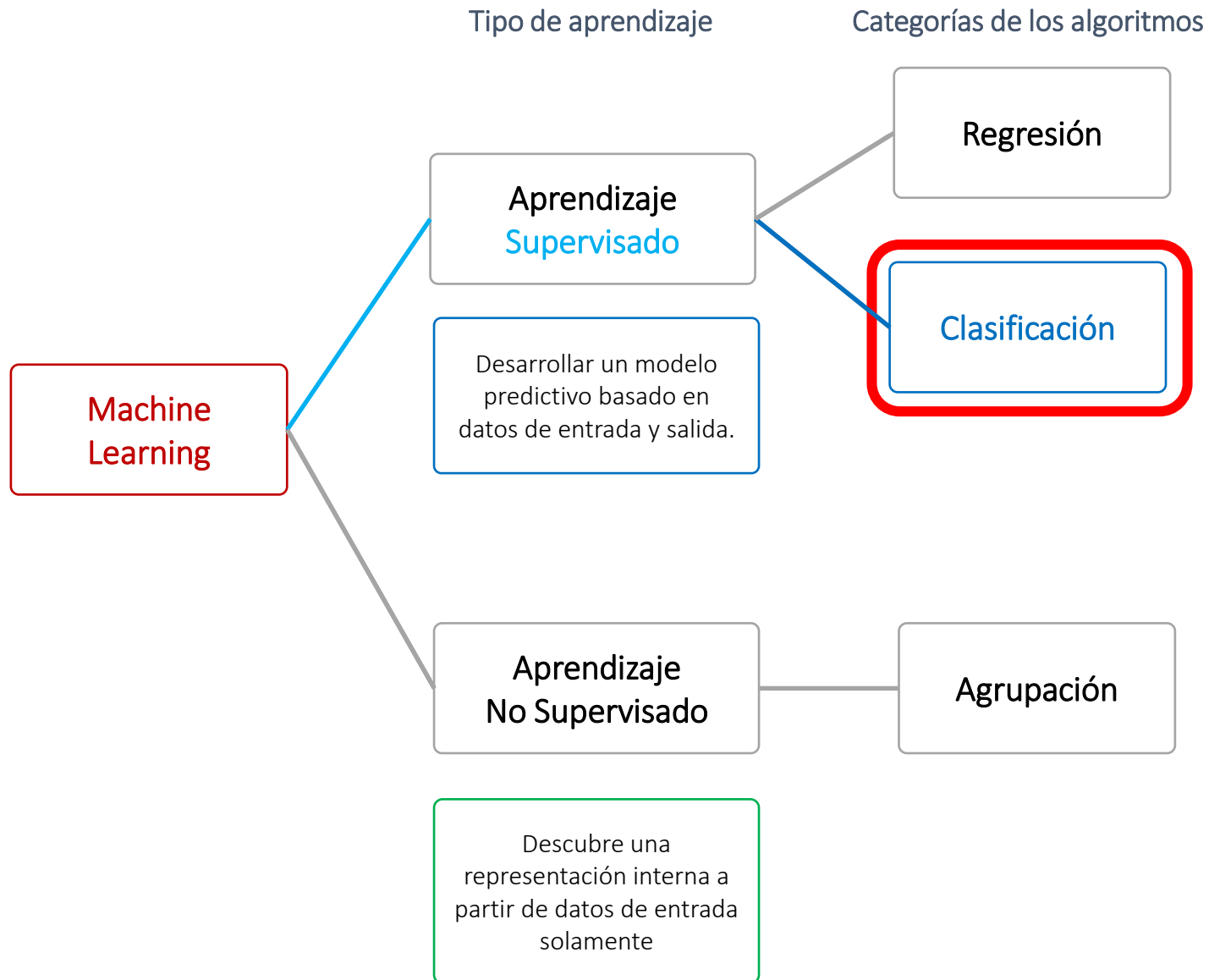


Objetivo:

Cálculo fácil y preciso del pronóstico del consumo diario.





Tipos de Machine Learning



Objetivo:

Crear a un clasificador para descubrir que actividad a partir de datos de sensores

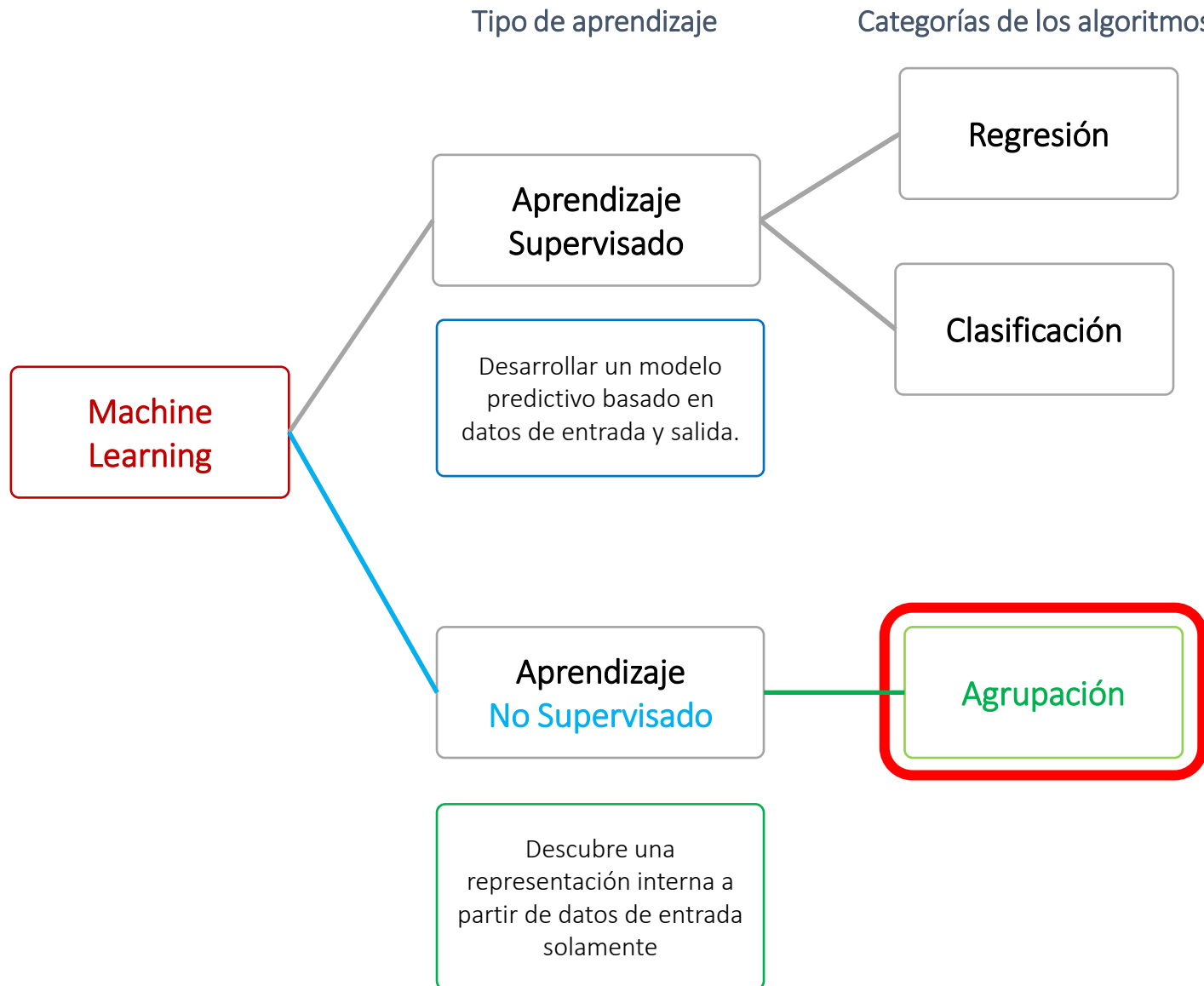
Datos:

Entradas	Acelerómetro en 3 ejes Giroscopio en 3 ejes
Salidas	 

Enfoque:

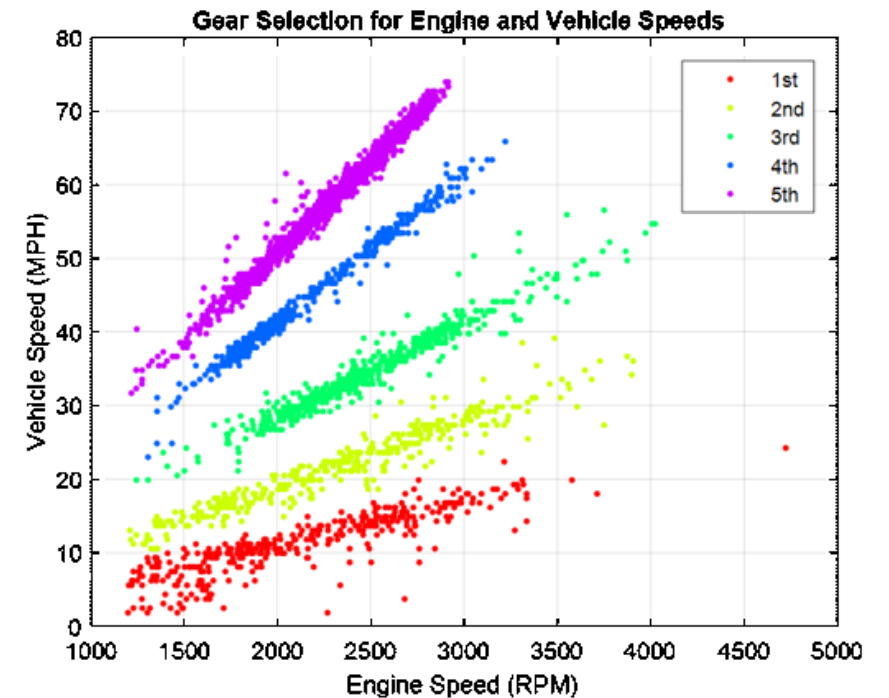
- Importar los datos
- Entrenar diferentes clasificadores y comparar los resultados
- Comprobar el funcionamiento del clasificador

Tipos de Machine Learning

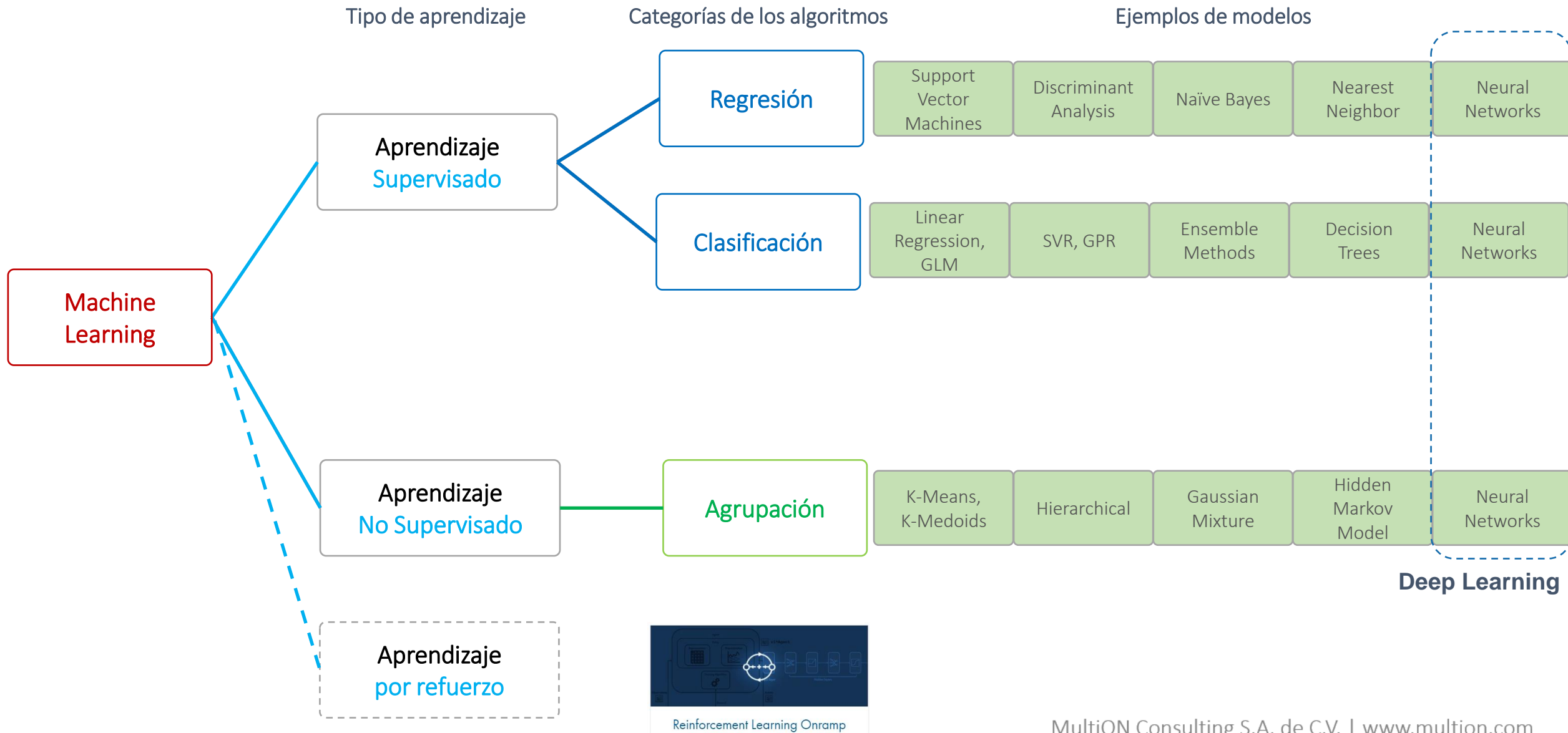


Objetivo:

Datos dados para la velocidad del motor y la velocidad del vehículo, identificar grupos



Tipos de Machine Learning

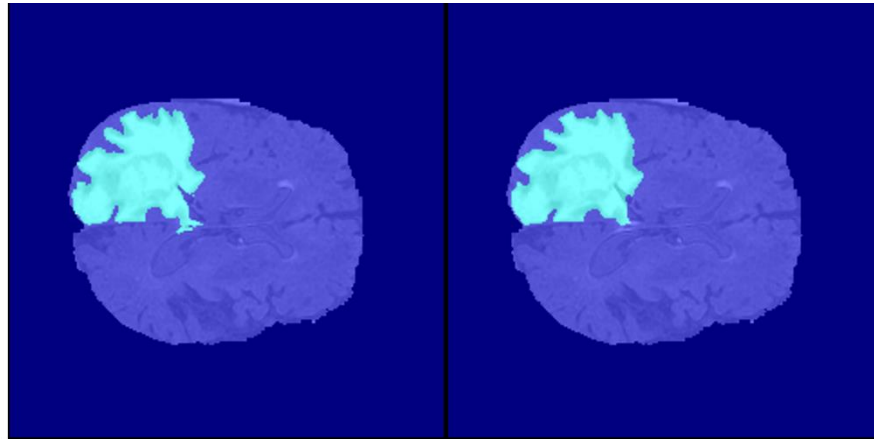


Datos en aprendizaje supervisado

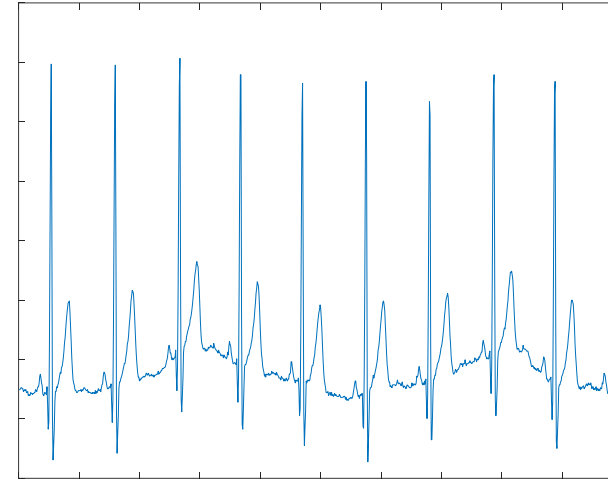


Tipos de datos para usar con Machine Learning y Deep Learning

Imágenes



Señales



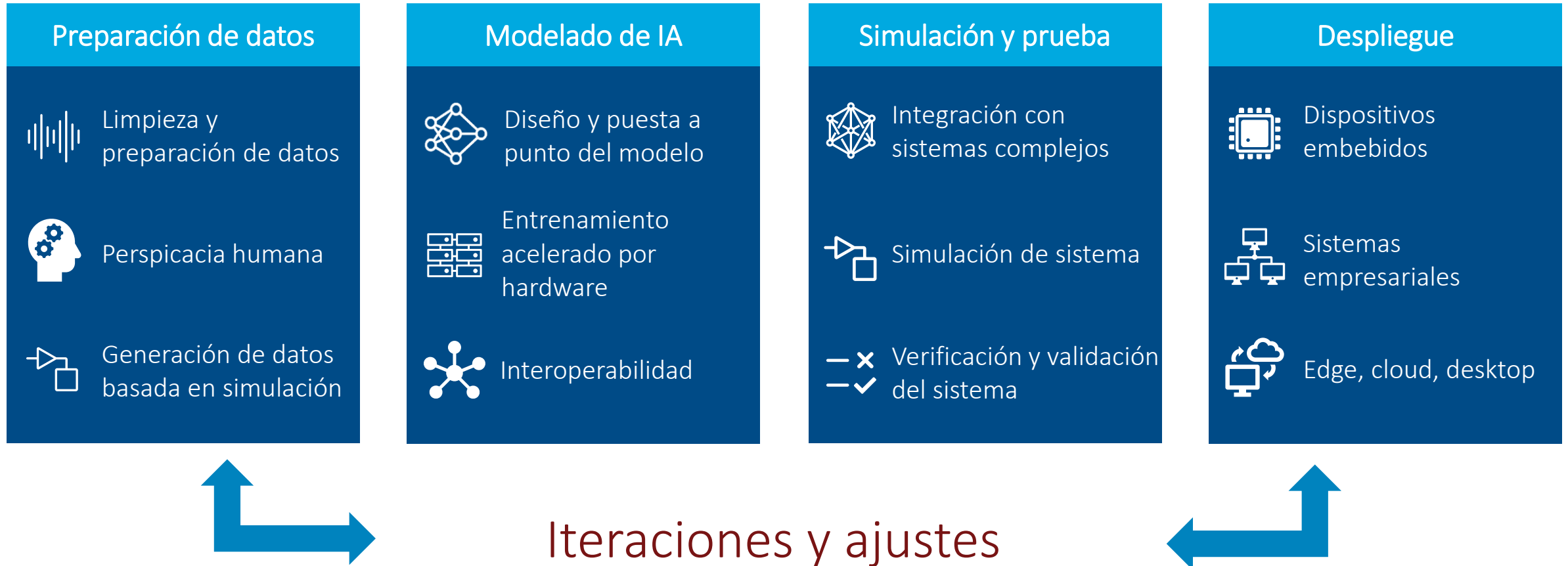
Numéricos

AgeCat	WeightQ	GroupCount	mean_BloodPressure	
Under 30	Q1	6	123.17	79.667
Under 30	Q2	3	120.33	79.667
Under 30	Q3	2	127.5	86.5
Under 30	Q4	4	122	78
30-39	Q1	12	121.75	81.75
30-39	Q2	9	119.56	82.556
30-39	Q3	9	121	83.222
30-39	Q4	11	125.55	87.273
Over 40	Q1	7	122.14	84.714
Over 40	Q2	13	123.38	79.385
Over 40	Q3	14	123.07	84.643
Over 40	Q4	10	124.6	85.1

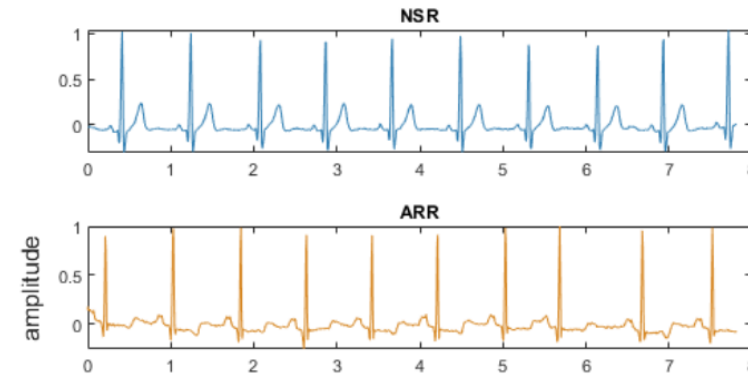
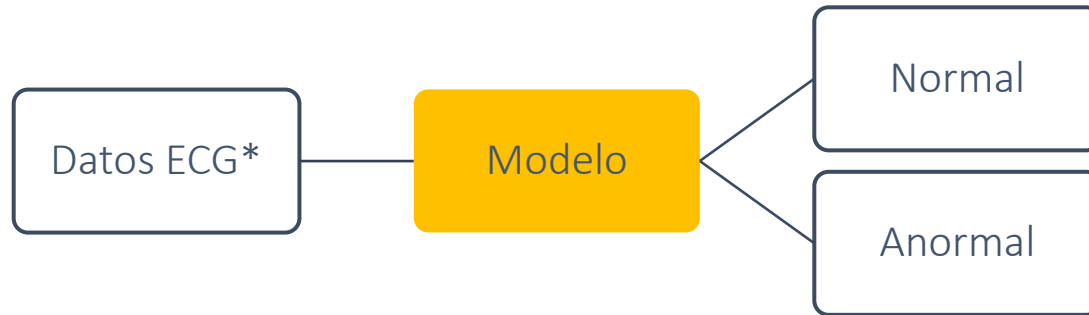
Texto



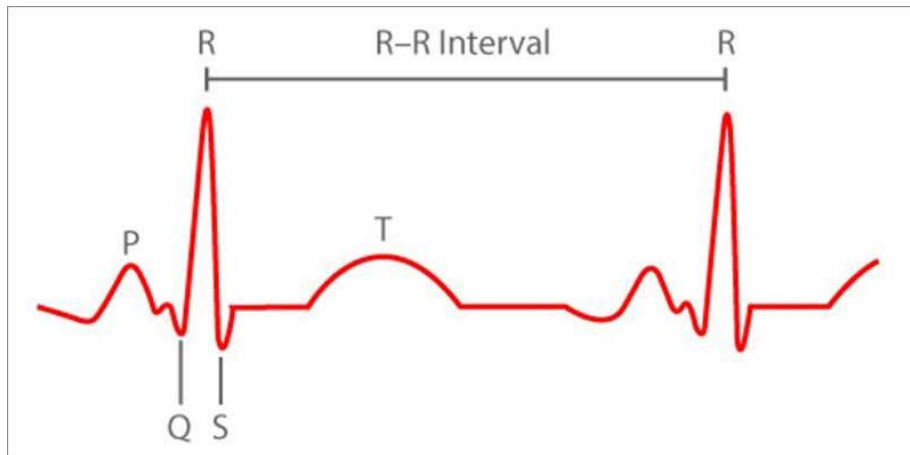
Flujo de trabajo en inteligencia artificial



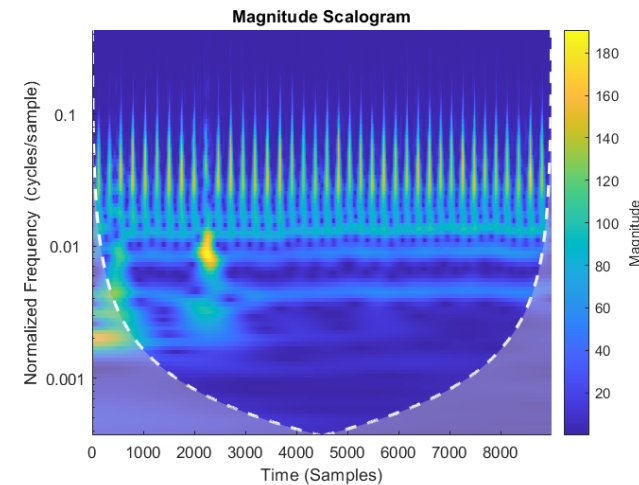
Ejemplo práctico: clasificar la señal ECG



Características del ECG (para ML):



Transformación de ECG (para DL):

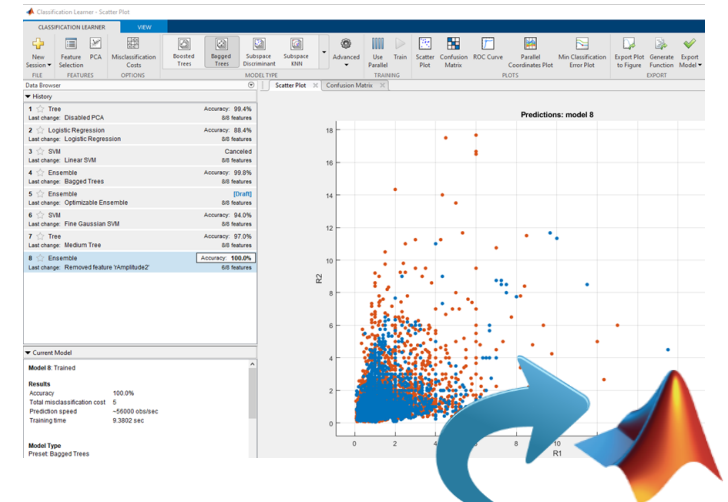
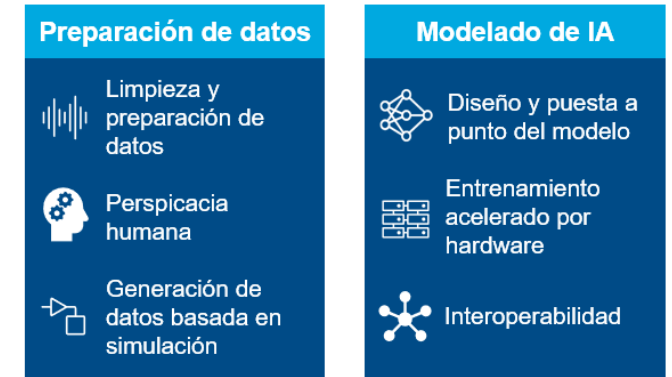


*Dataset was curated for 2017 PhysioNet challenge: "normal" ECG data was obtained from the MIT-BIH Normal Sinus Rhythm database available at <https://physionet.org/content/nsrdb/1.0.0/>, and "abnormal" from MIT-BIH Arrhythmia database at <https://www.physionet.org/content/mitdb/1.0.0/>

Ejercicio ML: Clasificación de la condición cardíaca

Objetivo:

Clasificar la señal de los latidos del corazón en normal y anormal mediante Machine Learning



- Introducción
- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Machine Learning
- Deep Learning
- Recursos

Más allá del Machine Learning tradicional

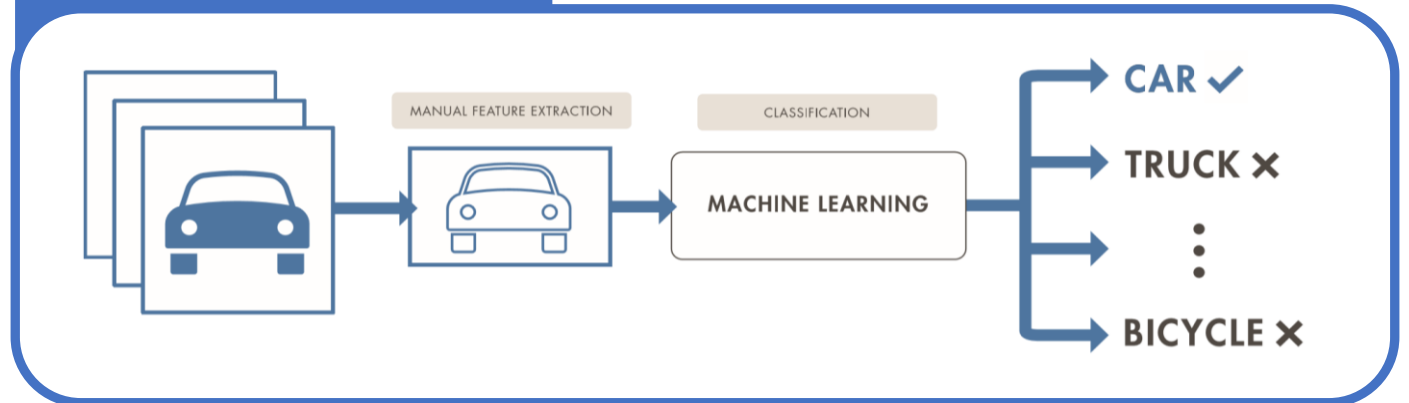
Machine Learning

Deep Learning

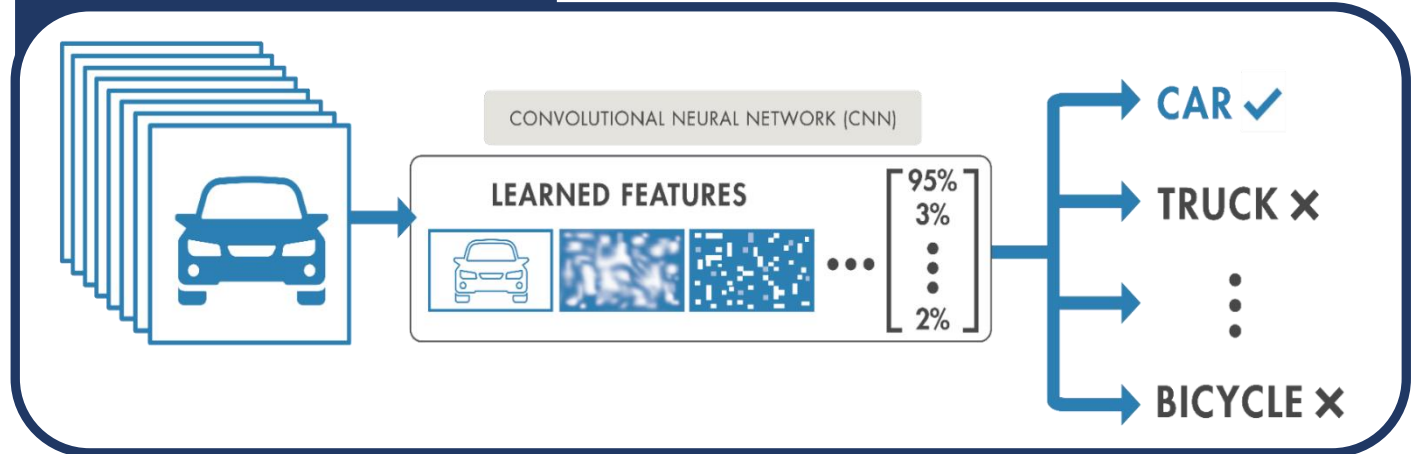
Redes neuronales con muchas capas ocultas

- Aprende directamente de los datos
- Más datos = mejor modelo
- Computacionalmente intensiva
- No interpretable

Machine Learning



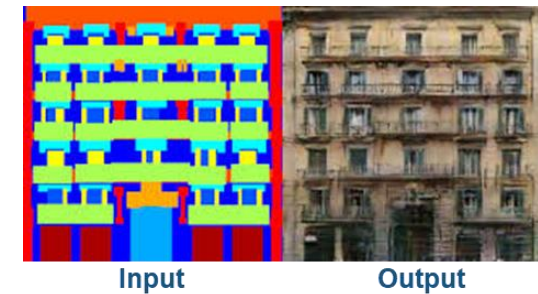
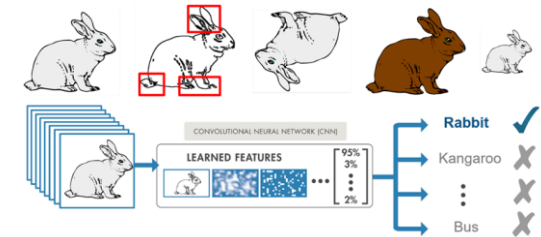
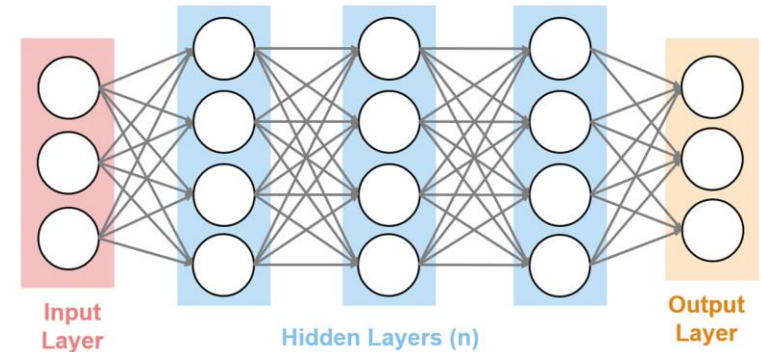
Deep Learning



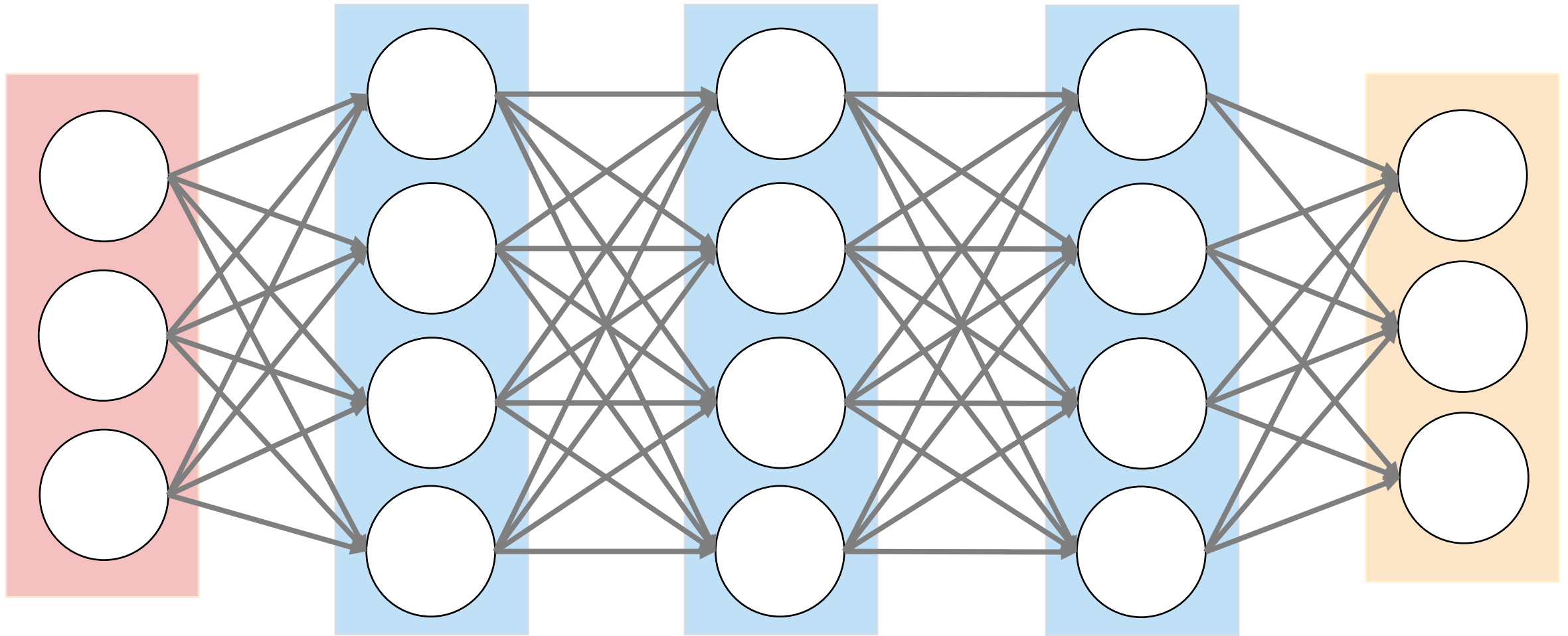
¿Qué es el Deep Learning?

Deep Learning usa redes neuronales y se inspiró en el cerebro humano

- Deep Learning constan de:
 - Neuronas dispuestas en capas
 - Combinaciones de capas
 - Parámetros que se aprenden (ponderaciones y sesgos)
 - Hiperparámetros (por ejemplo, tasa de aprendizaje, número de épocas, tamaño de mini lote, etc.)
- Más comúnmente, Deep Learning se usa para:
 - Clasificación: la salida es categórica (o discreta)
 - Regresión: la salida es numérica (o continua)
 - También se puede usar para generar cosas, por ejemplo, GAN



Deep Learning



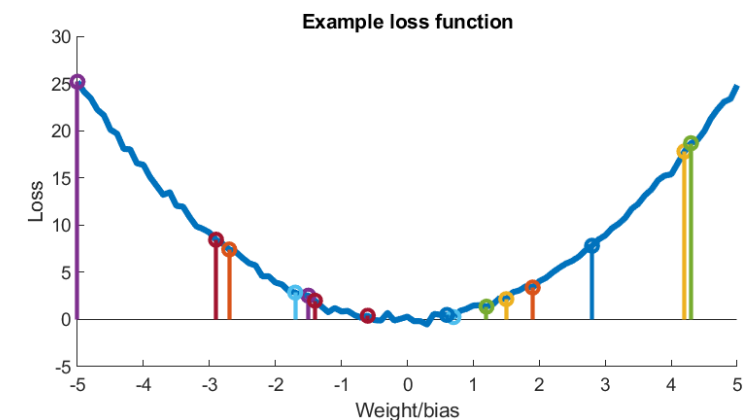
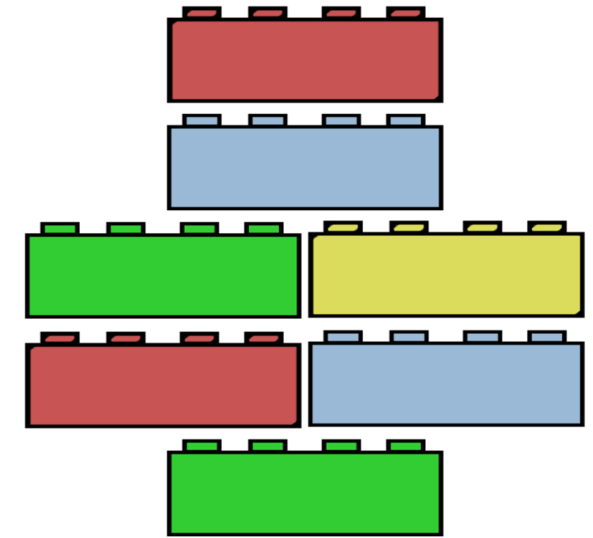
Capa de Entrada

Capas Ocultas (n)

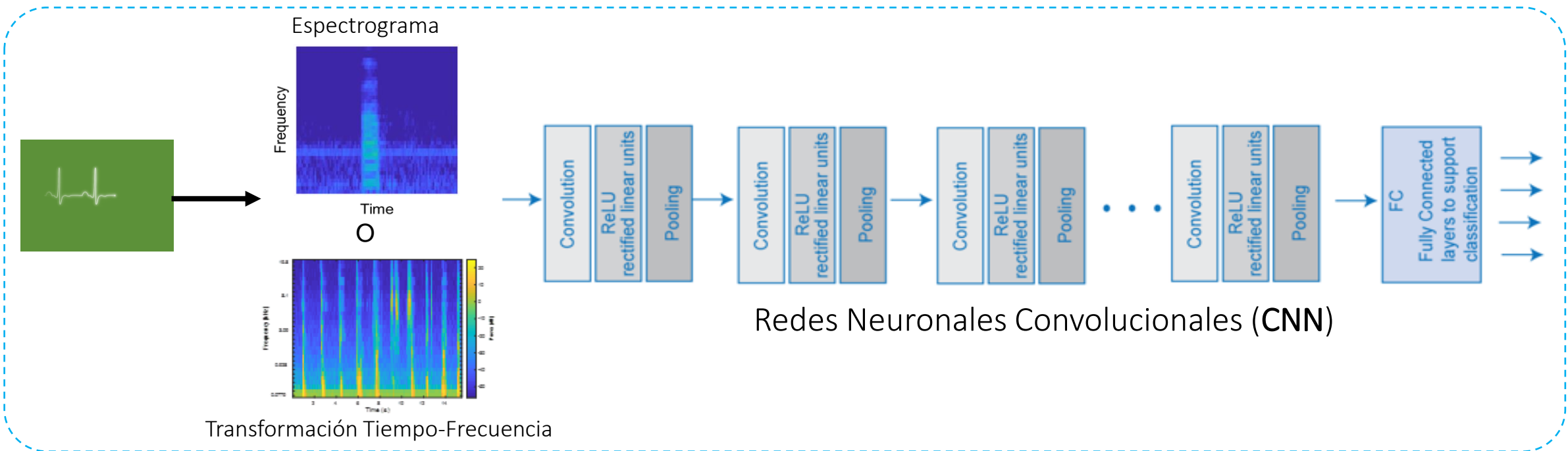
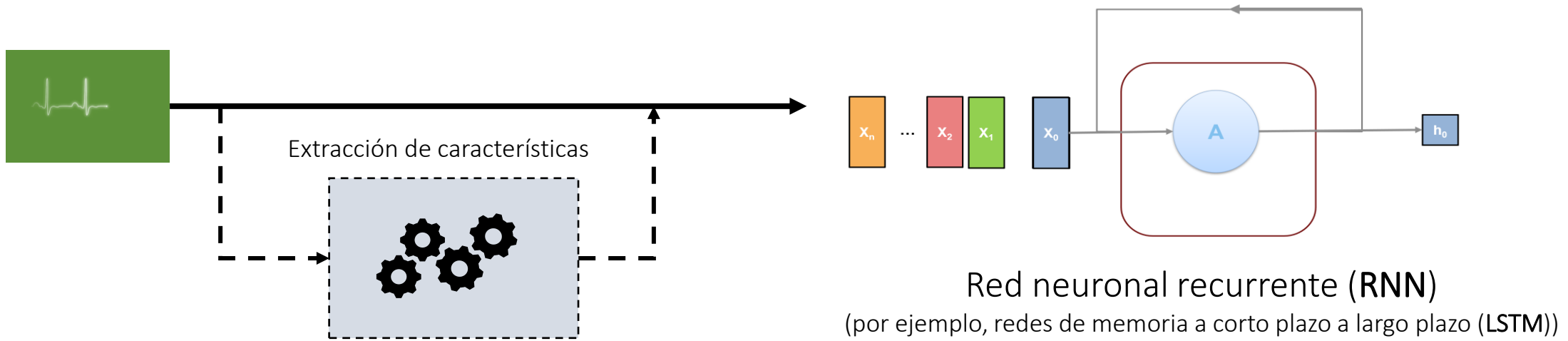
Capa de Salida

¿Qué es el Deep Learning?

- Las capas son como bloques
 - Apilar uno encima del otro
 - Reemplazar un bloque por otro diferente
- La información generalmente se transmite hacia adelante (pero también puede pasarse hacia atrás)
- Los pesos y los sesgos se ajustan en un pase hacia atrás (propagación hacia atrás) utilizando un descenso en gradiente
- Existen diferentes redes para diferentes aplicaciones (por ejemplo, CNN para imágenes, RNN para datos secuenciales)

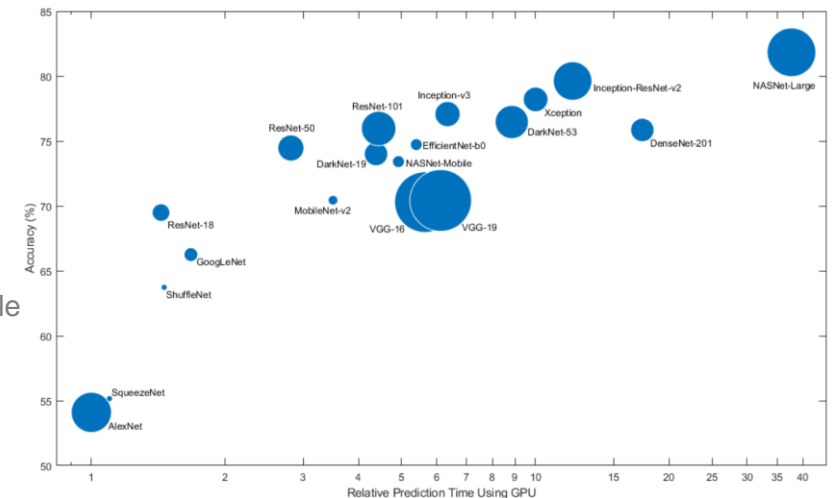
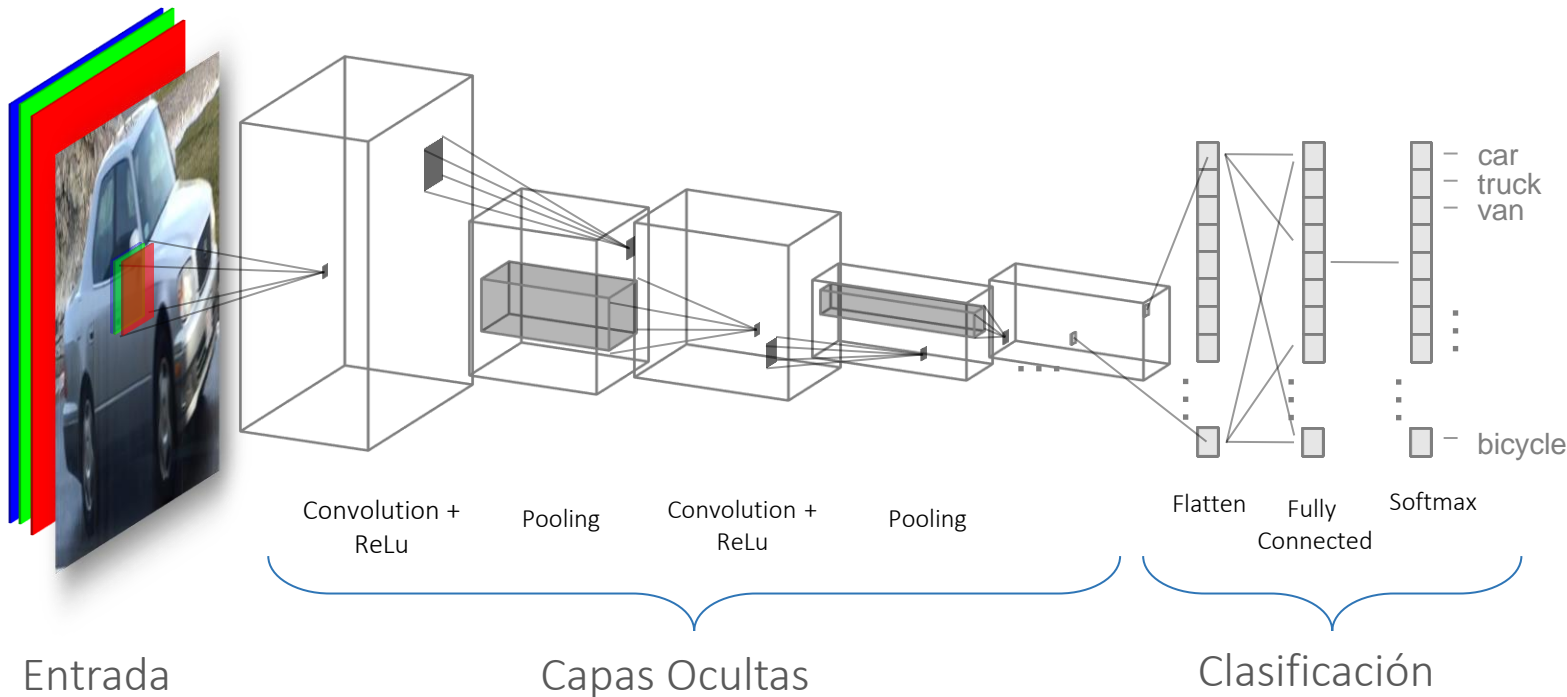


Arquitecturas para procesamiento de señales



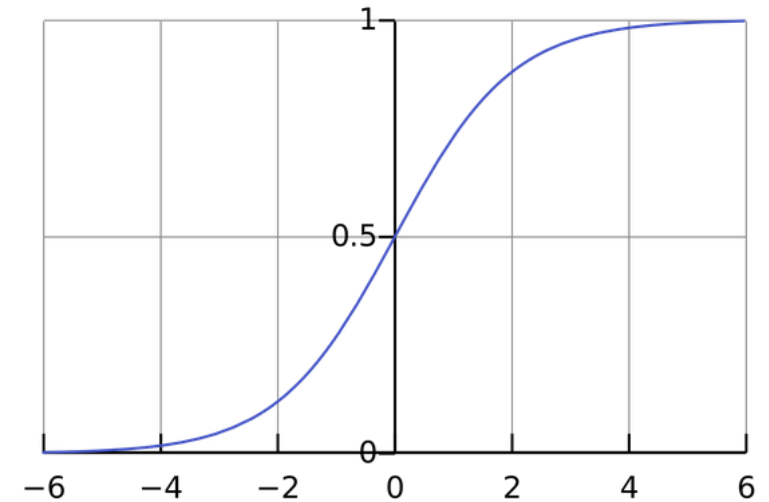
Descripción general de las redes neuronales de convolucionales

- Las CNN se utilizan normalmente para clasificar imágenes
- Las CNN extraen características de diferentes granularidades
- Existen muchos [modelos CNN previamente entrenados](#) en MATLAB
- Un muy buen punto de partida es utilizar la transferencia de aprendizaje



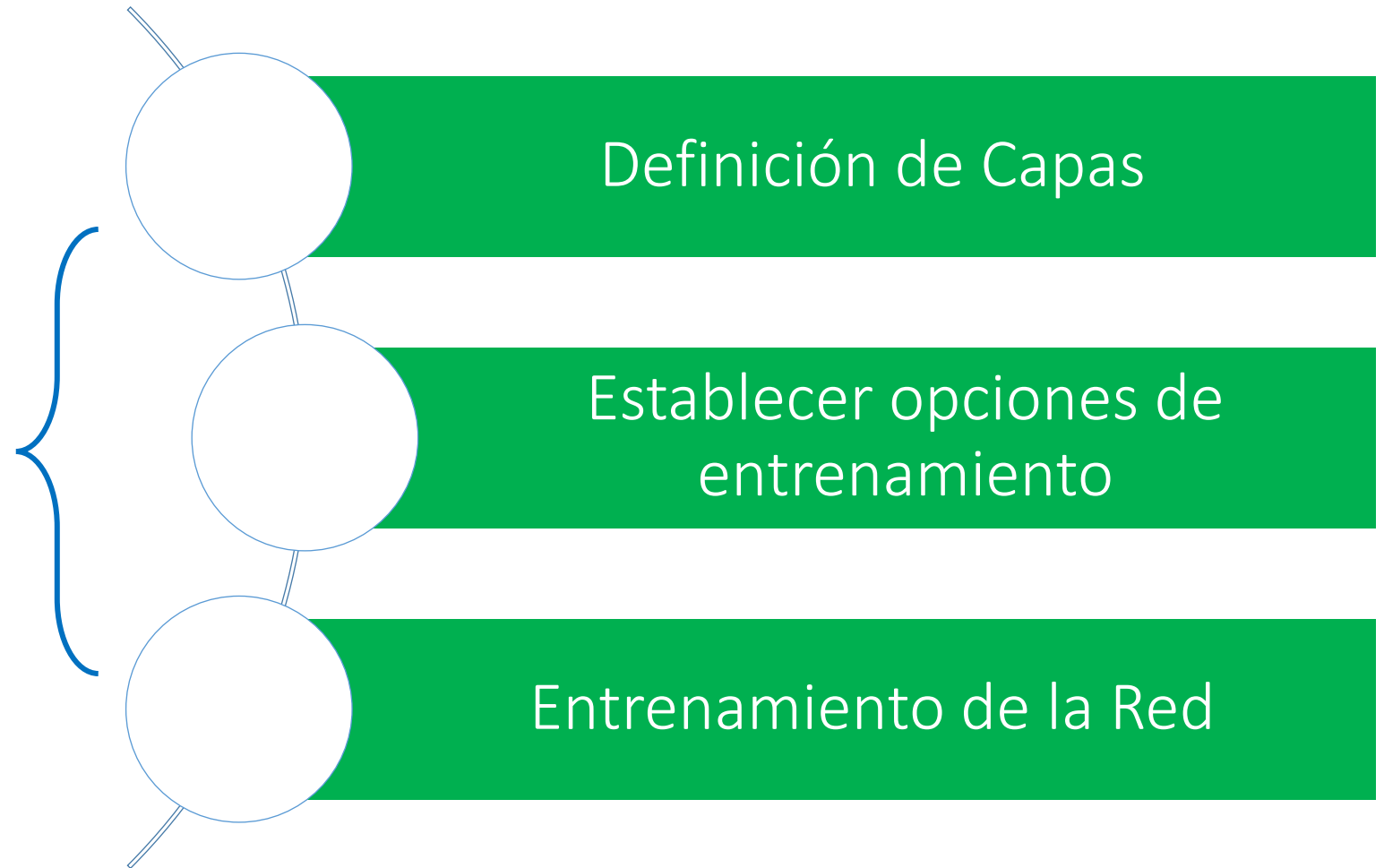
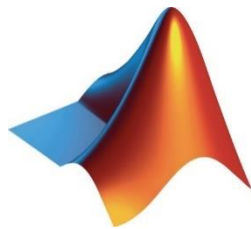
Las CNN suelen terminar con 3 capas

- **Capa completamente conectada**
 - Mira qué características de alto nivel corresponden a una categoría específica
 - Calcula puntuaciones para cada categoría (la puntuación más alta gana)
- **Softmax Layer**
 - Convierte los puntajes en probabilidades
- **Capa de clasificación**
 - Categoriza la imagen en una de las clases en las que se entrena la red



Flujo de trabajo para crear una red neuronal

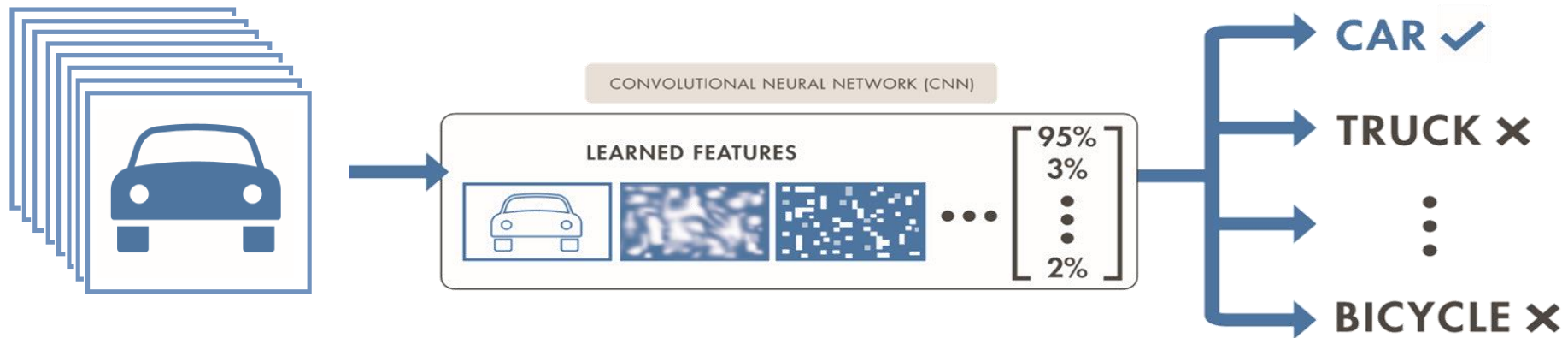
Repita estos pasos hasta que la red alcance el nivel de precisión deseado



Enfoque 1: entrenar un modelo desde cero

Configurar y entrenar una CNN (red neuronal convolucional)

- Configurar una arquitectura de red para aprender una tarea específica
- Reúna un conjunto de entrenamiento con una gran cantidad de datos de entrenamiento



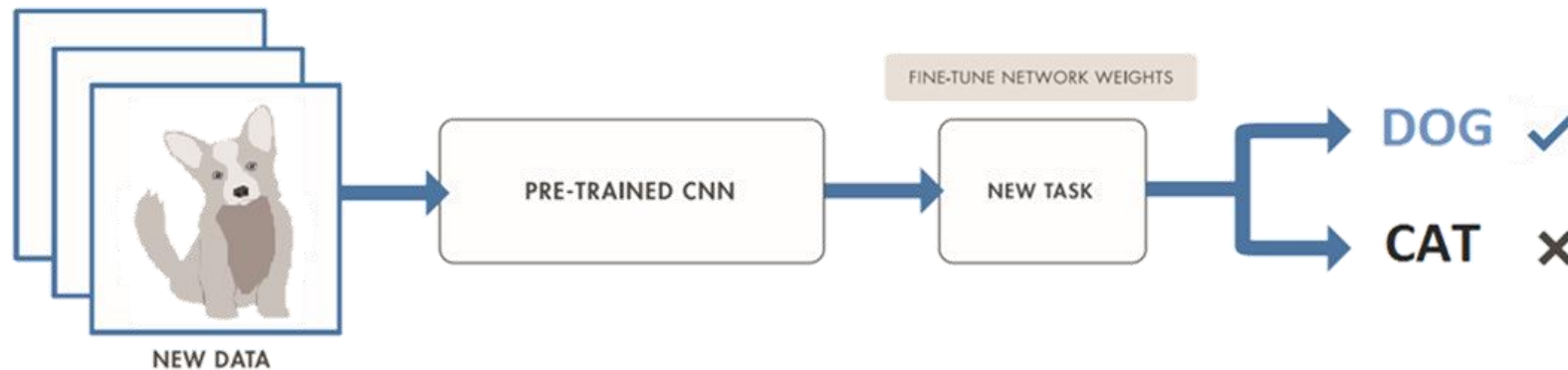
Utilizar cuando sea necesario:

Datos de entrenamiento	Miles de millones de imágenes etiquetadas
Cálculo	Cómputo-intensivo (requiere GPU)
Tiempo de entrenamiento	Días a semanas para problemas reales
Precisión del modelo	Alta (pero puede adaptarse a pequeños conjuntos de datos)

Enfoque 2: afinar un modelo pre-entrenado (transferencia de aprendizaje)

CNN ya se entrenó en conjuntos masivos de datos

- Modelo entrenado tiene robustas representaciones aprendidas
- Luego puede ajustarse para nuevos datos o tareas utilizando conjuntos de datos de tamaño pequeño / mediano



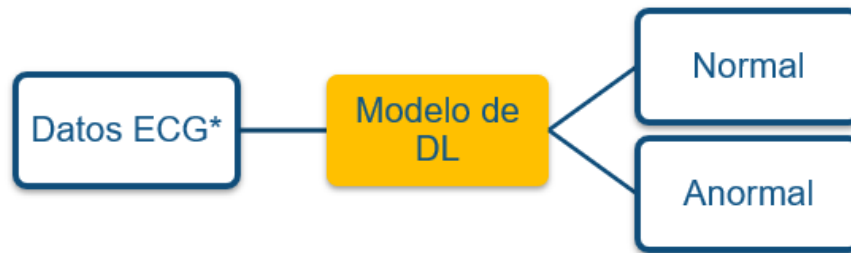
Utilizar cuando sea necesario:

Datos de entrenamiento	Cientos a miles de imágenes etiquetadas (pequeñas)
Cálculo	Cálculo moderado (GPU opcional)
Tiempo de entrenamiento	Segundos a minutos
Precisión del modelo	Bueno, depende del modelo CNN pre-entrenado

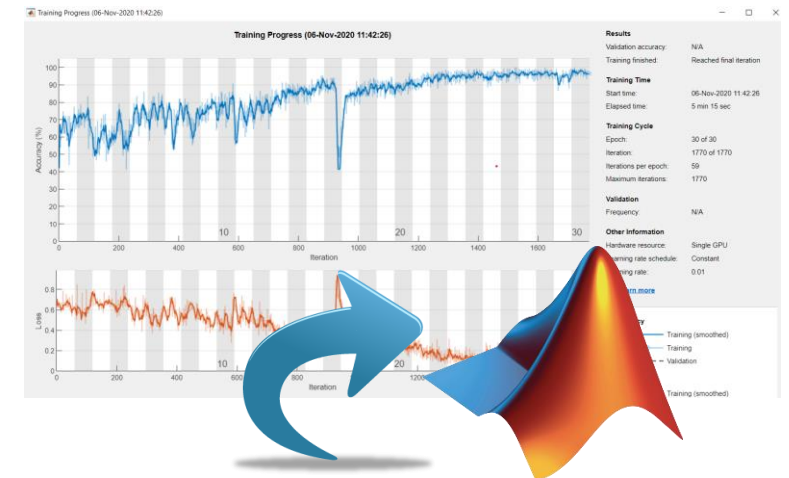
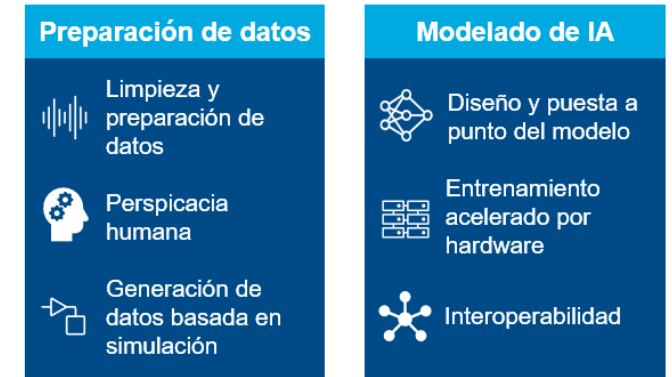
Ejercicio Deep Learning: Clasificación la condición cardíaca

Objetivo:

Clasificar la señal de los latidos del corazón en normal y anormal mediante Deep Learning



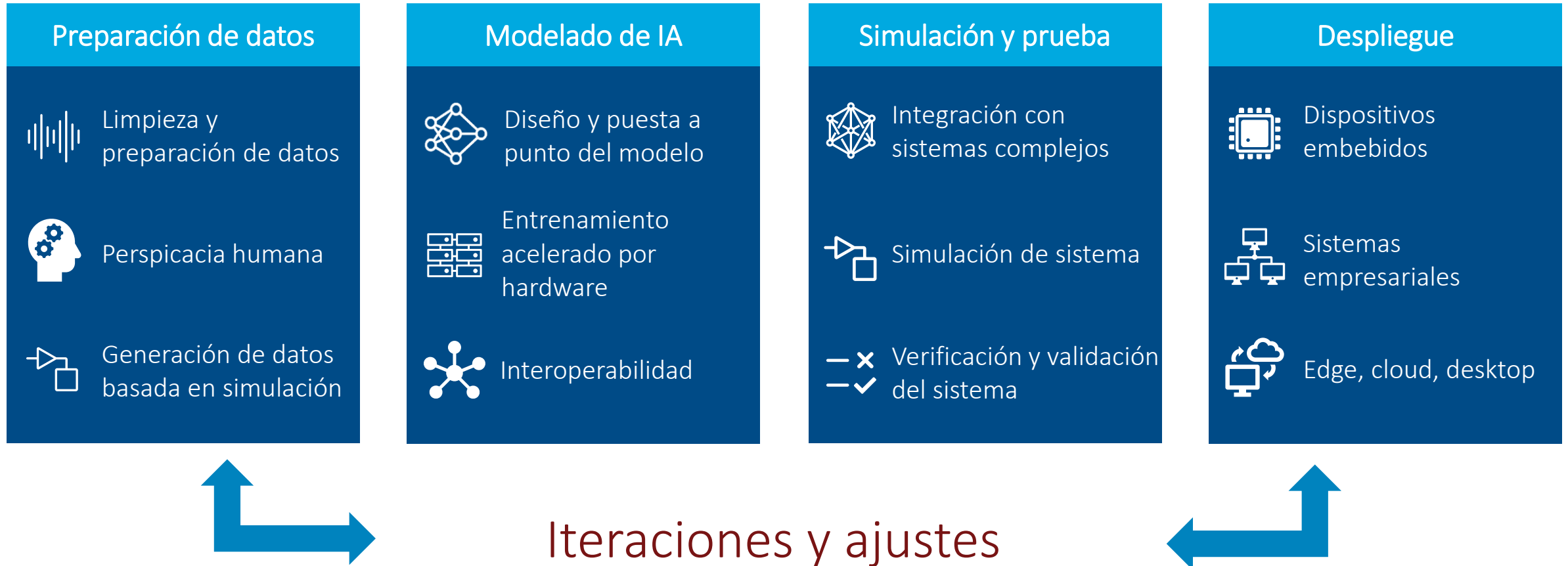
El ejemplo usando una red LSTM puede ser visualizado [aquí](#).



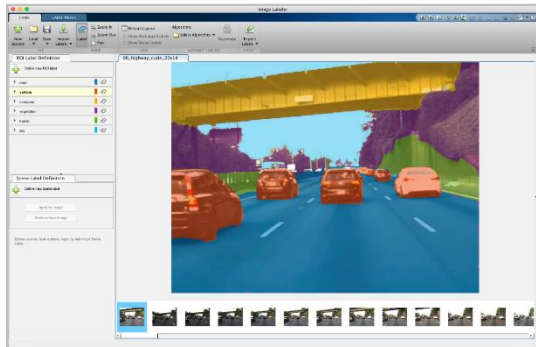
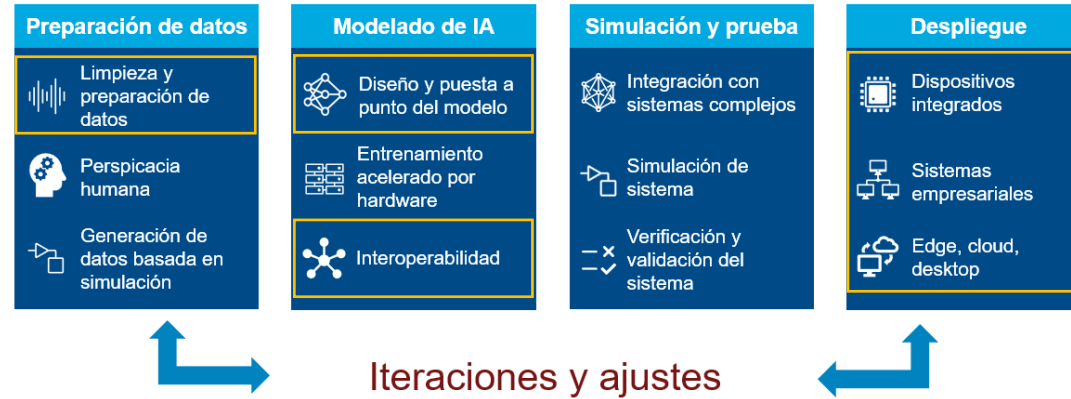
Contenido

- Introducción
- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Machine Learning
- Deep Learning
- Recursos

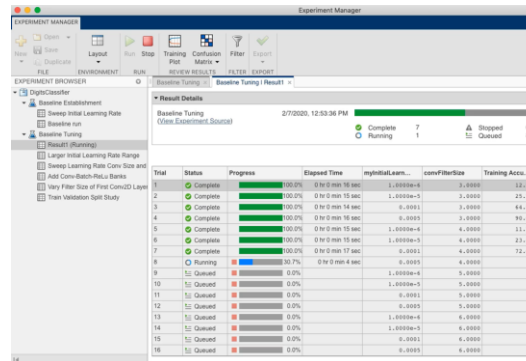
Flujo de trabajo en inteligencia artificial



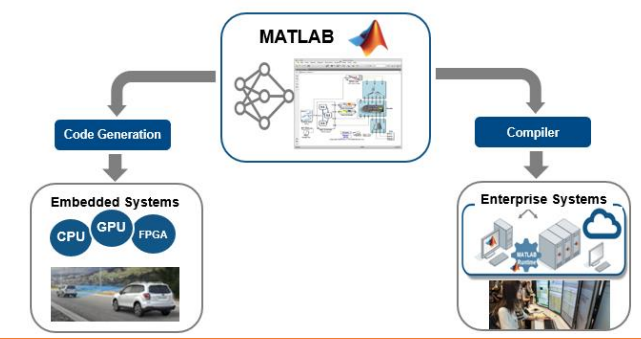
Flujo de trabajo en inteligencia artificial



Signal Labeler
+
Audio Labeler



Experiment Manager



Puede conocer más acerca de:
Implementación de IA en PLC
Flujos de trabajo de datos en la nube para científicos e ingenieros (DataBricks y AWS)

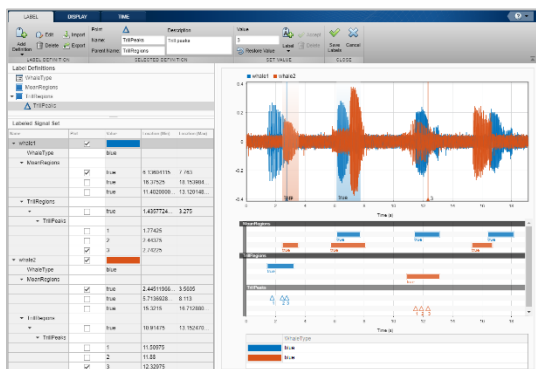
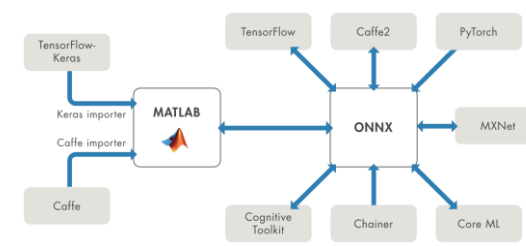
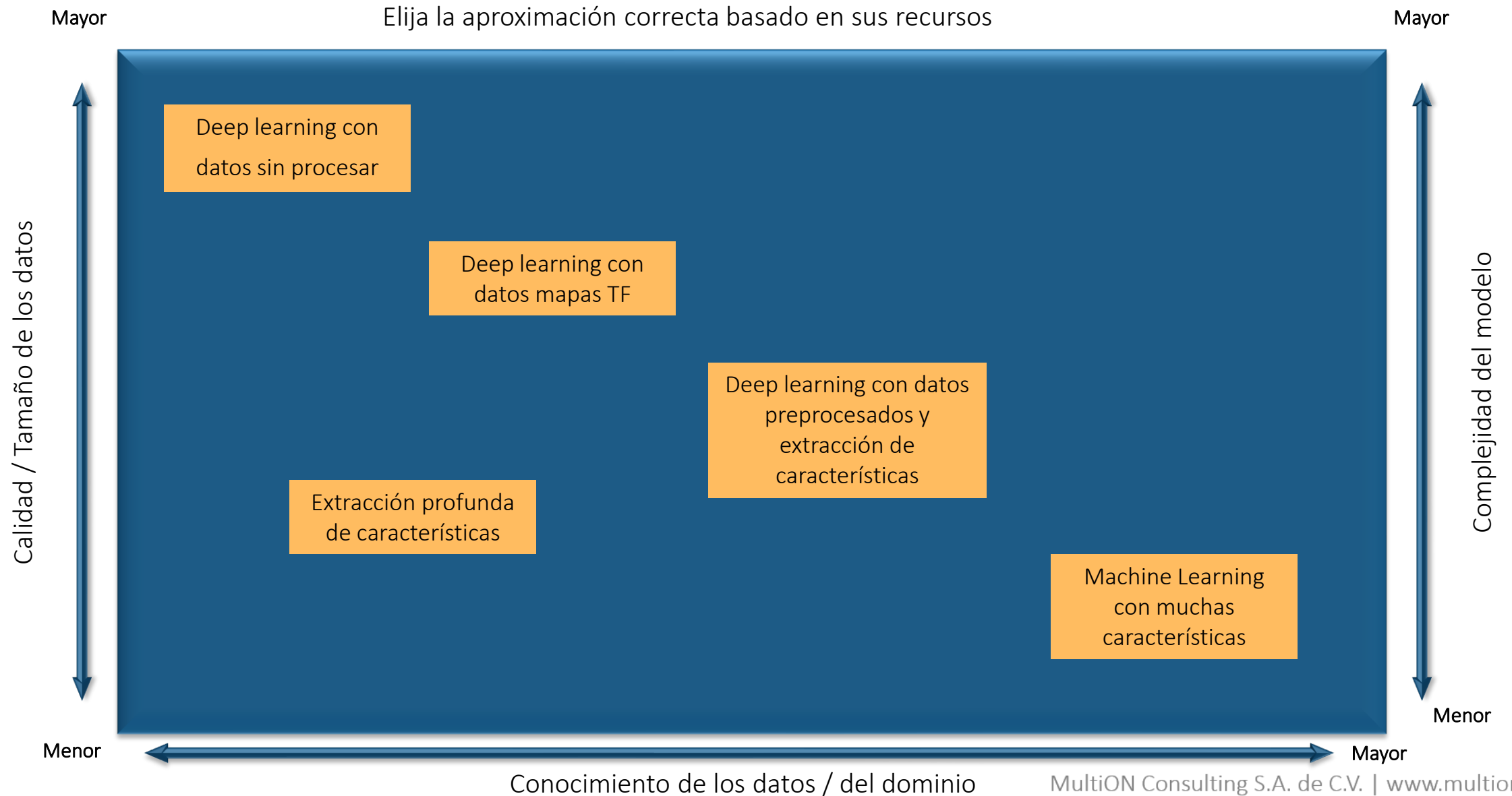


Image Labeler
+
Video Labeler



ONNX

El desafío más grande: ¿usar Machine o Deep Learning?



Machine Learning with MATLAB

Machine Learning con MATLAB

Aprenda a crear modelos de regresión, clasificación y agrupación, además de mejorar su rendimiento.

Prerrequisitos: [Fundamentos de MATLAB](#)

Detalles e inicio

Este curso se incluye con ciertas licencias.



[Consulte la información detalla del curso](#)

Prerrequisitos: [Fundamentos de MATLAB](#)

Las lecciones solo están disponibles en inglés

Deep Learning with MATLAB

Deep learning con MATLAB

Aprenda a crear redes neuronales profundas con datos de secuencias e imágenes del mundo real, de forma teórica y práctica.

Requisitos previos: [Fundamentos de MATLAB](#) y [curso introductorio Deep Learning Onramp](#)

Detalles e inicio

Este curso se incluye con ciertas licencias.



[Consulte la información detalla del curso](#)

Requisitos previos: [Fundamentos de MATLAB](#) y curso introductorio [Deep Learning Onramp](#).

Las lecciones solo están disponibles en inglés y japonés



¿Preguntas?

Emmanuel Olivar

+52 (55) 5559 4050 Ext. 130

eolivar@multion.com



© 2021 MultiON Consulting S.A. de C.V.
Todos los derechos reservados

MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) for a list of additional trademarks.