

INTELIGENCIA ARTIFICIAL FUERTE Y DÉBIL

USOS Y POSIBILIDADES

CI María Ana Sanz

Módulo Sistemas de Aprendizaje
Automático

Curso de Especialización en Big Data e
Inteligencia Artificial

Curso 2025-2026

INTRODUCCIÓN

- La Inteligencia Artificial (IA) busca crear sistemas capaces de realizar tareas que requieren simular la inteligencia humana.

Inteligencia Artificial (AI)

La AI es una disciplina que busca permitir que las máquinas realicen tareas que típicamente requieren inteligencia humana.

- Dos enfoques principales: IA débil y IA fuerte.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL DÉBIL

La IA débil se refiere a los sistemas de inteligencia artificial diseñados y entrenados para realizar una tarea específica y bien definida.

Características principales:

Especialización: Se enfoca en una tarea o un conjunto muy limitado de tareas.

Limitación: No puede realizar tareas fuera de su ámbito de programación; no tiene capacidad de aprender o adaptarse por sí sola.

Falta de conciencia: Carece de conciencia, entendimiento general o autoconciencia.

Automatización: Se utiliza para automatizar procesos específicos y mejorar la eficiencia en diversas áreas.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL DÉBIL

El avance de la IA débil está impulsado por el progreso en varias áreas:

- **Algoritmos:** Las técnicas de aprendizaje automático (ML) y aprendizaje profundo, en particular redes neuronales (NN), forman el núcleo de los sistemas de IA débil.
- **Hardware:** La creciente capacidad de cálculo del hardware (GPU-unidades de procesamiento gráfico-NVIDIA), es esencial para los cálculos masivos necesarios para entrenar modelos complejos.
- **Datos:** La eficacia de los modelos de IA débiles depende de la calidad y la cantidad de los datos utilizados para el entrenamiento. El acceso a grandes conjuntos de datos es crucial para crear modelos sólidos.
- **Marcos y plataformas:** El desarrollo de la IA se acelera gracias a marcos de código abierto como PyTorch y TensorFlow.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL DÉBIL

Área	Aplicación	Ejemplo
Asistentes virtuales	Comprender órdenes por voz y responder preguntas	Siri, Alexa, Google Assistant
Recomendaciones personalizadas	Sugerir productos, música o películas según gustos del usuario	Netflix, Spotify, Amazon
Visión artificial	Reconocimiento de imágenes, rostros o patrones visuales	Cámaras de seguridad, diagnóstico médico por imágenes
Procesamiento del lenguaje natural (PLN)	Traducción, chatbots, correctores de texto	Google Translate, Chatbots de atención al cliente
Vehículos autónomos	Conducción asistida o automatizada	Tesla Autopilot, Waymo
Finanzas y banca	Detección de fraudes, análisis de riesgos, predicción de mercados	Sistemas de trading algorítmico
Salud	Diagnóstico asistido, análisis de datos médicos	IBM Watson Health, asistentes médicos virtuales
Industria y robótica	Automatización de procesos, mantenimiento predictivo	Robots industriales, control de calidad automatizado
Educación	Aprendizaje adaptativo y personalizado	Duolingo, plataformas de e-learning
Marketing y atención al cliente	Análisis de sentimientos, segmentación de usuarios	Chatbots comerciales, análisis en redes sociales

INTELIGENCIA ARTIFICIAL FUERTE

Definición: inteligencia comparable a la humana, capaz de razonar, aprender y adaptarse a cualquier problema.

Es una forma hipotética de inteligencia artificial que poseería la capacidad de entender, aprender, razonar y resolver cualquier problema intelectual a un nivel comparable al de un ser humano

Mientras que la IA débil responde a las preguntas buscando patrones en los datos, la IA fuerte comprendería el contexto y el significado de las consultas que se le realicen. Es decir, A diferencia de la IA débil, que se enfoca en tareas específicas, la IA Fuerte tendría una comprensión general de los problemas, conciencia de sí misma y la capacidad de adaptarse a nuevos contextos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL FUERTE

Características IA fuerte:

- **Comprensión general:** Capaz de aplicar el conocimiento a cualquier dominio, no limitado a tareas específicas.
- **Capacidad de razonamiento:** Habilidad para pensar, planificar y tomar decisiones complejas de forma similar a los humanos.
- **Autoconciencia:** Poseería una comprensión de sí misma y sus propias capacidades.
- **Adaptabilidad:** Capacidad de aprender de la experiencia y adaptarse a situaciones nuevas sin necesidad de programación explícita.

COMPARACIÓN IA DÉBIL-FUERTE

<u>IA débil</u>	<u>IA fuerte</u>
Es una aplicación estrecha con un alcance limitado.	Es una aplicación más amplia con un alcance más amplio.
Esta aplicación es buena en tareas específicas.	Esta aplicación tiene una increíble inteligencia a nivel humano.
Utiliza aprendizaje supervisado y no supervisado para procesar datos.	Utiliza agrupación y asociación para procesar datos.
Ejemplo: Siri, Alexa.	Ejemplo: Robótica Avanzada

INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- El aprendizaje automático (*Machine Learning*) es una rama de la Inteligencia Artificial que construye sistemas que aprenden patrones a partir de un conjunto de datos.

- Intuición:

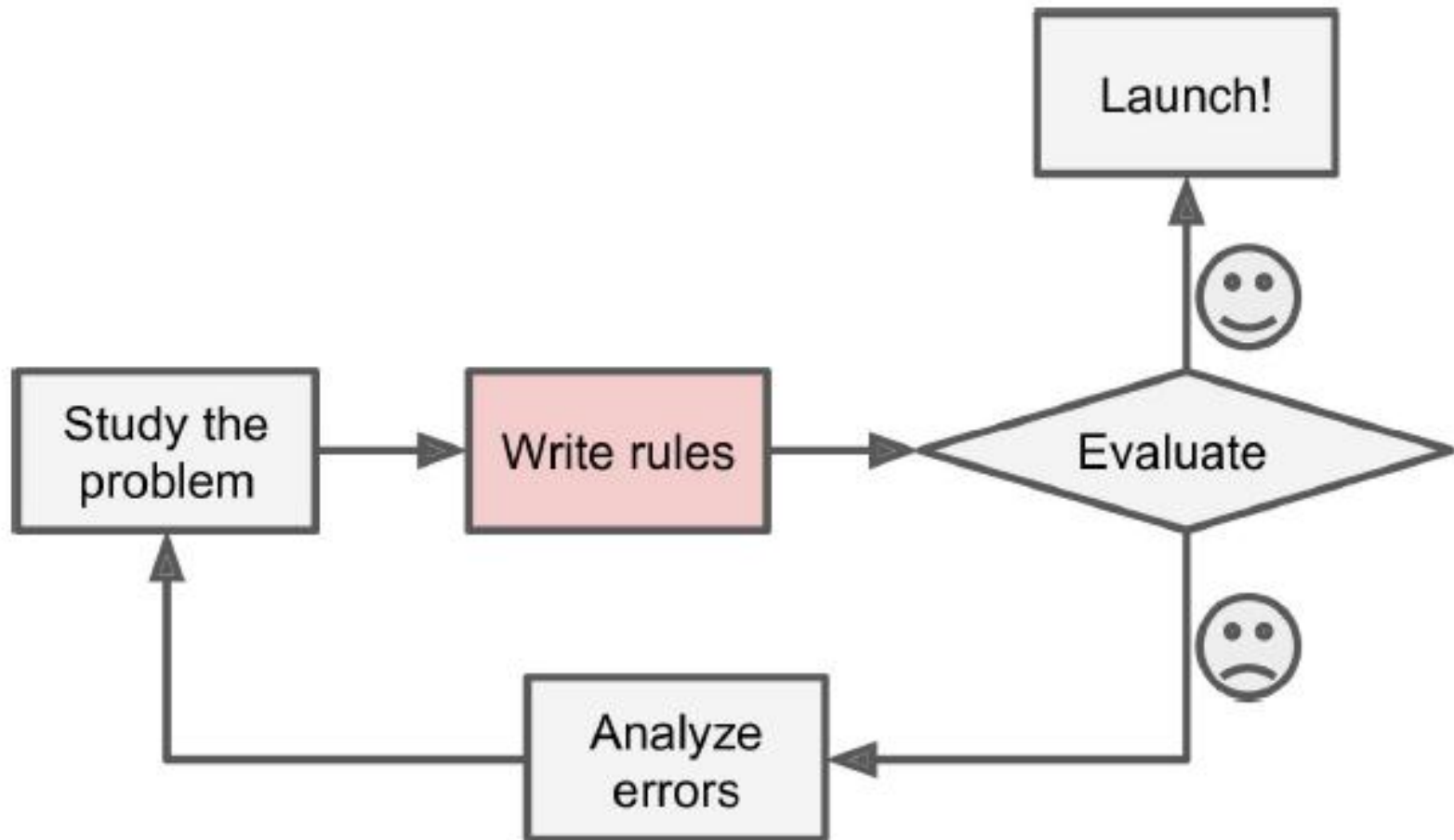
El Machine Learning es la ciencia (y arte) de programar ordenadores para que puedan aprender a partir de datos.

- Una definición más general:

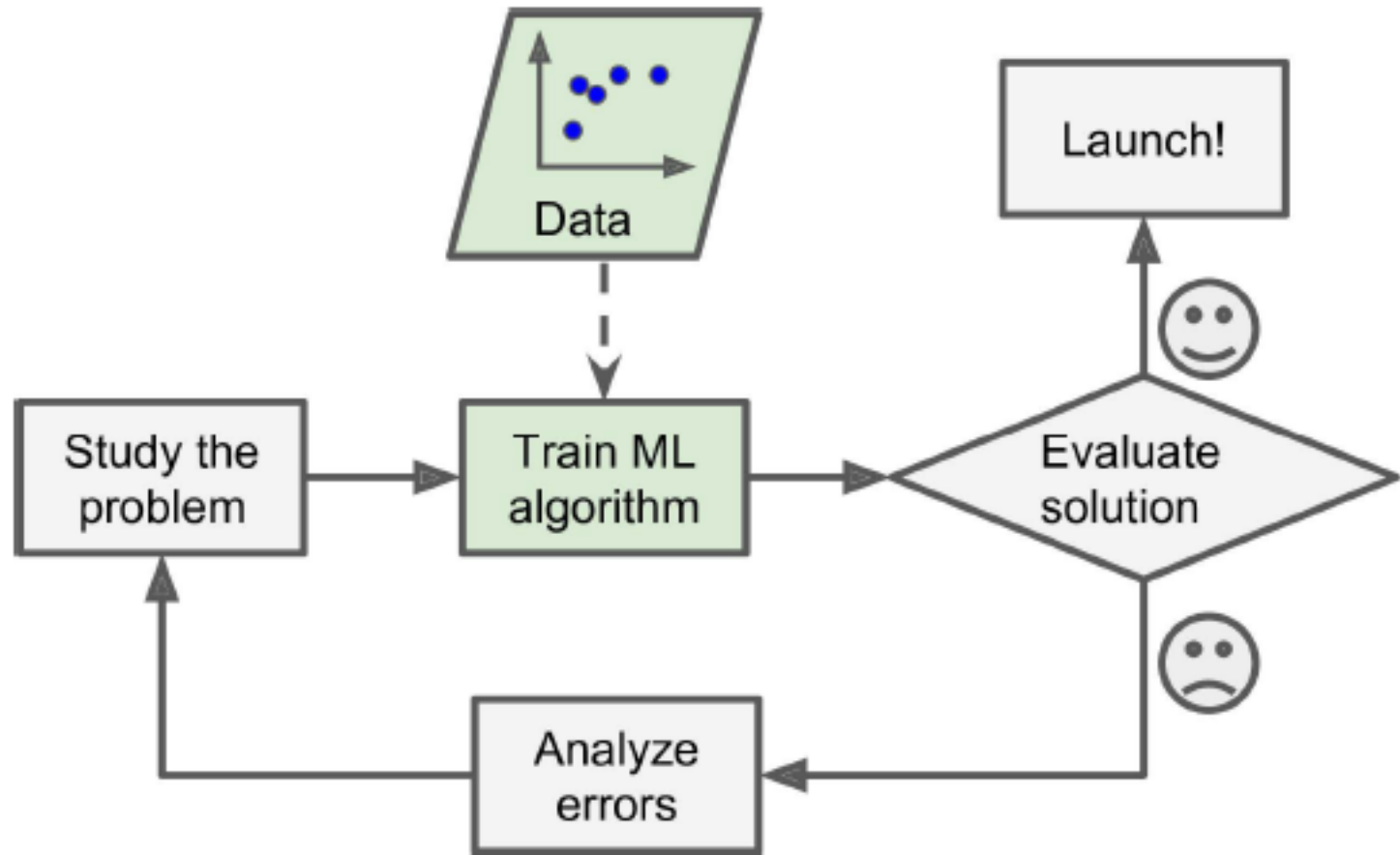
El Machine Learning es el campo de estudio que otorga a los ordenadores la capacidad de aprender sin ser explícitamente programados.

—Arthur Samuel, 1959

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MACHINE LEARNING?



¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MACHINE LEARNING?



- Un programa basado en técnicas de *Machine Learning* aprende automáticamente patrones frecuentes.
- El programa es mucho más corto, más fácil de mantener y probablemente más preciso.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MACHINE LEARNING?

- ✓ Reduce la necesidad de reglas fijas programadas.
- ✓ Se adapta a entornos cambiantes automáticamente.
- ✓ Permite manejar grandes volúmenes de datos.
- ✓ Descubre relaciones ocultas difíciles de detectar.

DEEP LEARNING

Es un subconjunto de técnicas de aprendizaje dentro del Machine Learning.

Mientras que los modelos de ML se basan en ecuaciones de regresión y árboles de decisión entre otros, los algoritmos de Deep Learning utilizan redes neuronales.

Las redes neuronales actúan como un conjunto de neuronas conectadas entre sí (organizadas en diferentes capas), que realizan operaciones matemáticas para extraer diferentes parámetros y características de un conjunto de datos.

El aprendizaje profundo requiere grandes cantidades de datos y poder de procesamiento para entrenar y ajustar los modelos, lo que lo hace más costoso que otras técnicas de aprendizaje automático.

APLICACIONES DEL DEEP LEARNING Y MACHINE LEARNING



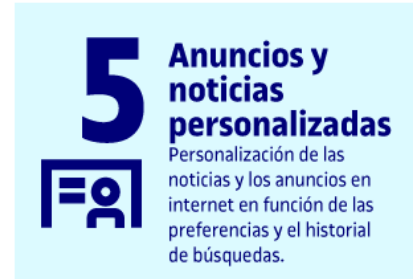
1 Asistentes virtuales y chatbots

Tecnologías equipadas con un procesador de lenguaje y una interfaz de conversación para que puedan funcionar de manera autónoma y fluida sin la necesidad de tener a una persona detrás.



4 Recomendaciones de contenidos

Recomendación de series o películas en plataformas de contenido bajo demanda en función de los gustos, los comportamientos y las preferencias de las personas.



5 Anuncios y noticias personalizadas

Personalización de las noticias y los anuncios en internet en función de las preferencias y el historial de búsquedas.



8 Prevención y detección de fraudes

Detección de movimientos sospechosos de fraude o de blanqueo de capitales a partir del rastreo de transacciones.

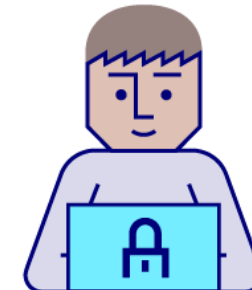
2 Reconocimiento facial

Identificación o verificación de una persona a través de una imagen, un vídeo o cualquier elemento audiovisual de su rostro. Generalmente, se utiliza para acceder a una aplicación, sistema o servicio.



6 Conducción autónoma

Reconocimiento de patrones de conducción para navegar por el tráfico, identificando los caminos, la señalización y los elementos en tiempo real para reaccionar a ellos de la mejor forma posible.



9 Ciberseguridad

Detección de ciberataques con antivirus mediante técnicas de aprendizaje automático.

3 Asistencia sanitaria

Diagnóstico temprano, preciso y rápido de enfermedades y mejora de los resultados en el tratamiento de patologías.



7 Detección de correo basura

Filtración de los mensajes recibidos en el correo electrónico y reducción del correo no deseado.

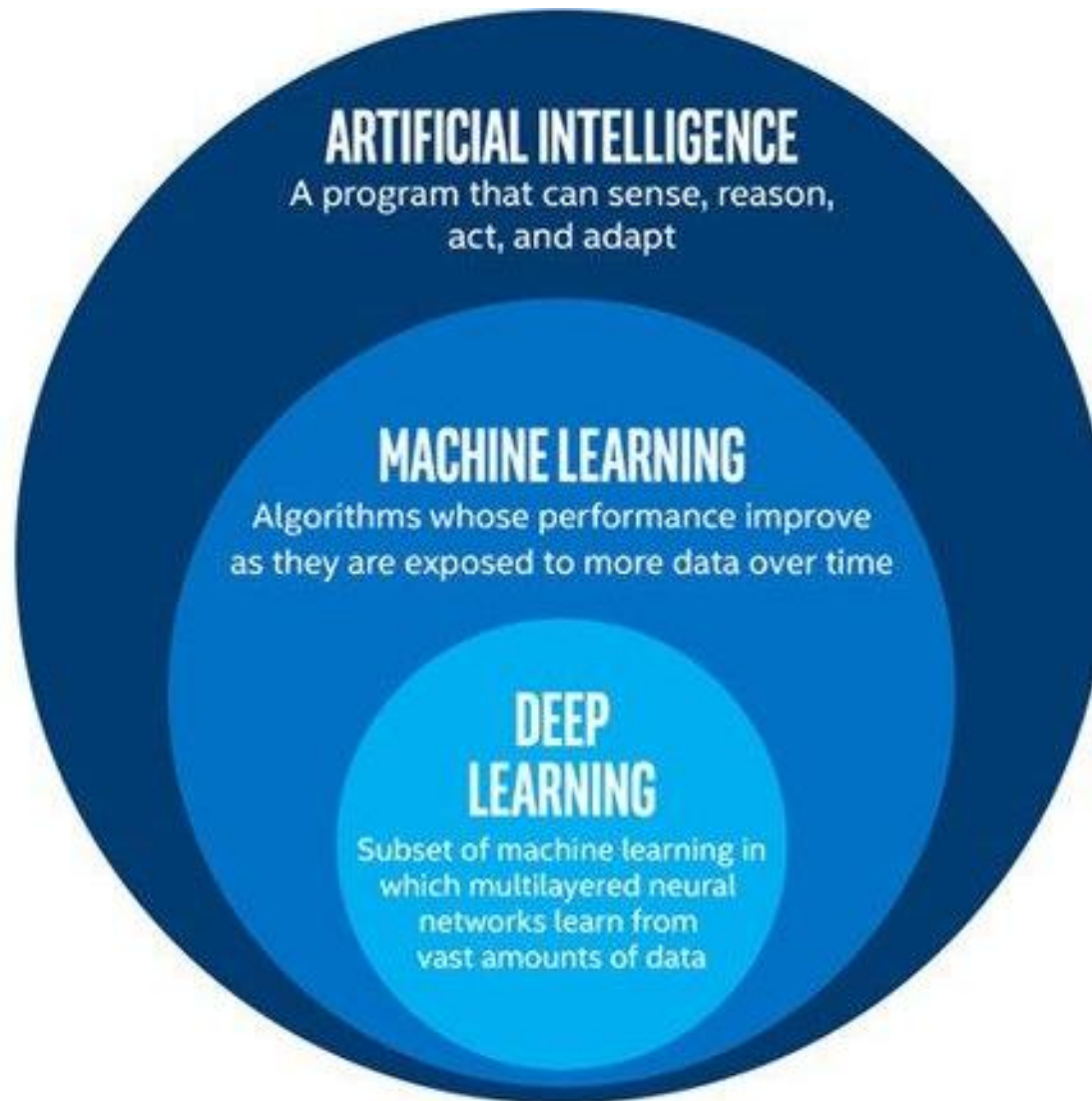


10 Análisis predictivos

Predicción de resultados de negocios, evoluciones de los mercados o necesidades energéticas.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL, APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y APRENDIZAJE PROFUNDO



Diferencia entre machine learning y deep learning

<https://blogs.uoc.edu/informatica/es/machine-learning-vs-deep-learning-diferencias/>

<https://www.bbva.com/es/innovacion/deep-learning-y-machine-learning-en-que-se-diferencian-los-dos-grandes-cerebros-de-la-era-digital/>

DIFERENCIA MACHINE LEARNING Y DEEP LEARNING



IA



ML



DL

<https://www.youtube.com/watch?v=dKqwnCKrpVI>

TIPOS DE APRENDIZAJE: SUPERVISADO

Técnica de aprendizaje automático donde un algoritmo se entrena utilizando un conjunto de datos etiquetado, lo que significa que cada ejemplo de entrada tiene asociada una salida correcta

Elementos del aprendizaje supervisado:

- **Datos etiquetados**: Conjunto de datos donde los valores de entrada están emparejados con sus correspondientes valores de salida correctos.
- **Entrenamiento**: El algoritmo aprende a "mapear" las entradas con las salidas correctas, identificando patrones y relaciones.
- **Predicción**: Una vez entrenado, el modelo puede procesar datos nuevos y predecir su resultado con base en lo aprendido.

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

DATOS ETIQUETADOS

Imagen (entrada)



Etiqueta (salida):

Perro

Imagen (entrada)



Etiqueta (salida):

Pato

Imagen (entrada)



Etiqueta (salida):

Gato

El etiquetado de datos requiere la identificación de los datos en bruto (es decir, imágenes, archivos de texto, vídeos) y, a continuación, la adición de una o más etiquetas a esos datos para especificar su contexto para los modelos de aprendizaje automático, lo que permite al modelo realizar predicciones sobre nuevas instancias de los datos.

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

Disco HD	Memoria RAM	Pantalla	Precio Dólares
80	4	14	\$1,499.00
85	2	14	\$1,795.00
170	4	15	\$1,595.00
170	8	14	\$1,849.00
340	16	14	\$3,295.00
340	16	14	\$3,695.00
170	4	14	\$1,720.00
85	2	14	\$1,995.00
210	8	14	\$2,225.00
210	4	15	\$2,575.00
170	8	15	\$2,195.00

DATOS ETIQUETADOS

Disco HD	Memoria RAM	Pantalla	Precio Dólares
80	4	14	\$1,499.00

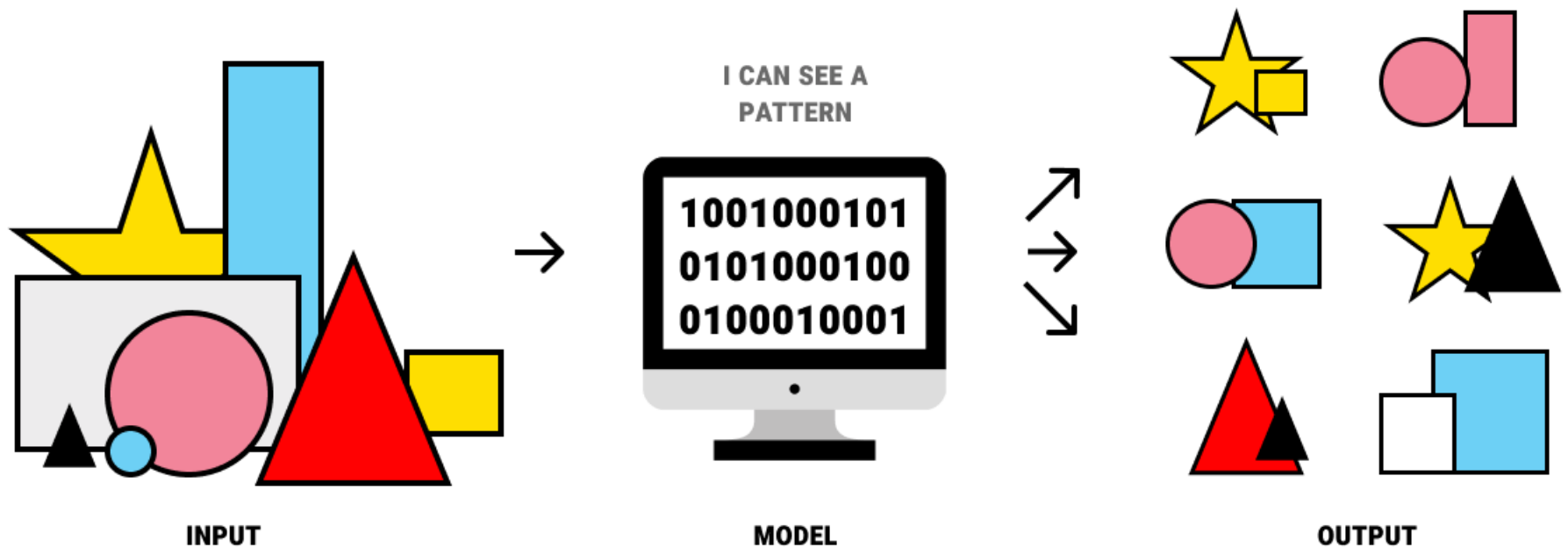
ENTRADAS: CARACTERÍSTICAS/ATRIBUTOS

SALIDA: ETIQUETA

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

DATOS NO ETIQUETADOS

CLUSTERING



TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

DATOS ETIQUETADOS Y NO ETIQUETADOS

Labelled data



Labelled data

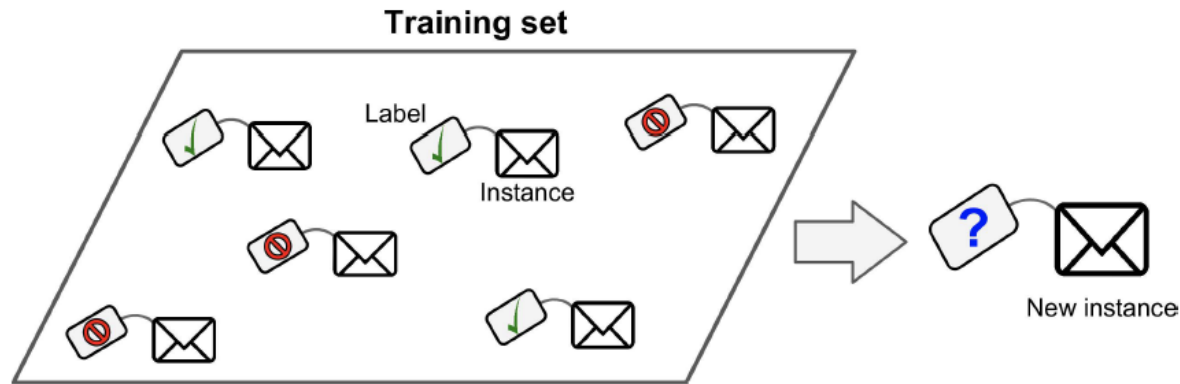


Unlabelled data



TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

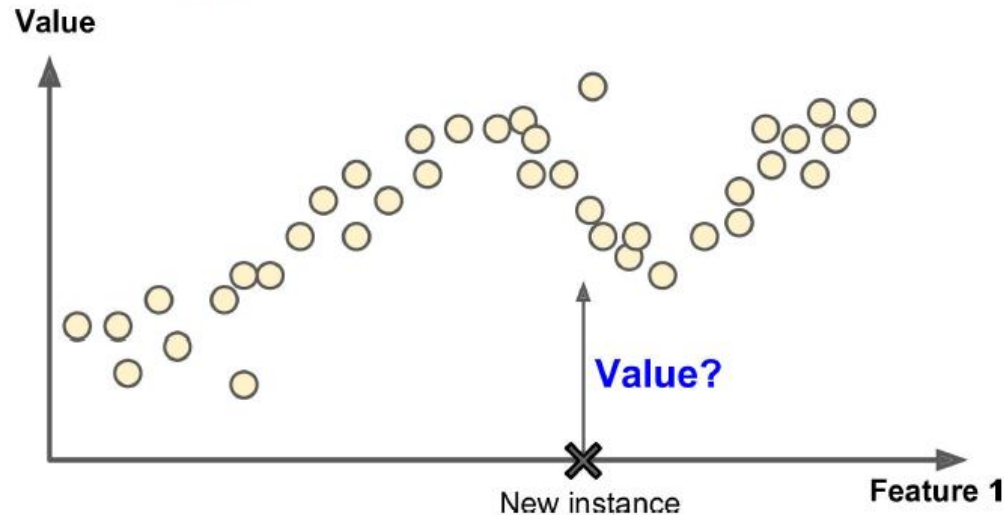
- Los datos de entrenamiento que alimentas al algoritmo incluyen las soluciones deseadas, llamadas **etiquetas**.



- Una tarea típica de aprendizaje supervisado es la **clasificación** (p. ej., clasificador de spam).

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

- Otra tarea típica es predecir un valor numérico objetivo dado un conjunto de características llamadas **predictores**.
 - P. ej., el precio de un coche dado el modelo y el kilometraje.
- Este tipo de tarea se llama **regresión**.



TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE SUPERVISADO

Algunos de los algoritmos de aprendizaje supervisado más importantes

- k-Nearest Neighbors
- Linear Regression
- Logistic Regression
- Support Vector Machines (SVMs)
- Decision Trees y Random Forests
- Redes neuronales

TIPOS DE APRENDIZAJE: NO SUPERVISADO

Técnica de aprendizaje automático donde un modelo aprende de datos no etiquetados, descubriendo patrones, estructuras o relaciones sin intervención humana directa.

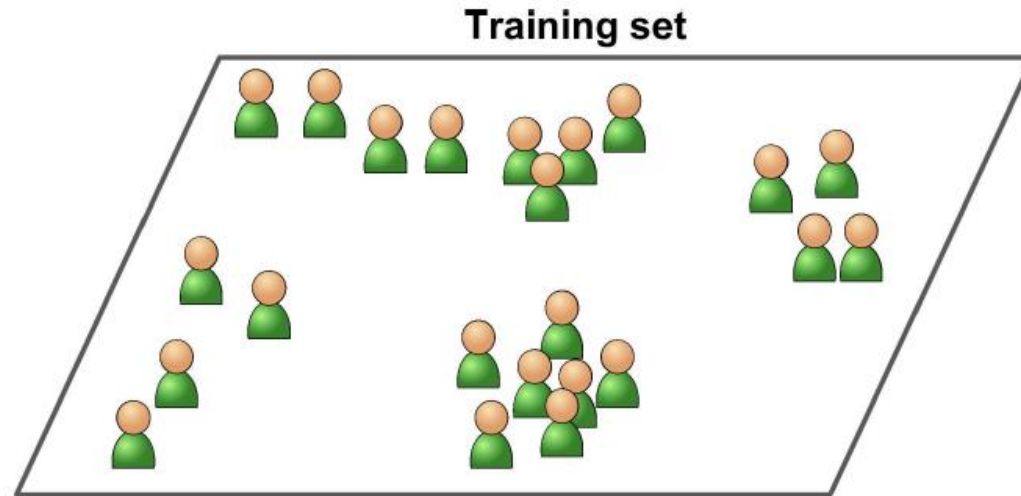
El algoritmo identifica y agrupa datos por sí mismo, utilizando técnicas de clustering (agrupación) para encontrar información oculta en grandes conjuntos de datos.

Elementos del aprendizaje no supervisado:

- **Datos no etiquetados**: Datos donde no hay categorías predefinidas ni respuestas correctas para el modelo.
- **Algoritmos**: Se emplean algoritmos que analizan las características de los datos para agruparlos o encontrar estructuras relevantes.
- **Descubrimiento de patrones**: El modelo busca similitudes entre los datos para formar grupos (clústeres) o identificar relaciones ocultas.

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

- Los datos de entrenamiento no están etiquetados.
- El sistema intenta aprender sin un profesor.



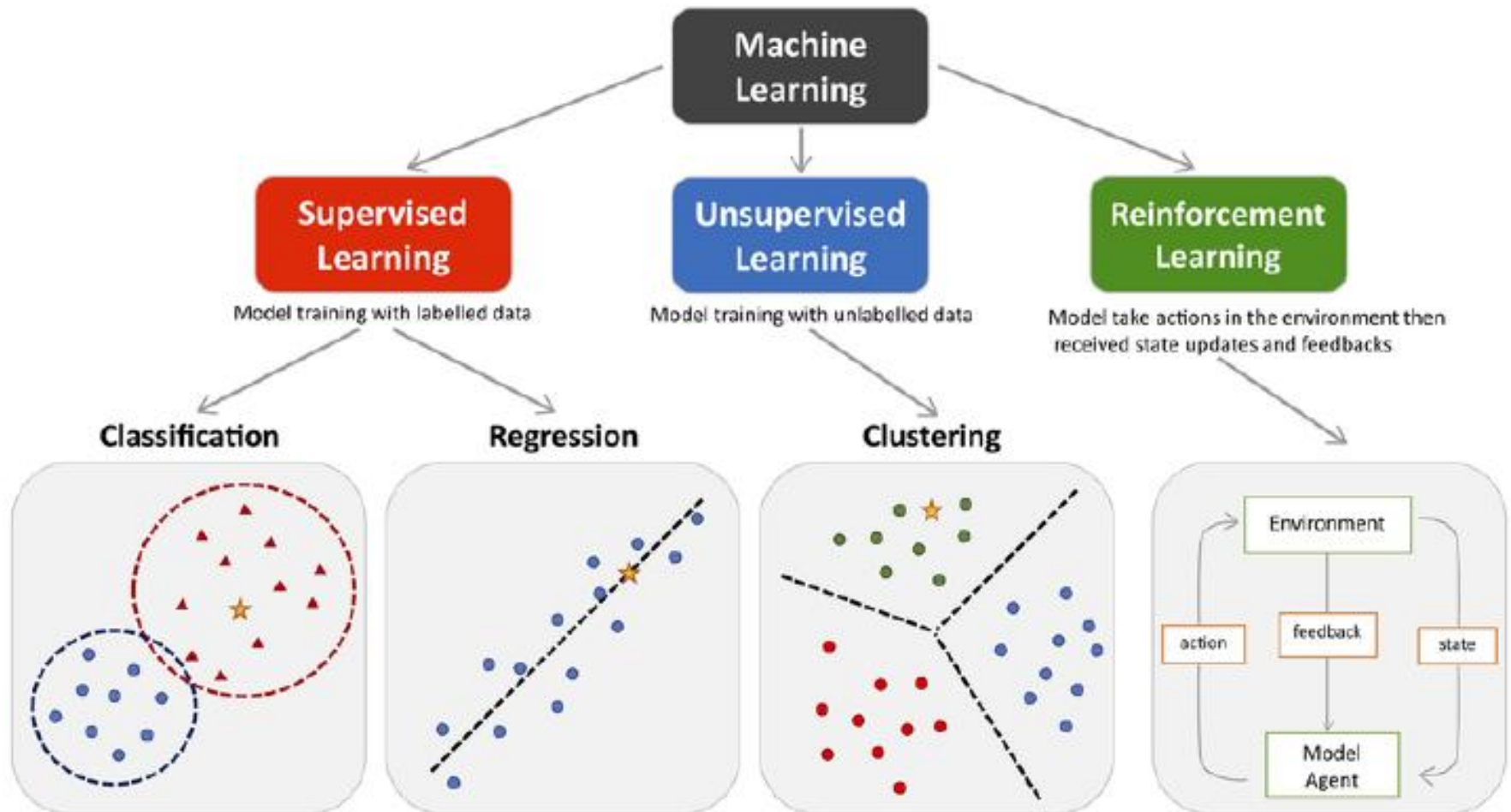
Un conjunto de entrenamiento sin etiquetar para aprendizaje no supervisado

TIPOS DE APRENDIZAJE-APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

Algunos de los algoritmos de aprendizaje no supervisado más importantes

- **Clustering**
 - K-Means
 - DBSCAN
 - Hierarchical Cluster Analysis (HCA)
- **Detección de anomalías y detección de novedades**
 - One-class SVM
 - Isolation Forest
- **Visualización y reducción de dimensionalidad**
 - Principal Component Analysis (PCA)
 - Kernel PCA
 - Locally-Linear Embedding (LLE)
 - t-distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE)

TIPOS DE APRENDIZAJE



TIPOS DE APRENDIZAJE (II)



supervisado



no supervisado

<https://www.youtube.com/watch?v=d1tVOcZwM3s>

TIPOS DE APRENDIZAJE: POR REFUERZO

Tipo de aprendizaje automático donde un agente aprende a tomar decisiones mediante la interacción con un entorno, recibiendo recompensas o penalizaciones por sus acciones, y buscando maximizar la recompensa total acumulada con el tiempo.

Agente y Entorno: Un agente (el sistema que aprende) interactúa con un entorno.

Estados y Acciones: El agente observa el estado actual del entorno y realiza una acción.

Recompensas: Por cada acción, el agente recibe una recompensa o una penalización de su entorno.

Aprendizaje de la Política: El agente aprende una estrategia que le indica qué acción es mejor tomar en cada estado para maximizar la recompensa total a largo plazo.

Búsqueda de la Recompensa Máxima: Repitiendo este ciclo de acción-recompensa, el agente mejora su rendimiento y se acerca a los objetivos deseados.

TIPOS DE APRENDIZAJE: POR REFUERZO



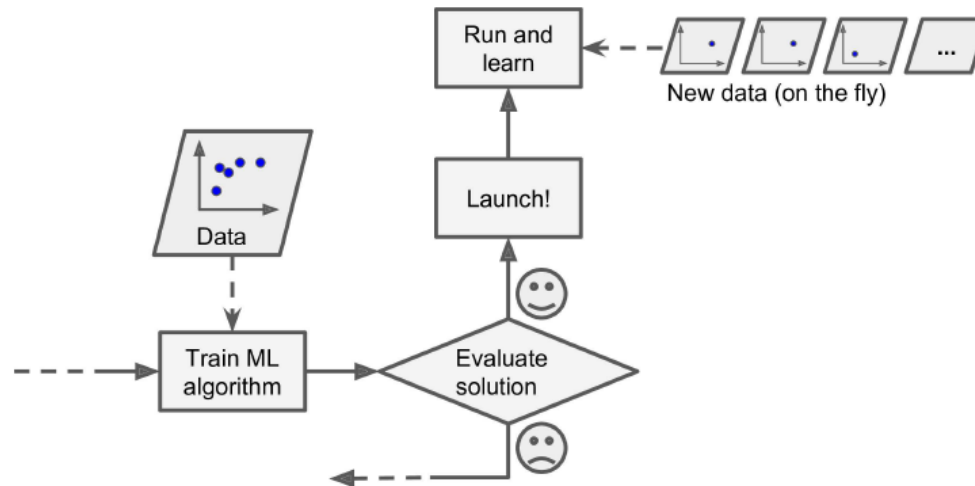
APRENDIZAJE POR LOTES VS APRENDIZAJE ONLINE

- **Por lotes (batch)**: El modelo se entrena con todos los datos disponibles, lo que se hace antes de realizar ningún tipo de predicción. Si los datos de entrenamiento cambian -por ejemplo, si se reciben nuevos datos-, el modelo deberá ser reentrenado desde cero.
- **Online learning**: El modelo se entrena incrementalmente con cada una de las nuevas muestras que se reciban, o en grupos pequeños de muestras llamados *mini-batches*.

APRENDIZAJE ONLINE

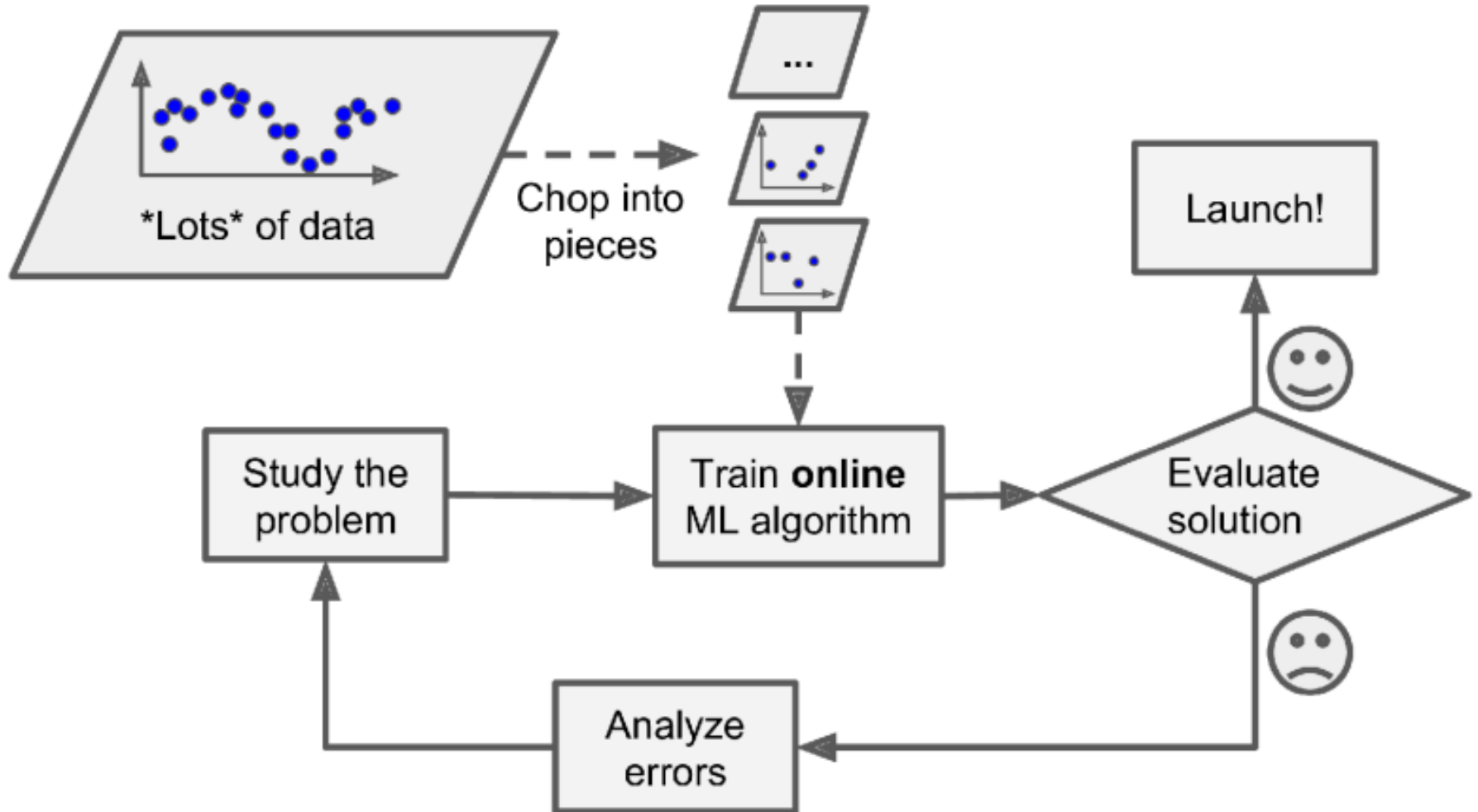
Entrenas el sistema **incrementalmente** alimentándolo con instancias de datos secuencialmente, ya sea **individualmente** o por pequeños grupos llamados **mini-batches**.

- Cada paso de aprendizaje es rápido y económico, por lo que el sistema puede aprender sobre nuevos datos sobre la marcha, a medida que llegan.



- Adecuado para sistemas que reciben datos como un flujo continuo (p. ej., precios de acciones) y necesitan adaptarse a los cambios rápidamente o de forma autónoma.
- También es una buena opción si tienes recursos computacionales limitados.

APRENDIZAJE ONLINE



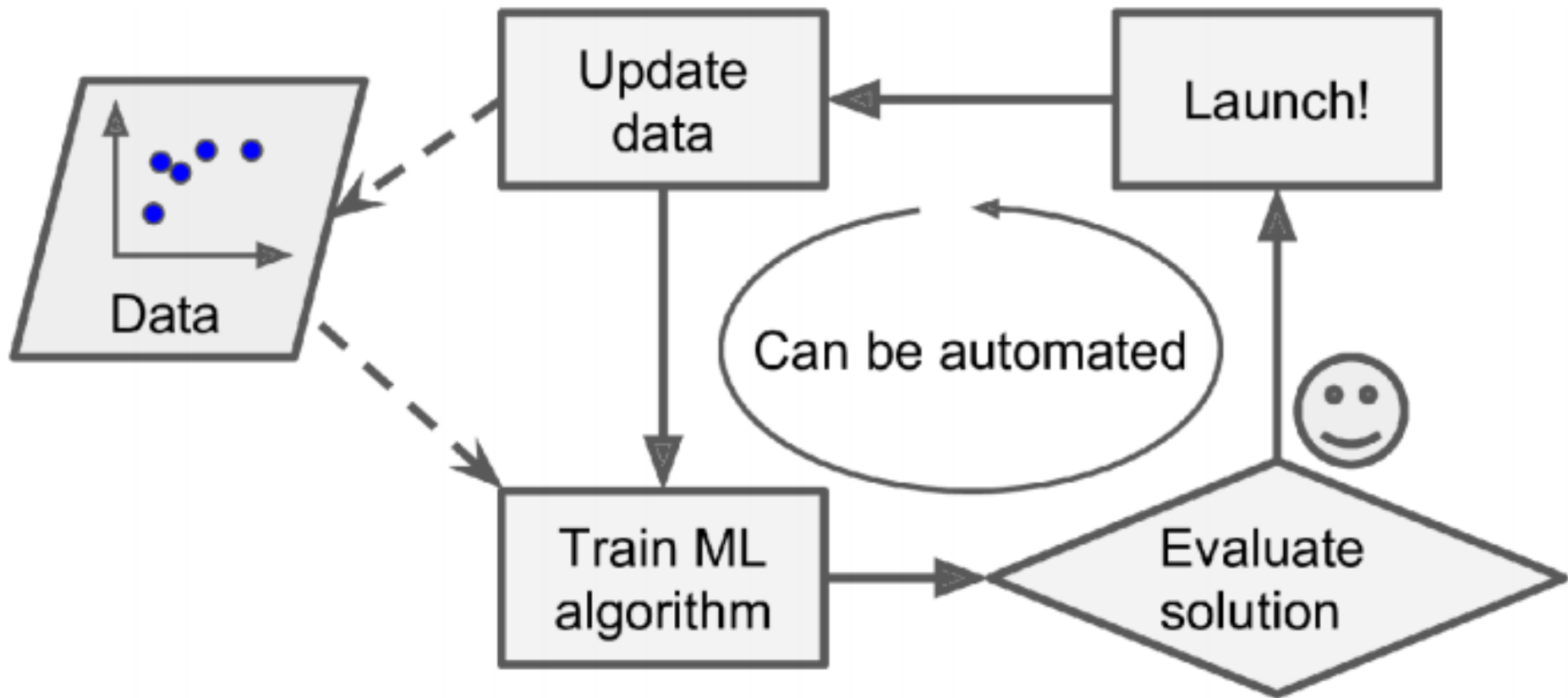
Online learning algorithms can also be used to train systems on huge datasets that cannot fit in one machine's main memory (this is called out-of-core learning).

APRENDIZAJE POR LOTES

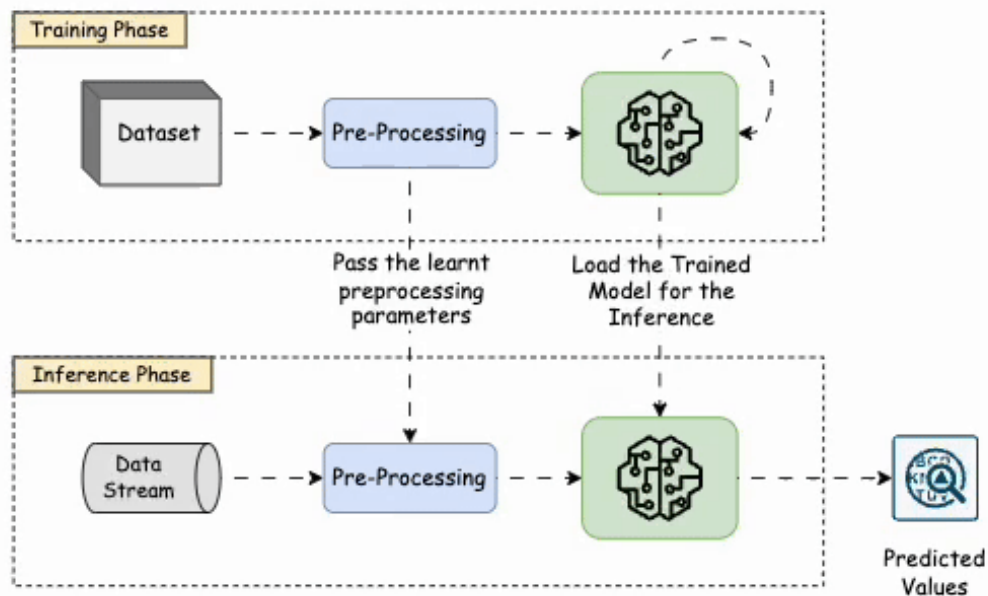
El sistema es incapaz de aprender incrementalmente. Debe ser entrenado usando todos los datos disponibles.

- Consume tiempo y recursos computacionales, por lo que típicamente se hace offline.
- Primero se entrena el sistema, y luego se lanza a producción y funciona sin aprender más de otros nuevos datos.
- **Si quieres que un sistema de aprendizaje por lotes conozca nuevos datos y aprenda de ellos, necesitas entrenar una nueva versión del sistema desde cero con el conjunto de datos completo** (no solo los nuevos datos, sino también los antiguos), luego detener el sistema antiguo y reemplazarlo con el nuevo.

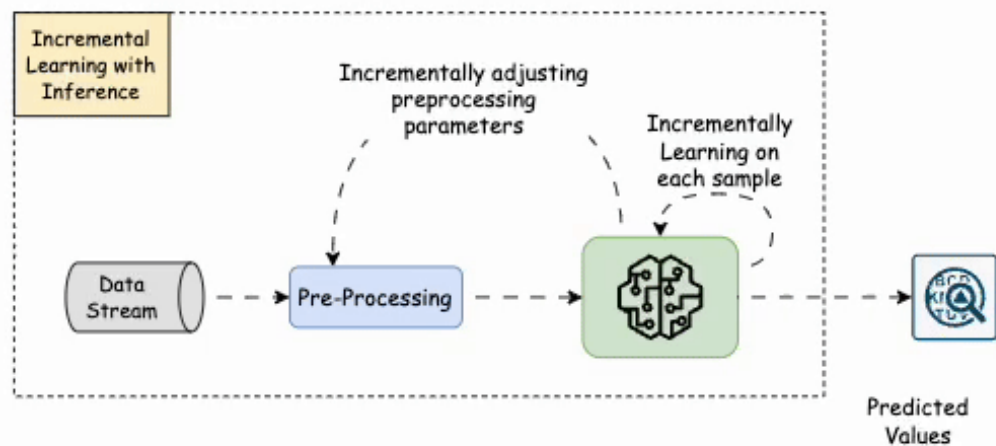
APRENDIZAJE POR LOTES



Traditional Batch Learning

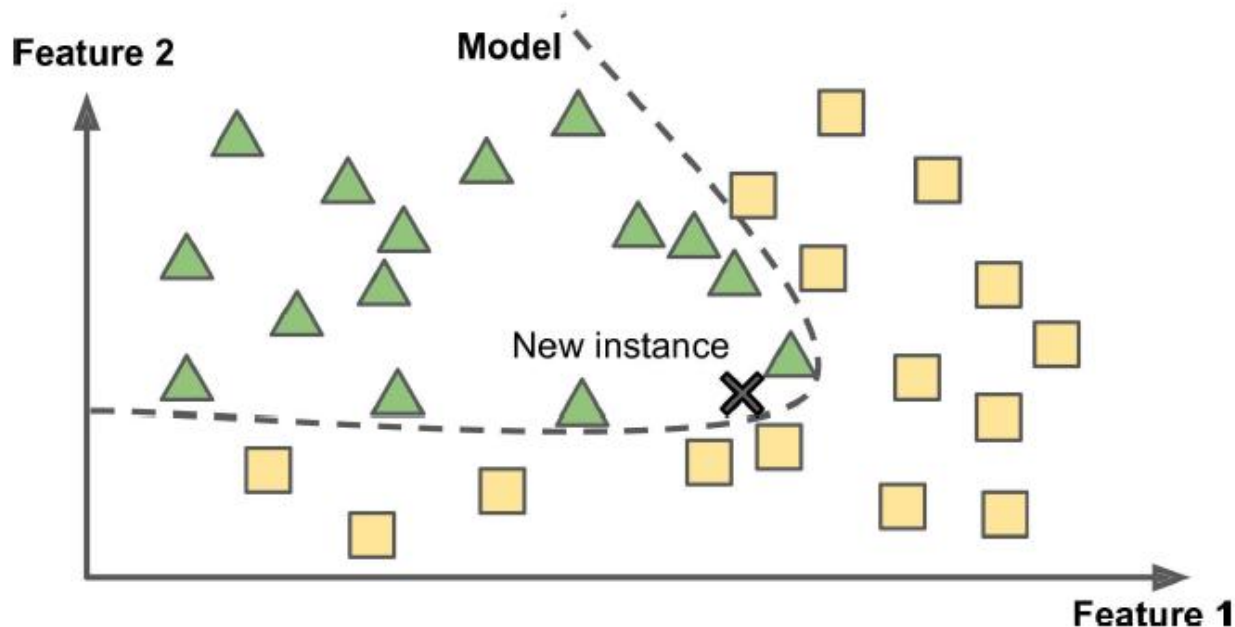


Online Incremental Learning



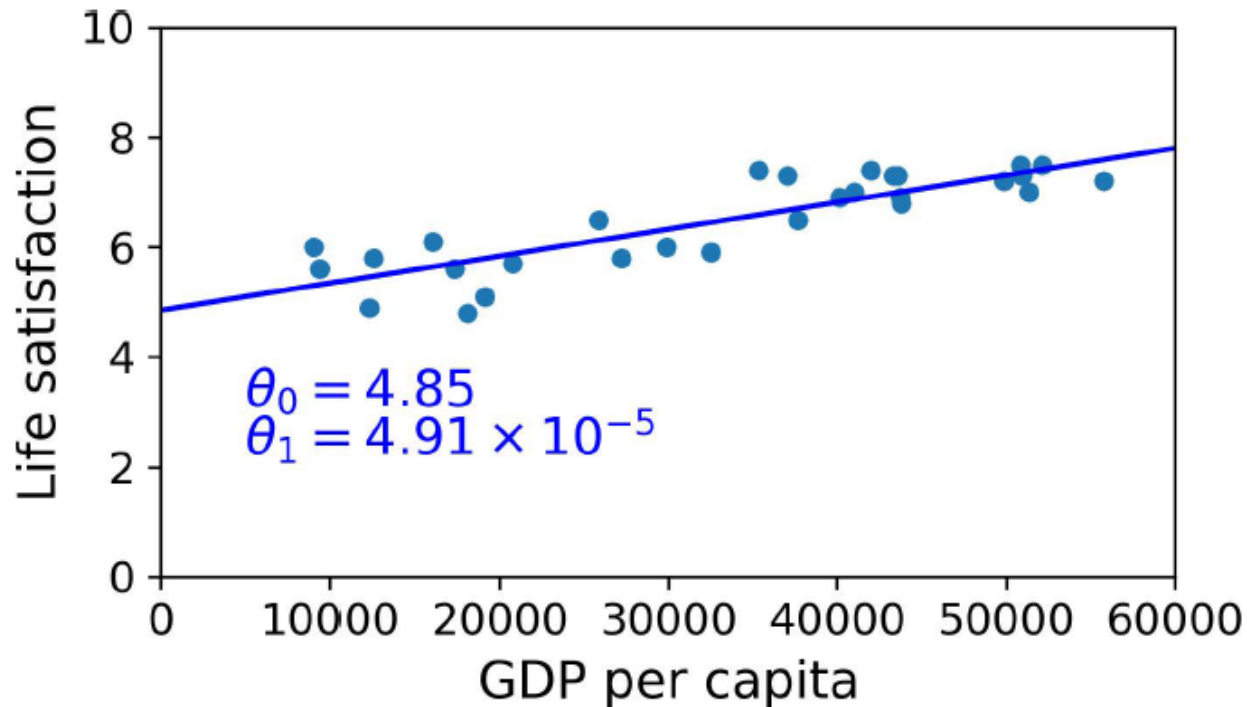
MODELOS BASADOS EN INSTANCIAS Y EN MODELOS

- Basado en instancias: predice comparando con ejemplos próximos, con lo cual necesita una medida de similitud. Ejemplo: k-vecinos más cercanos con distancia euclídea.



MODELOS BASADOS EN INSTANCIAS Y EN MODELOS

- Basado en modelos: construye una representación general de los datos. Ejemplo: regresión lineal, redes neuronales.



TIPOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y USOS



TIPOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y USOS



IA



ML



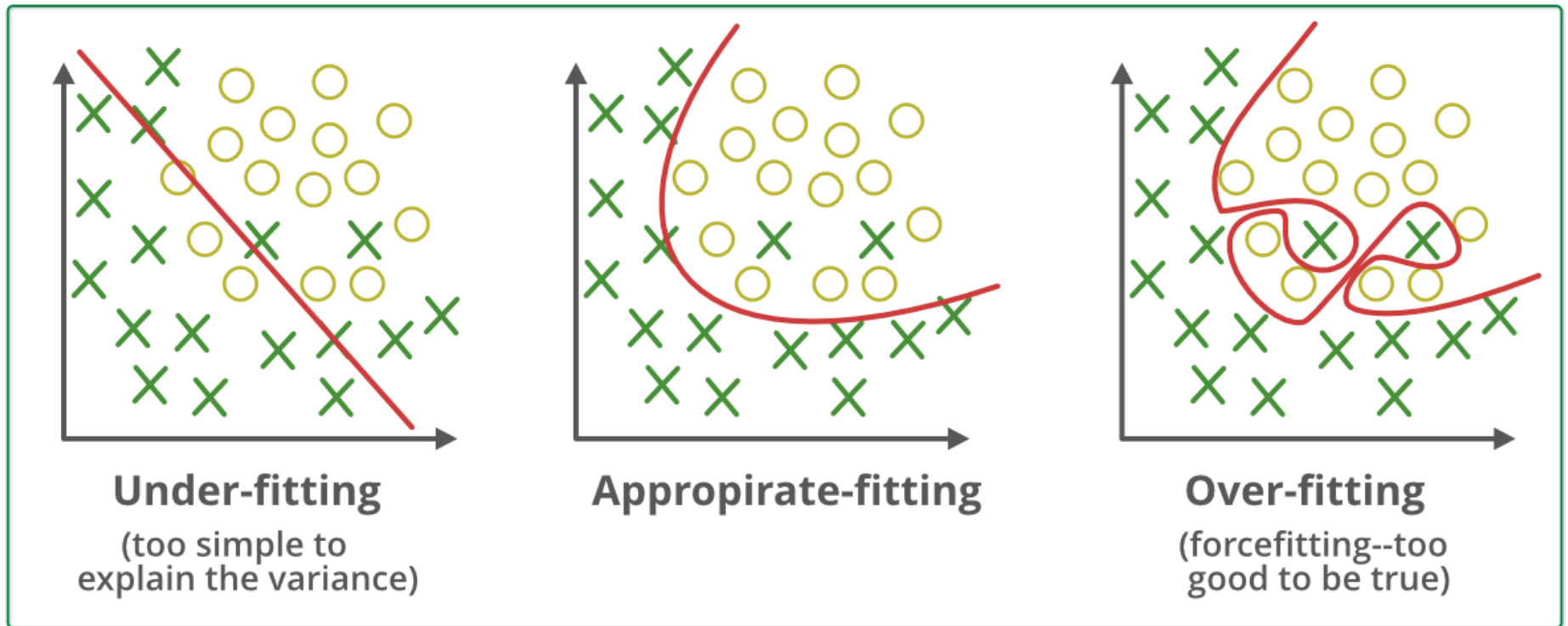
DL

IMPORTANCIA DE LOS DATOS-CARACTERÍSTICAS DESEABLES

- Cantidad: más datos = mejores predicciones.
- Calidad: datos con ruido generan resultados poco fiables.
- Relevancia: eliminar características innecesarias.
- Representatividad: los datos deben reflejar el subconjunto de la realidad sobre el que se desea realizar predicciones.

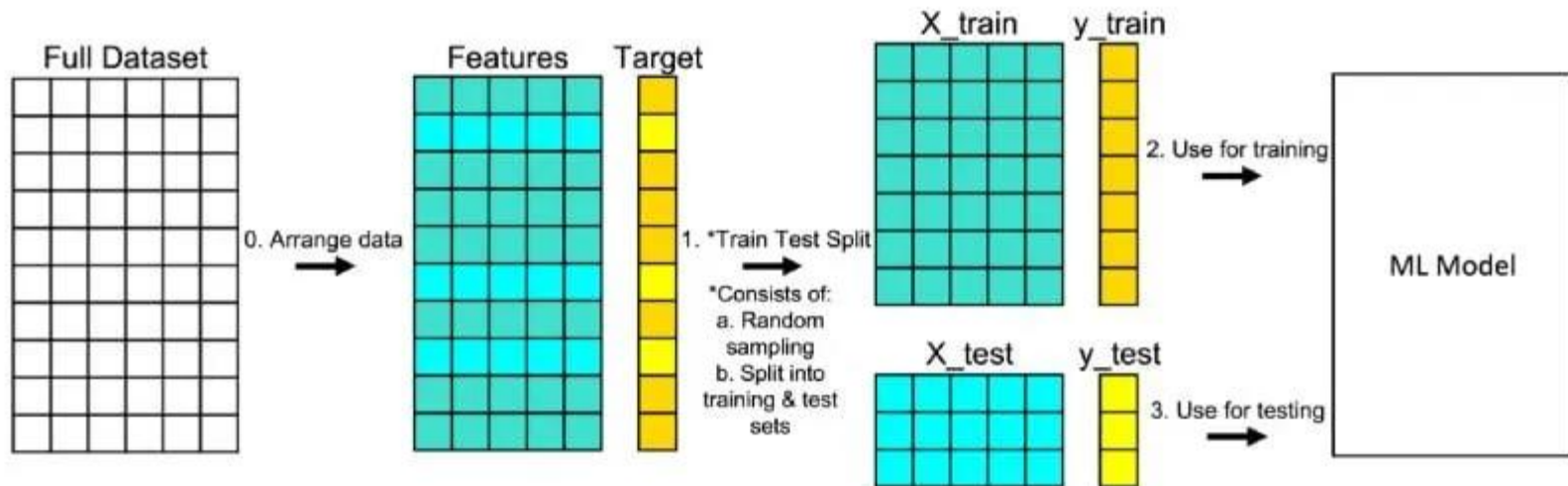
PROBLEMAS DE LOS ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING

- **Overfitting (sobreajuste):** el modelo aprende los datos ajustándose excesivamente a ellos.
- **Underfitting (subajuste):** el modelo es demasiado simple y ajuste a los datos es excesivamente simple.



PROCESO DE ENTRENAMIENTO Y VALIDACIÓN

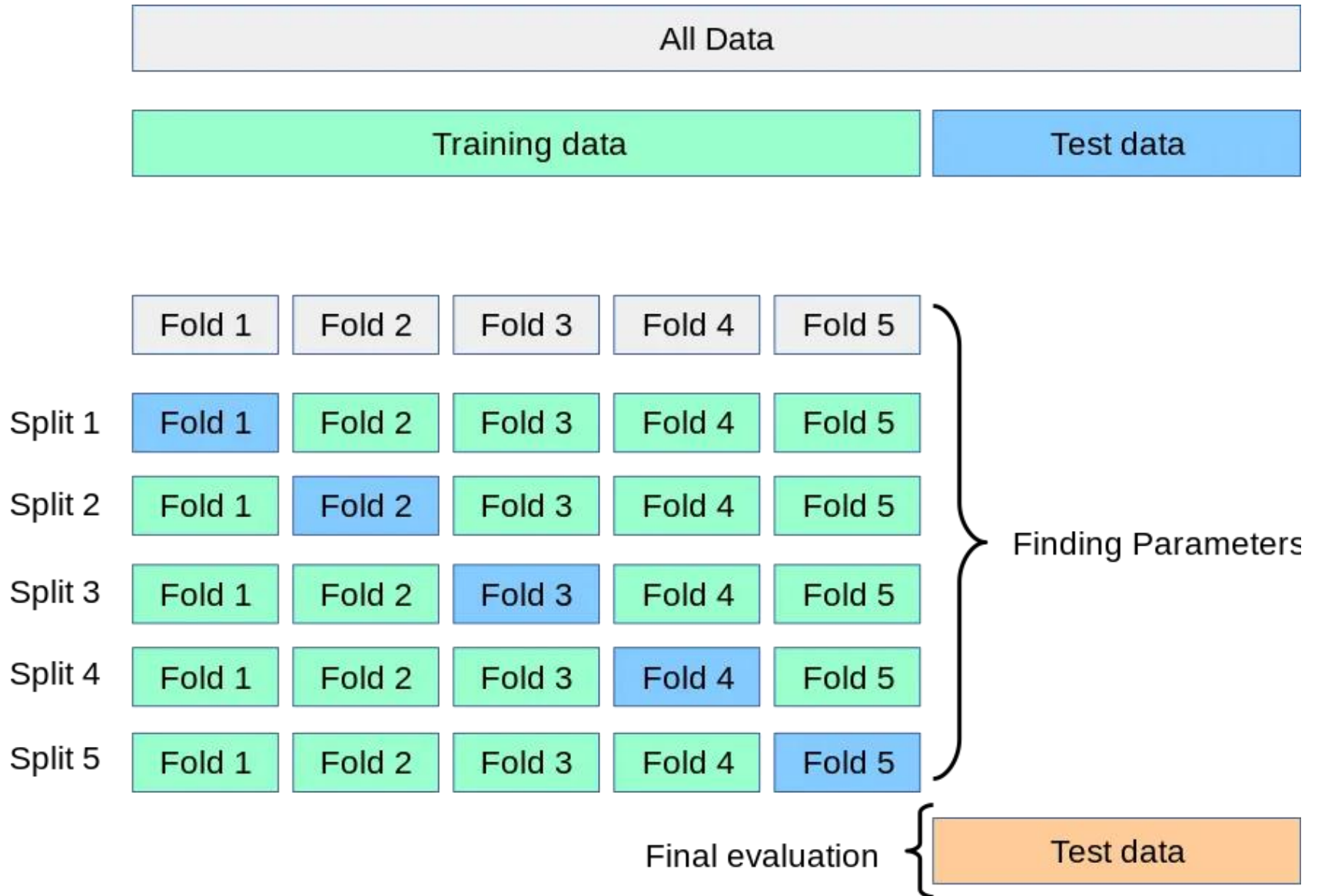
- Separar datos en entrenamiento (ej. 80%) y prueba (ej. 20%).
- Usar un conjunto de validación para ajustar parámetros.



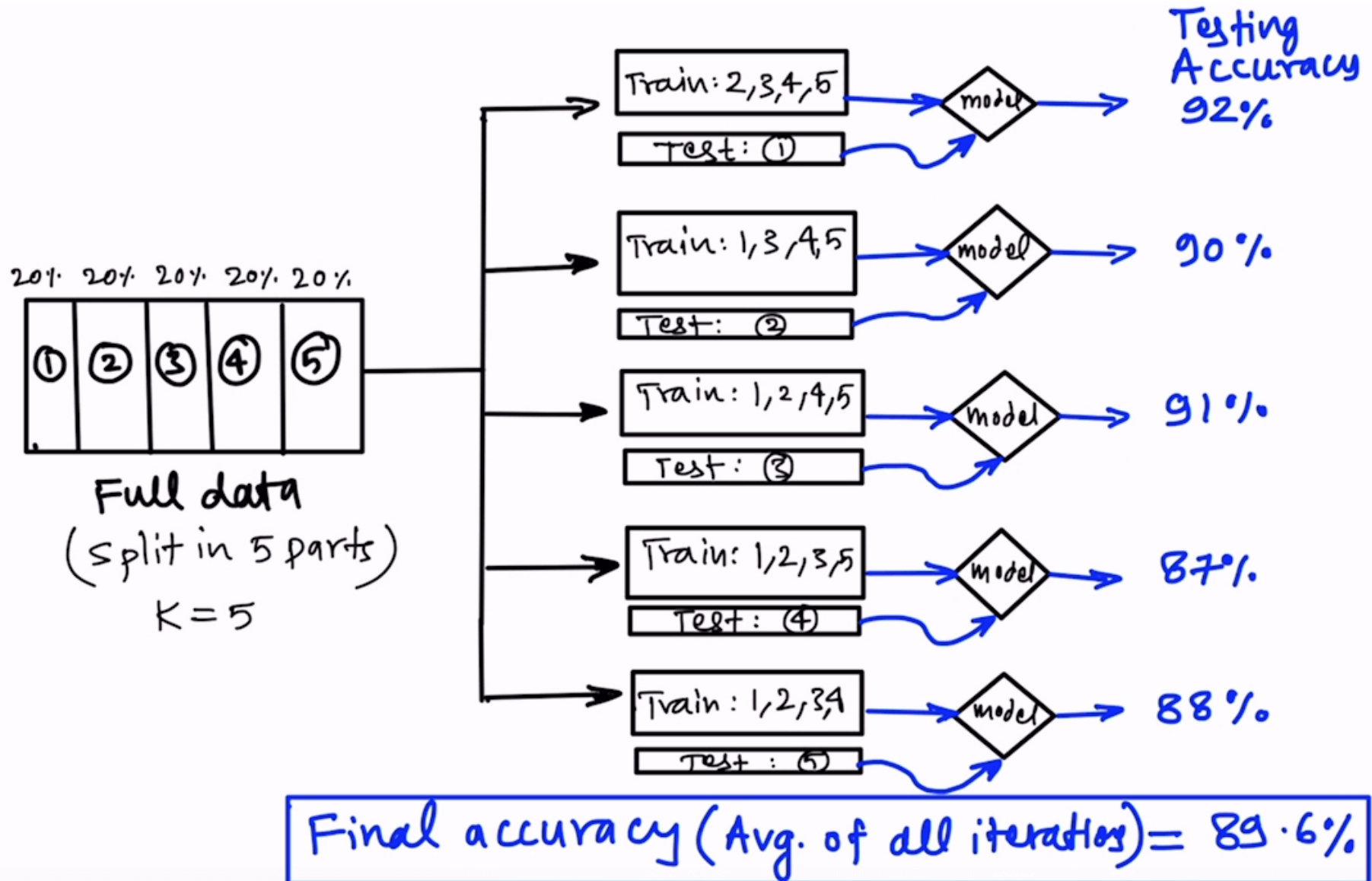
VALIDACIÓN CRUZADA

- ❑ KFold Cross Validation (CV) es una técnica estadística utilizada en el aprendizaje automático que consiste en dividir el conjunto de datos en K subconjuntos diferentes.
- ❑ Luego, estos subconjuntos se evalúan K veces, obteniendo coeficientes de rendimiento de manera individual en cada iteración.
- ❑ Posteriormente, se pueden aplicar medidas de centralización, como promedios, para obtener una ponderación del rendimiento general del modelo.

VALIDACIÓN CRUZADA



VALIDACIÓN CRUZADA



PIPELINE (FLUJO DE TRABAJO) DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- Definición del problema.
- Recolección y preparación de datos.
- Selección del modelo.
- Entrenamiento y ajuste.
- Evaluación con métricas.
- Despliegue en producción.



Bibliografía

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

<https://www.masterdatascienceucm.com/que-es-machine-learning/>

<https://universidadeuropea.com/blog/que-es-aprendizaje-automatico/>

APRENDIZAJE PROFUNDO

<https://aws.amazon.com/es/what-is/deep-learning/>

<https://www.datacamp.com/es/tutorial/tutorial-deep-learning-tutorial>