

INTELIGENCIA ARTIFICIAL – 170304019

Docente: Andrés Eduardo Castro Ospina

andrescastro@itm.edu.co

andrescastro2705@correo.itm.edu.co

*Laboratorio de máquinas Inteligentes y
Reconocimiento de Patrones
Parque-i*

Tel: 4600727 ext. 5513

Asignatura: Inteligencia Artificial

Área: Ingeniería Aplicada

Prerrequisitos: Sistemas Digitales Avanzados

Créditos: 3

Trabajo Presencial Semanal: 4 horas

Trabajo Independiente Semanal: 5 horas

Justificación:

*En un entorno industrial en constante evolución, la transformación tecnológica en diversos sectores hace necesario contar con profesionales capacitados en el área de inteligencia artificial. Esta área desempeña un papel fundamental en la **optimización de procesos basados en datos**, al permitir automatizar tareas repetitivas, analizar y aprender de grandes conjuntos de datos y desarrollar sistemas inteligentes de toma de decisiones.*

*Esta asignatura está enfocada en **algoritmos de aprendizaje automático, la programación de redes neuronales y la ética en la inteligencia artificial**. Con este curso se capacitará a los futuros ingenieros electrónicos para adaptar modelos de inteligencia artificial, desde el preprocesamiento de datos hasta el entrenamiento y validación de modelos, buscando responder a requisitos específicos de automatización en las distintas etapas de procesos industriales.*

Al brindar a los estudiantes las habilidades necesarias para desarrollar y adaptar modelos de inteligencia artificial, este curso los fortalece para optimizar procesos industriales, reducir costos y mejorar la toma de decisiones, lo que resulta en un impacto significativo en la competitividad y la eficacia de las operaciones industriales.

Artificial Intelligence, deep learning, machine learning — whatever you're doing if you don't understand it — learn it. Because otherwise you're going to be a dinosaur within 3 years.

-Mark Cuban

Competencia específica de inteligencia computacional:

Adaptar modelos de inteligencia artificial que respondan a requerimientos para automatizar etapas de procesos industriales, desde su preprocesamiento, entrenamiento y validación, entendiendo la naturaleza de los datos.

Contenido:

Saber:

- Técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado
- El manejo de datos para realizar el entrenamiento, validación y prueba de técnicas de inteligencia artificial
- La lógica de programación de modelos de inteligencia artificial
- Métodos de reducción de dimensión y de interpretabilidad en inteligencia artificial
- Ética y responsabilidad social en el uso de la inteligencia artificial

Saber Complementario:

- Análisis Exploratorio de datos
- Uso de módulos para visualización, caracterización y entrenamiento de procesos relacionados con la adaptación de modelos de inteligencia artificial
- Uso de bases de datos científicas.

Aprendizaje por Osmosis



La importancia de pequeños pasos

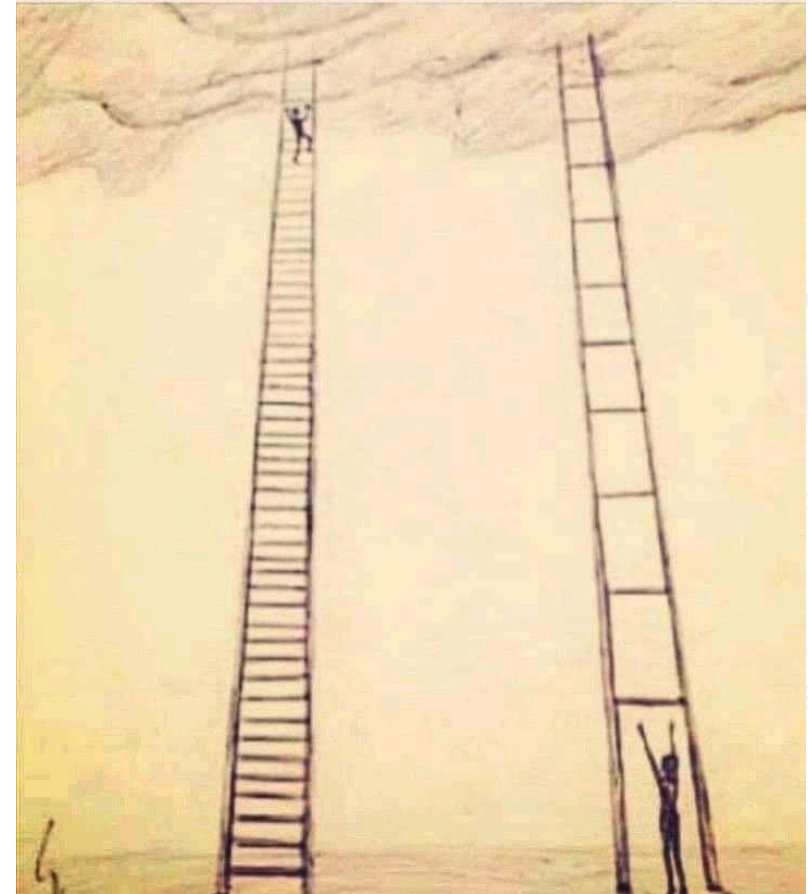
$$(1.00)^{365} = 1.00$$

$$(1.01)^{365} = 37.7$$

Doing nothing at all
Vs.

Small consistent effort

The Importance Of Small Steps!!!



Contenido y eventos evaluativos

Semana/Fecha	Contenido	Evento Evaluativo
1. Ago 04 – 06	Introducción al curso de Inteligencia Artificial: Conceptos, definiciones y ejemplos de aplicación. Evaluación del curso. Análisis Exploratorio de datos.	
2. Ago 11 – 13	Clasificadores tradicionales. Normalización de datos.	Se deja Entregable 1
3. Ago 18 – 20	Redes neuronales artificiales: Regresión Lineal I. Breve repaso de álgebra lineal.	
4. Ago 25 – 27	Evaluación de modelos. Redes neuronales artificiales: Regresión Lineal II. De Regresión Lineal a perceptrón y Adaline; Regresión Logística I, grafo computacional y regla de la cadena	
5. Sep 01 – 03	Redes neuronales artificiales: Regresión Logística II. Máquinas de vectores de soporte I	Entrega de Entregable 1 (10 %)
6. Sep 08 – 10	Sustentación Entregable 1	Prueba escrita 1 (20 %)
7. Sep 15 – 17	Máquinas de vectores de soporte II Métodos de ensamble	Se deja Entregable 2
8. Sep 22 – 24	Redes neuronales artificiales: Regresión Softmax, one-hot encoding, cross-entropía multicategorica. Perceptrón multicapa y funciones de activación.	

Eventos evaluativos

Semana/Fecha	Contenido	Evento Evaluativo
9. Sep 29 – Oct 01	Métodos para reducción de dimensión. Selección y extracción de características. Redes Neuronales Convolucionales (CNNs) I	Entrega de Entregable 2 (10 %) Se deja Entregable 3
10. Oct 06 – 08	Sustentación Entregable 2	Prueba escrita 2 (20 %)
11. Oct 13 – 15		Tasas de aprendizaje y algoritmos de optimización avanzados (exposición) (10 %)
12. Oct 20 – 22	Redes Neuronales Convolucionales (CNNs) II Arquitecturas pioneras, comunes y Transfer Learning	
13. Oct 27 – 29	Interpretabilidad en ML. Ética y responsabilidad social en el uso de la inteligencia artificial	Entrega de Entregable 3 (10 %)
14. Nov 03 – 05	Sustentación Entregable 3	
15. Nov 10 – 12	Aprendizaje no supervisado: K-means y DBSCAN.	
16. Nov 17 – 19		Presentación Proyecto Final (20 %)
17. Nov 24 – 26	Entrega notas y cierre de asignatura.	Presentación Proyecto Final (20 %)

Eventos evaluativos y porcentajes

Eventos evaluativos	Ponderación (%)	Fecha
Entregables 1. EDA, k-nn y árboles de decisión	10%	01/09/2025
Prueba Escrita 1. EDA y técnicas básicas de aprendizaje supervisado	20%	10/09/2025
Entregables 2. Regresión Lineal y Regresión Logística	10%	01/10/2025
Prueba Escrita 2. Máquinas de vectores de soporte, Redes neuronales artificiales, métodos de reducción de dimensión y K-means	20%	08/10/2025
Exposición. Tasas de aprendizaje y algoritmos de optimización avanzados	10%	15/10/2025
Entregables 3. SVM, Redes neuronales y reducción de dimensión	10%	29/10/2025
Proyecto final. Reporte tipo artículo de investigación y presentación/sustentación (Resultado de Aprendizaje)	20%	19-24/11/2025

Condiciones del curso

- “Todas las personas que hacen parte de este curso reconocen que la Institución Universitaria ITM es un territorio diverso, seguro y protector. Se comprometen a fomentar un entorno respetuoso, equitativo e incluyente, en cumplimiento de la Política hacia la Equidad, las Diversidades Sexuales y las Identidades de Género, los protocolos que de ella se derivan y la ley 2365 de 2024. De este modo, docentes y estudiantes asumen la responsabilidad de contribuir a la identificación y atención oportuna de cualquier situación que vulnere la dignidad e integridad de las personas, favoreciendo la construcción de un ambiente seguro y libre de violencias”.

Condiciones del curso

- Los entregables serán evaluaciones que se basan en la estrategia de aprendizaje basado en problemas. Las indicaciones para cada uno de los entregables se subirán al Teams del curso y para su solución se dará un plazo de mínimo 15 días (la fecha que se indica en el compromiso académico es la fecha de entrega). Los entregables serán notebooks de Jupyter (Python) en los cuales se indicarán los problemas a resolver y se dejarán celdas para su solución (se pueden agregar más celdas en caso de requerirlo). Para el desarrollo de los notebooks se podrá usar kaggle, colab, o jupyter de manera local. La calificación de los entregables se hará con heteroevaluación, es decir, el docente evaluará y calificará a los estudiantes.
- El proyecto final debe buscar solución a un problema real usando técnicas de inteligencia artificial, se realizará una presentación a modo de sustentación en la cual se tiene 25 minutos de exposición y 10 minutos para solución de preguntas. Adicionalmente, se entregará un reporte tipo artículo de investigación. Se utilizará heteroevaluación para evaluar la exposición y el artículo de investigación.

Condiciones para el desarrollo del curso:

- El trabajo independiente se basa en las lecturas de los documentos propuestos, la realización de los ejercicios en los talleres entregados, asistencia a asesorías y consultas solicitadas por el docente antes y durante la explicación en clase, además de las consultas a la biblioteca
- Cualquier trabajo o exposición debe respetar los derechos de autor y propiedad intelectual, se deben realizar las citas respectivas y la referenciación como tal. Cualquier violación a estas normas podrá ser sancionada acorde al reglamento estudiantil. Cualquier fraude o copia en un evento evaluativo será anulada.



Condiciones para el desarrollo del curso:

- Cuando se haga uso de los elementos computacionales de la institución, tener la debida diligencia y el debido cuidado para con los elementos en préstamo
- En caso de la ausencia del docente a alguna clase, el estudiante debe mirar su correo institucional donde está el material de trabajo, para que realice lo requerido para ese día
- Los eventos evaluativos se realizarán en la semana en que esté programado. Si existe algún cambio en fecha de programación de algún evento evaluativo, se hará mediante una explicación firmada por algunos de los estudiantes presentes y se anexará a este compromiso académico (sólo en casos extraordinarios)
- Cuando se falte a un evento evaluativo o no sea entregado en la fecha pactada, el estudiante tendrá una nota de 0.0. Salvo que presente una excusa valida del ITM (Salud o SIGA) en los quince días siguientes al evento evaluativo, periodo en el cual también debe estar pendiente de presentarlo (cap. XII, Reglamento Estudiantil vigente)

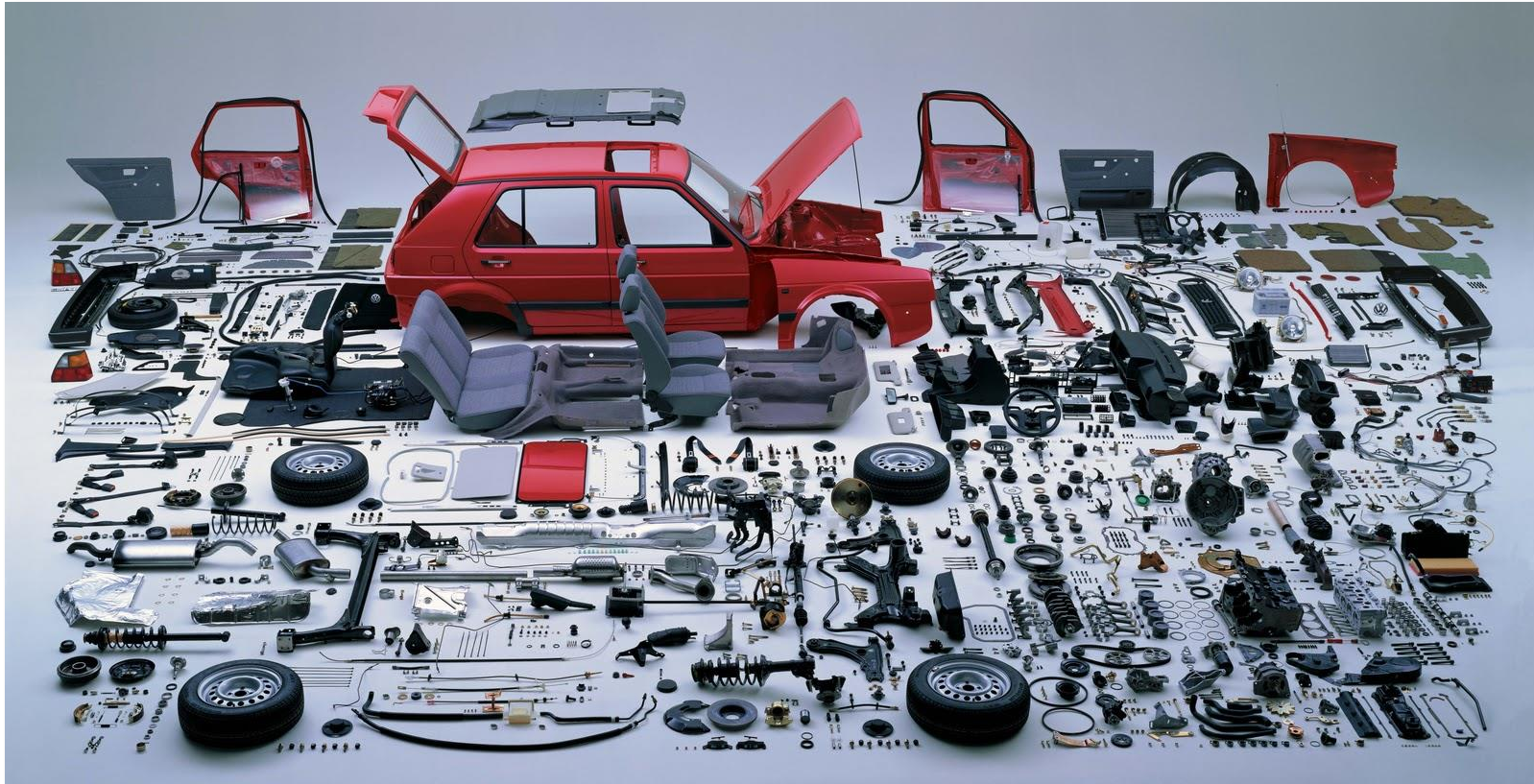
Proyecto final

- Grupos de 2 integrantes
- Ideas para proyecto final:
 - Butterfly Image Classification 75 species (<https://www.kaggle.com/gpiosenka/butterfly-images40-species>)
 - urban_sound_8k (<https://www.kaggle.com/rupakroy/urban-sound-8k>)
 - GTSRB - German Traffic Sign Recognition Benchmark (<https://www.kaggle.com/meowmeowmeowmeowmeowmeowmeow/gtsrb-german-traffic-sign>)
 - Animals-10 (<https://www.kaggle.com/alessiocorrado99/animals10>)
 - Twitter Sentiment Analysis (<https://www.kaggle.com/jp797498e/twitter-entity-sentiment-analysis>)
 - 100 Sports Image Classification (<https://www.kaggle.com/gpiosenka/sports-classification>)
 - Fingers (<https://www.kaggle.com/koryakin/fingers>)
 - 370 Bird Species – Classification (<https://www.kaggle.com/gpiosenka/100-bird-species>)
 - Semantic Segmentation of Underwater Imagery (SUIM) (<https://www.kaggle.com/ashish2001/semantic-segmentation-of-underwater-imagery-suim>)
 - Liver Tumor Segmentation* (<https://www.kaggle.com/andrewmvd/liver-tumor-segmentation>)
 - Aerial Semantic Segmentation Drone Dataset* (<https://www.kaggle.com/bulentsiyah/semantic-drone-dataset>)
 - Bacteria detection with darkfield microscopy* (<https://www.kaggle.com/longnguyen2306/bacteria-detection-with-darkfield-microscopy>)

Bibliografía

- Machine learning: a Bayesian and optimization perspective. S. Theodoridis. Elsevier. 2015.
- Python machine learning: aprendizaje automático y aprendizaje profundo con Python, scikit-learn y TensorFlow. Raschka, Sebastian; Vahid Mirjalili, Marcombo, 2019.
- Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (Second edition). Géron, Aurélien, O'Reilly, 2019.
- Regression analysis with Python: learn the art of regression analysis with Python. Massaron, Luca; Boschetti, Alberto, 2016.
- Pandas: Powerful Python data analysis toolkit. Wes McKinney, 2022. Enlace: <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/version/1.4.4/pandas.pdf>
- Python Data Science Handbook. Jake VanderPlas, 2016. Enlace: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>
- Deep Learning for Coders with Fastai and Pytorch: AI Applications Without a PHD. Jeremy Howard et al, 2020. Enlace: <https://github.com/fastai/fastbook>

Si aprender a manejar fuera como aprender Inteligencia Artificial...



Tomado de: <https://github.com/jdw5155>



Conductor

Debe aprender a cómo operarlo y las reglas de él. Pero no necesariamente saber cómo trabaja el motor y demás partes.

Para **usar un modelo de IA**, basta con leer la documentación e intentarlo, no hay una necesidad inmediata de saber su funcionamiento interno.



Mecánico

Sabe cómo funciona un vehículo, lo puede repararlo y ponerlo a punto; pero no sabe toda la matemática/física para construirlo.

Si se **requiere sintonizar o corregir un modelo de IA**, se requiere un mayor entendimiento de su funcionamiento y teoría.

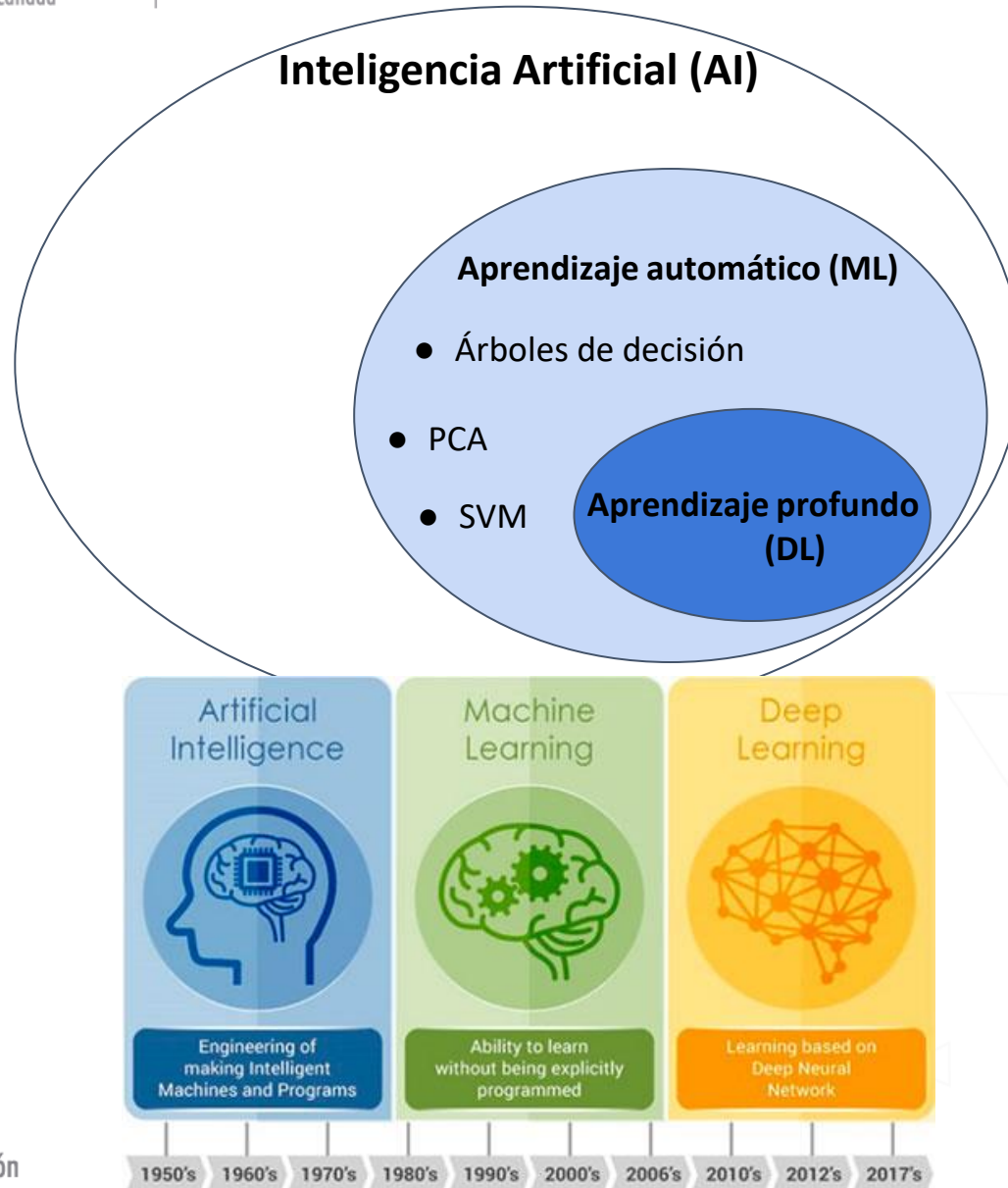


Fabricante de Vehículos

Para construir un vehículo se debe saber cómo funciona el motor, cómo interactúa con el combustible, su aerodinamismo y otros conceptos.

Para **crear nuevos modelos de IA**, los investigadores deben saber mucho de la matemática, datos, los frameworks de ML, entre otros.

AI Vs ML Vs DL



Inteligencia Artificial: estudia los comportamientos inteligentes en dispositivos.

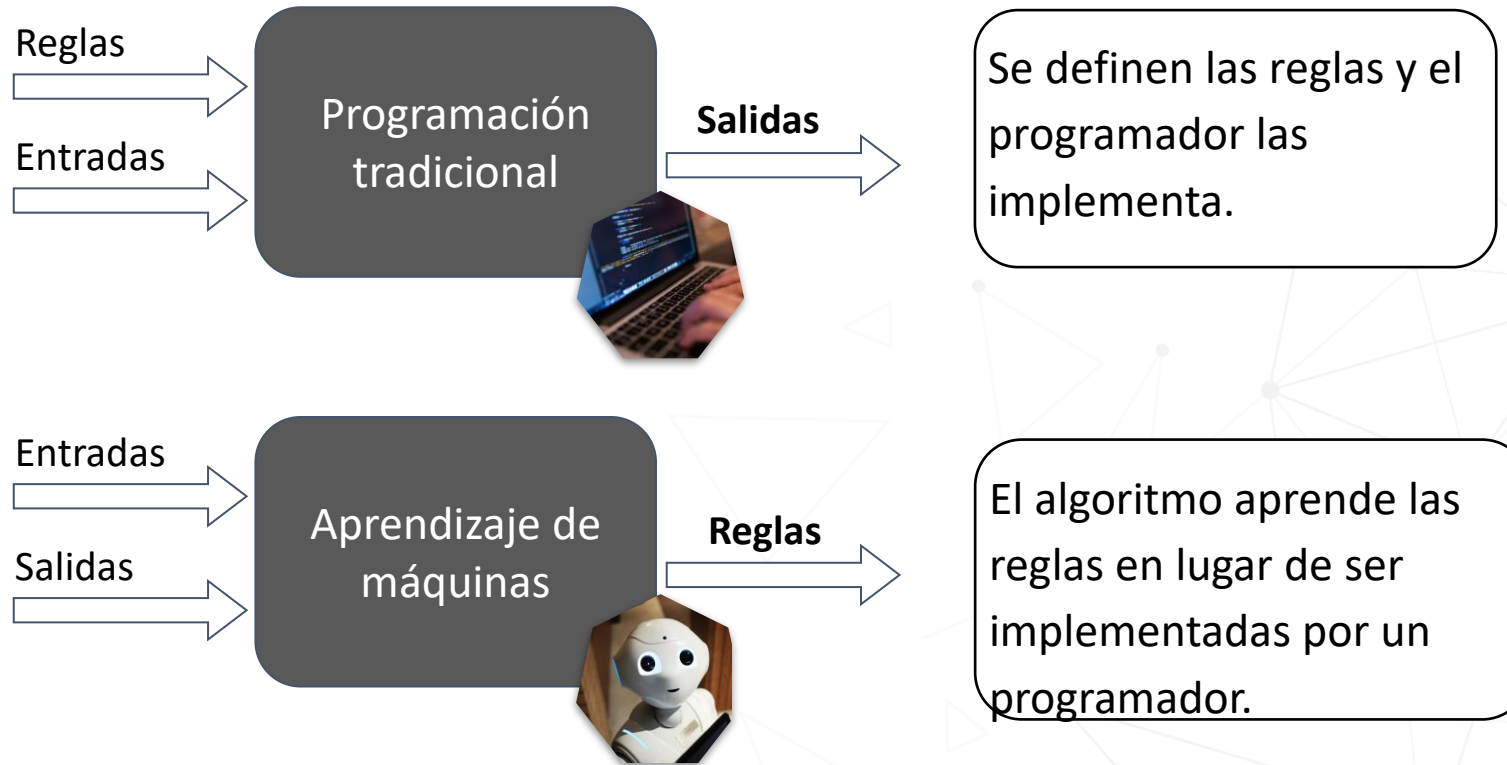
Machine Learning: estudia los algoritmos que mejoran su rendimiento incorporando nuevos datos a un modelo existente.

Deep Learning: usa algoritmos de redes neuronales artificiales para extraer características cada vez más complejas a partir de los datos de entrada, buscando mejorar su rendimiento

ML Vs Programación Tradicional

Los algoritmos de ML se caracterizan por su habilidad para **aprender de los datos** sin estar explícitamente programados.

¡ML se utiliza comúnmente para hacer predicciones!



¿Por qué IA ahora?

Datos

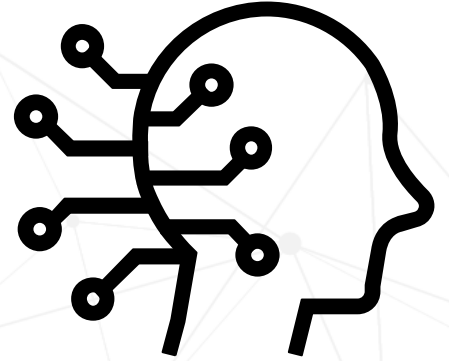
Mayores cantidades de datos, más fáciles de producir y almacenar

Cómputo

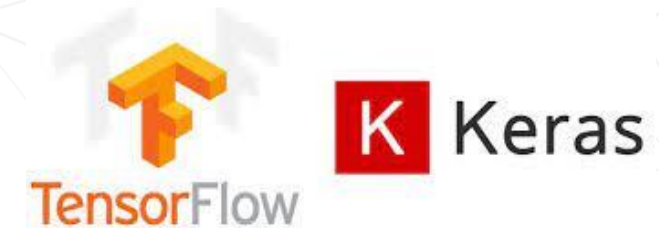
Unidades de procesamiento potentes, aceleración por hardware, paralelización

Algoritmos

Frameworks de IA, librerías, técnicas mejoradas y más eficientes



Recursos



Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

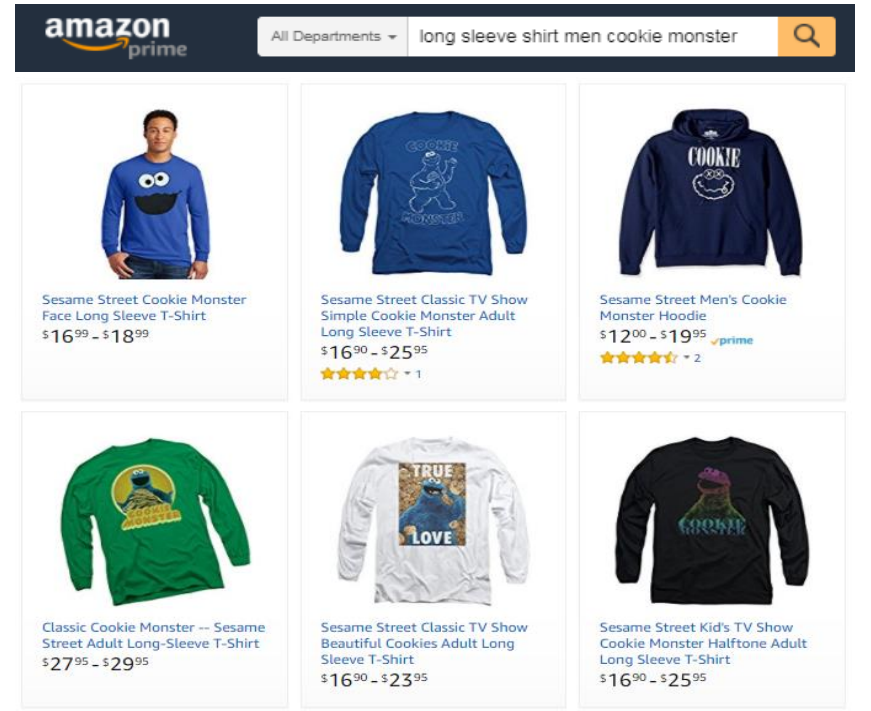
Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

Encontrar cosas poco comunes

Ranking algorithm within Amazon



Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

Encontrar cosas poco comunes

Recommendations across the website

Deals recommended for you [See all deals](#)



\$7.00 - \$147.90
Ends in 03:25:54



\$79.99
~~\$139.99~~
Ends in 03:25:54



\$8.99 - \$37.49
Ends in 03:20:55

\$4
End

Amazon's Choice

Amazon's Choice



Panasonic RP-HJE120-PPK In-Ear Stereo Earphones
by Panasonic

\$8.18 | FREE One-Day
Get it by **Tomorrow, Apr 24**
FREE One-Day Shipping on qualifying orders over \$35

More Buying Choices
\$7.99 (37 new offers)

[See newer model of this item](#)

Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

Encontrar cosas poco comunes



High-Low Dress



Straight Dress



Striped Skirt



Graphic Shirt

Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

Encontrar cosas poco comunes

Predicting sales for specific ASINs



Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

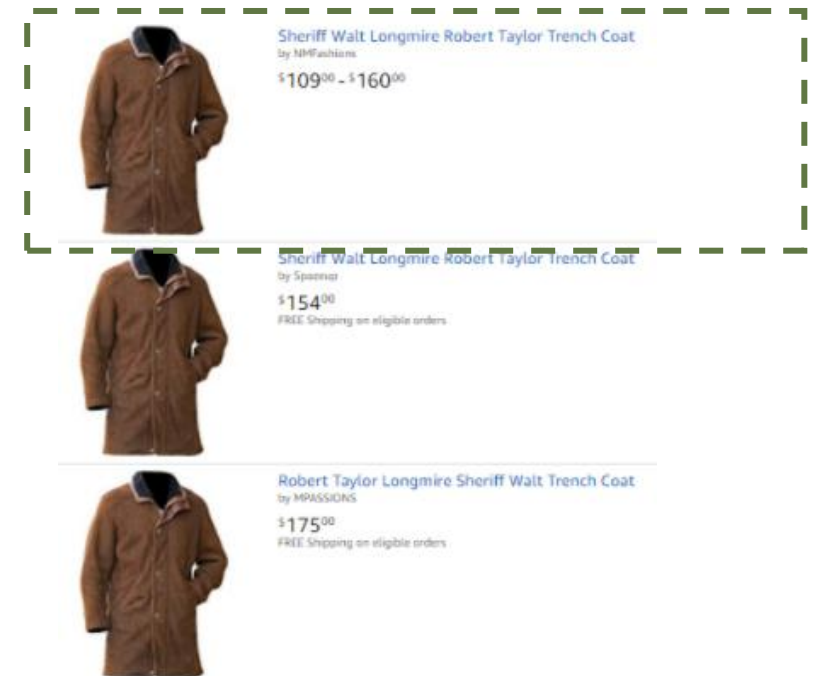
Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

Encontrar cosas poco comunes

Close-matching for near-duplicates



Aplicaciones de ML

Ranking

Ayudar a usuarios a encontrar lo más relevante

Recomendación

Ofrecer a los usuarios el artículo que más les pueda interesar

Clasificación

Averiguar de qué tipo de cosa se trata algo

Regresión

Predecir el valor numérico de una cosa

Clustering

Agrupar cosas similares

Detección de Anomalías

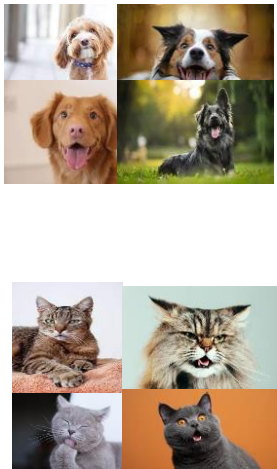
Encontrar cosas poco comunes

Fruit freshness

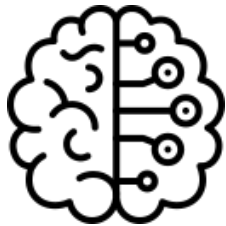


Aprendizaje Supervisado

Entrenamiento



Entrada: Imágenes con etiquetas



Salida: modelo que transforma imágenes a etiquetas

Prueba



Entrada: Imagen



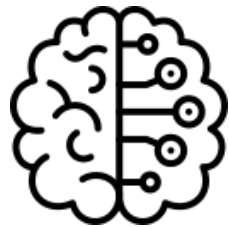
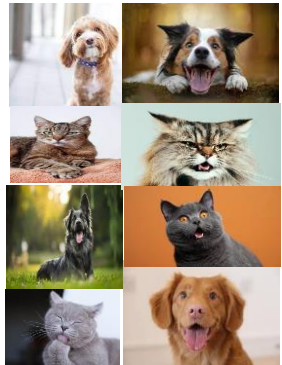
$$P(dog) = 0,99$$

$$P(cat) = 0,01$$

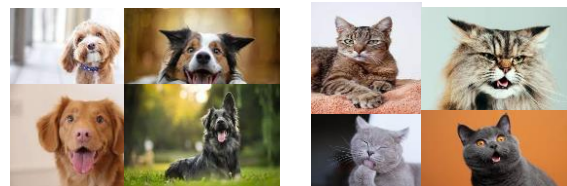
Salida: Probabilidad de pertenencia a cada etiqueta (clase)

Aprendizaje no Supervisado

Entrenamiento



Salida: modelo que
encuentra grupos similares
(clusters)



Prueba



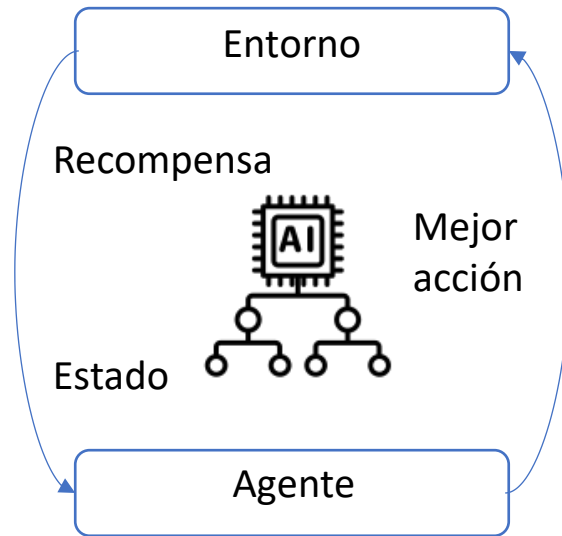
Cluster 1

Entrada: Imagen

Salida: membresía a grupo o
cluster

Aprendizaje por refuerzo

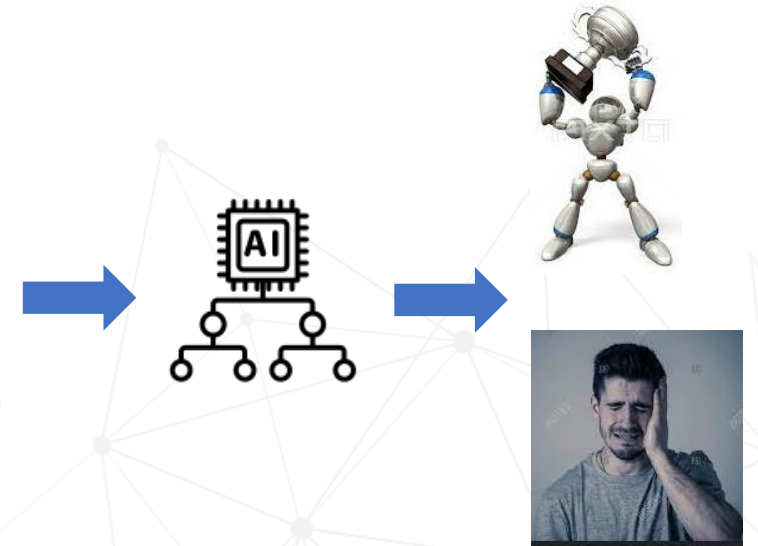
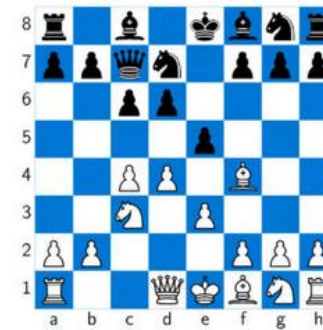
Entrenamiento



Entrada: estado

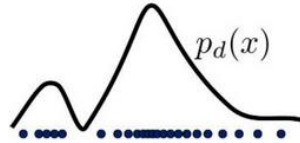
Salida: Mejor acción

Prueba

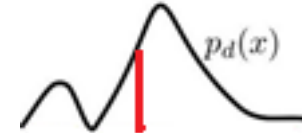


Modelos generativos

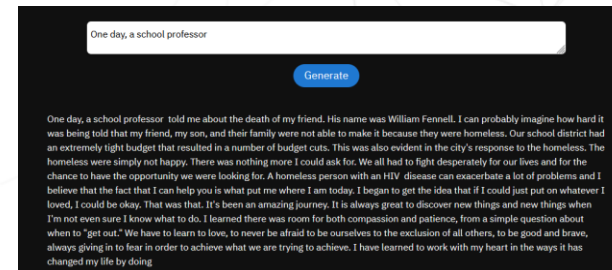
Entrenamiento



Prueba

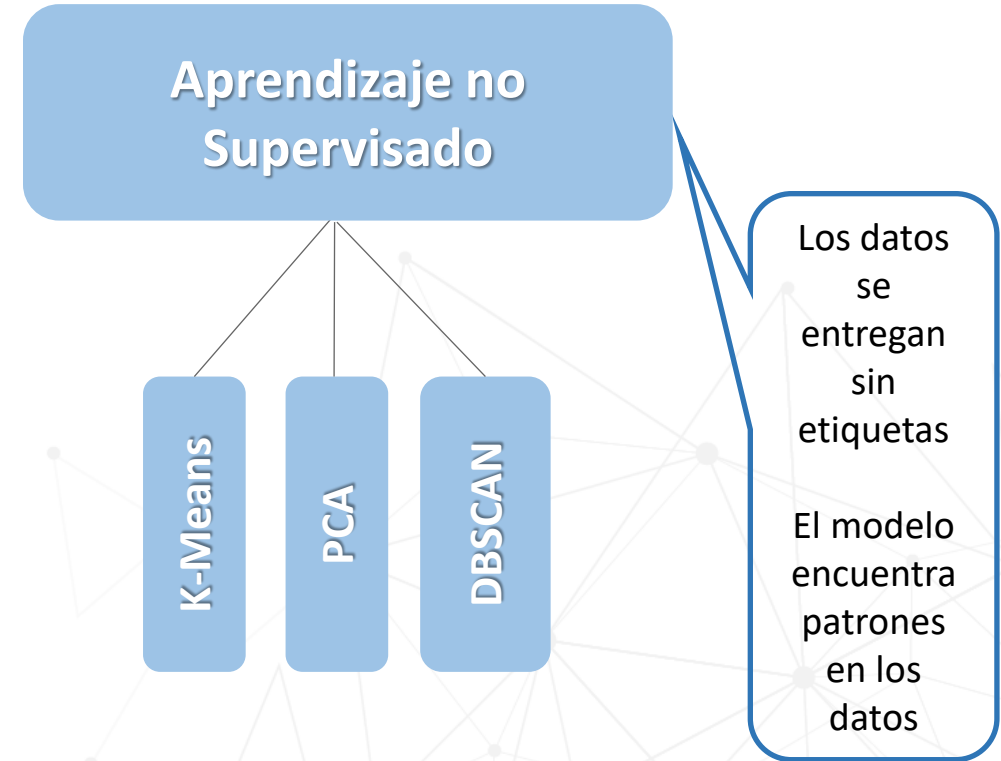
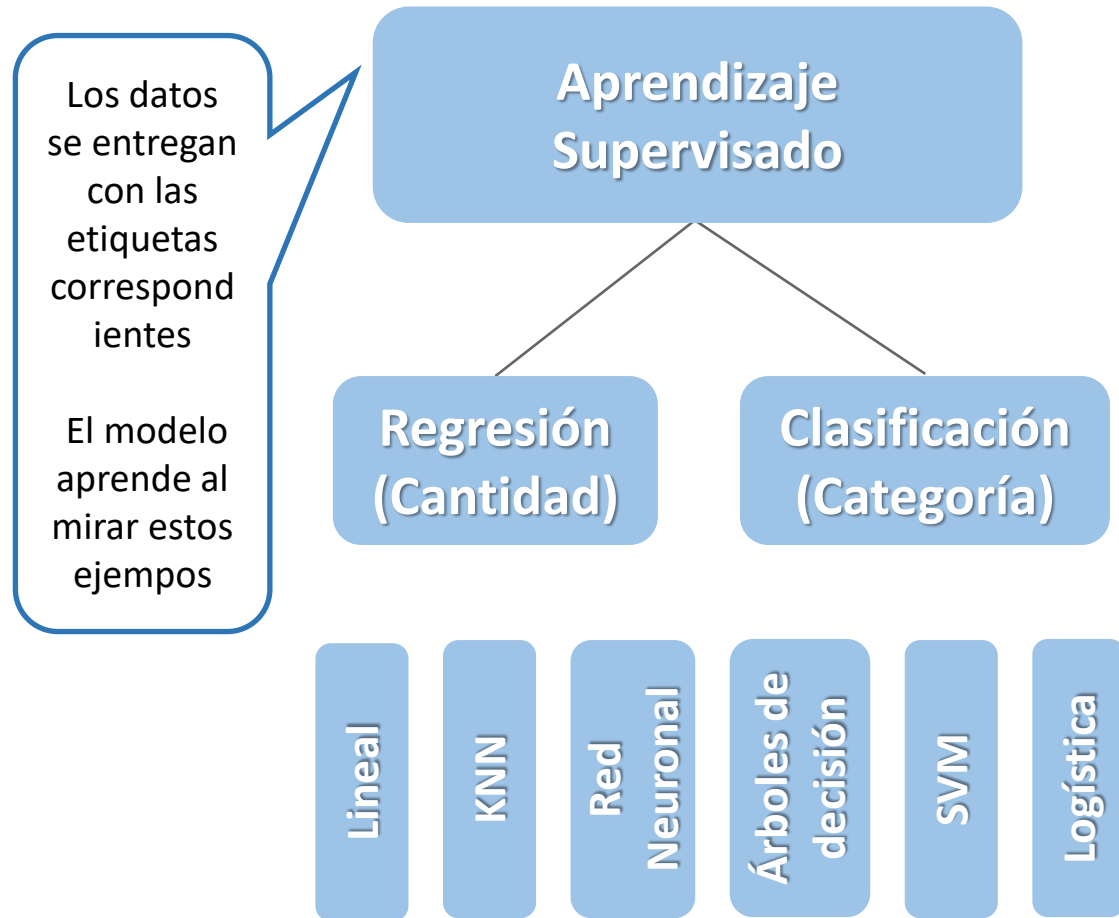


<https://thispersondoesnotexist.com/>
<https://thisxdoesnotexist.com/>



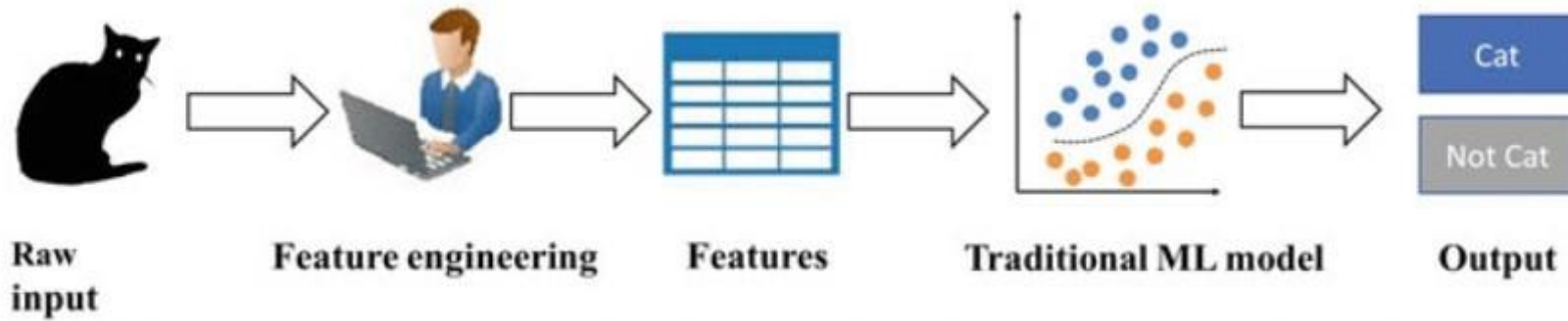
<https://hyperwriteai.com>

Aprendizaje Supervisado Vs No Supervisado

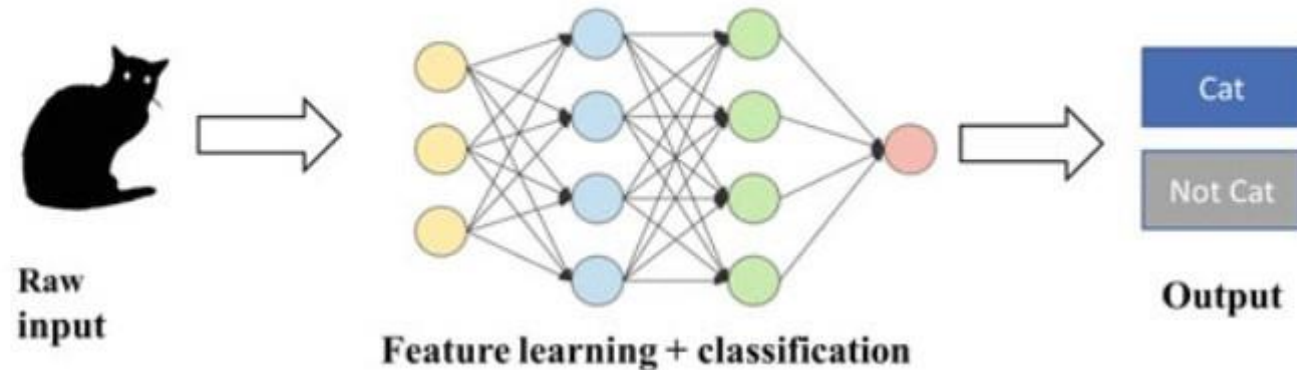


ML Tradicional Vs Deep Learning

Traditional machine learning



Deep learning



Tomado de: <https://www.linkedin.com/pulse/what-deep-learning-kognitiv-club>