



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY

# Introducción al Aprendizaje Automático

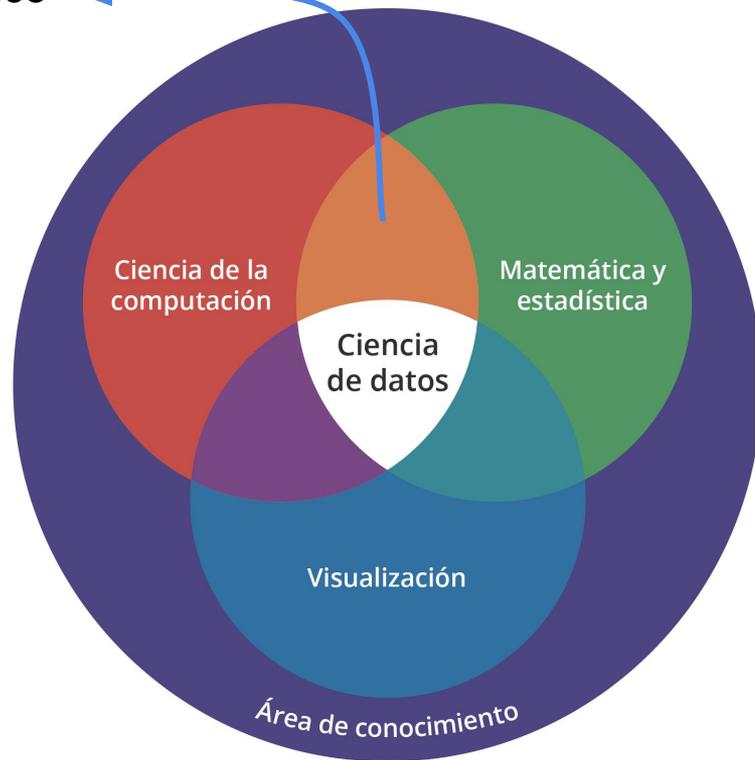
Introducción al curso 2025

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Aprendizaje Automático

# ¿Qué es la ciencia de datos?



# ¿Qué es el Aprendizaje Automático?

Métodos que permiten a las computadoras “aprender”: lograr mejor desempeño en determinada tarea a partir de la experiencia.

*«Un programa de computadora **aprende** de la experiencia **E** con respecto a alguna clase de **tareas T** y de una medida de **rendimiento P**, si su rendimiento en las tareas de **T**, **medida por P**, **mejora** con la experiencia **E**»*

Tom Mitchell, Machine Learning, 1997

# ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Wikipedia: Conjunto de capacidades cuyo propósito es la creación de **máquinas que imiten la inteligencia humana**.

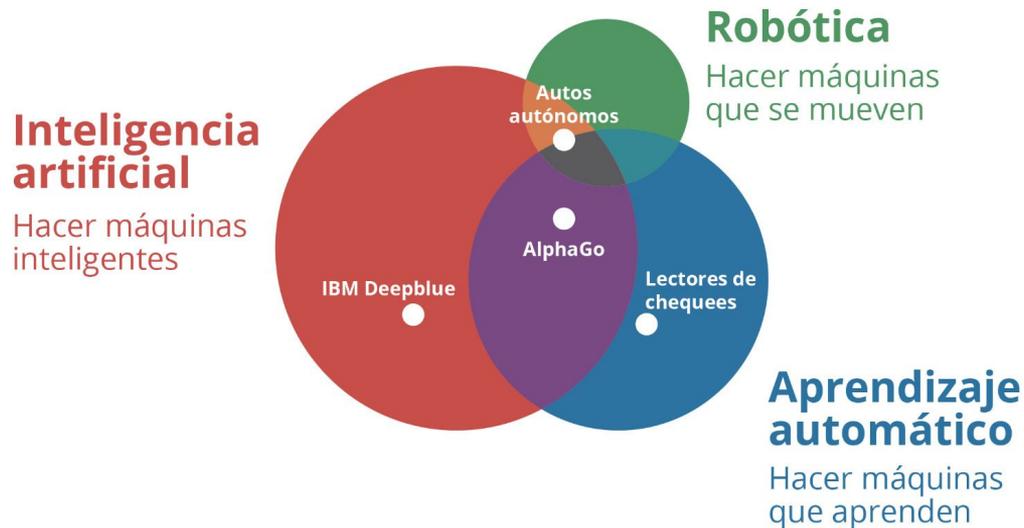
Markus Gabriel: especulación, oximorón, propaganda. ¿Qué es propiamente una "IA"?

*AI Washing*, el engaño detrás del boom de la Inteligencia Artificial, wired

- Cepillos de dientes "AI powered"
- Aire Acondicionado con modo AI
- Lapiceras con IA
- Amazon "Just Walk out"



# ¿Qué es la Inteligencia Artificial?



Greg Corrado, Tallinn Digital Summit 2018

# Aprendizaje Automático

- Aprendizaje supervisado (supervised learning)
- Aprendizaje no supervisado (unsupervised learning)
- Aprendizaje por refuerzos (reinforcement learning)

# Aprendizaje Supervisado

- Tenemos un conjunto de datos  $\{ \langle x, y \rangle \}$ , formado por instancias  $x$  de un dominio cualquiera  $D$ , cada una de ellas con un valor asociado  $y$ , perteneciente a la clase  $T$  (clase objetivo).
- Buscamos aprender una función  $f: D \rightarrow T$  (hipótesis) que minimice la discrepancia entre sus predicciones y los valores de  $y$  del conjunto de datos
- Cuando  $T$  es discreta, hablamos de **clasificación**. Si  $T$  es continua (en general, los números reales), es un problema de **regresión**.

# Aprendizaje Supervisado

## Traducción Automática

[Google Translate](#)

DETECTAR IDIOMA ESPAÑOL INGLÉS CHINO

INGLÉS ESPAÑOL CHINO (SIMPLIFICADO)

阿富汗局势：即将重掌控制权的塔利班是谁？

2001年，塔利班被阿富汗境内由美国领导的部队赶下了权力舞台，但最近几个月，这个组织不断进攻，即将重掌该国控制权。

在20年的战争过后，美国计划于今年9月11日完成撤军，在此期间，塔利班武装分子夺取了阿富汗各大主要城市，如今已进入阿富汗首都喀布尔并占领了总统府。

塔利班在2018年同美国开始直接对话。2020年2月，双方在多哈达成和平协议，美国承诺撤军，塔利班则承诺会防止针对美国部队的攻击。这份协议中的其他承诺还包括，不允许“基地”组织及其他极端主义组织在塔利班控制的地区及正在进行全国性和平谈判的地区活动。

Āfúhàn jùshì: Jǐjiāng zhòng zhǎng kòngzhì quán de tālibān shì shéi? 2001 Nián, tālibān bèi āfúhàn jìngnèi yóu měiguó lǐngdǎo de bùduì gǎn xiàle quánlí wútái, dàn zuìjìn jǐ gè yuè, zhège zǔzhī bùduàn jìngōng, jǐjiāng zhòng zhǎng gāi guó kòngzhì quán. Zài 20 nián de [Mostrar más](#)

La situación en Afganistán: ¿Quiénes son los talibanes que están a punto de recuperar el control?

En 2001, los talibanes fueron expulsados del escenario del poder por las fuerzas lideradas por Estados Unidos en Afganistán, pero en los últimos meses, esta organización ha continuado atacando y está a punto de recuperar el control del país.

Después de 20 años de guerra, Estados Unidos planea completar su retirada el 11 de septiembre de este año. Durante este período, los militantes talibanes se apoderaron de las principales ciudades de Afganistán. Ahora han entrado en la capital afgana, Kabul, y han ocupado el palacio presidencial.

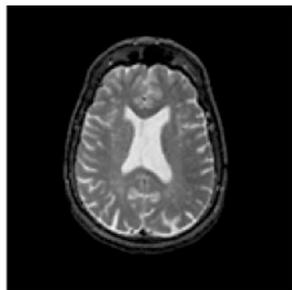
Los talibanes iniciaron un diálogo directo con Estados Unidos en 2018. En febrero de 2020, las dos partes llegaron a un acuerdo de paz en Doha, Estados Unidos prometió retirar sus tropas y los talibanes prometieron evitar ataques contra las tropas estadounidenses. Otras promesas en este acuerdo incluyen no permitir que Al-Qaida y otras organizaciones extremistas operen en áreas controladas por los talibanes y en áreas donde se están llevando a cabo conversaciones de paz nacionales.

280 / 5000 拼

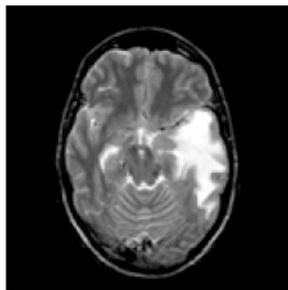
# Aprendizaje Supervisado

Medicina

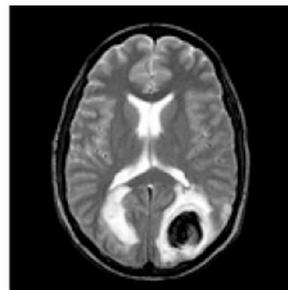
Reconocimiento de tumores en el cerebro



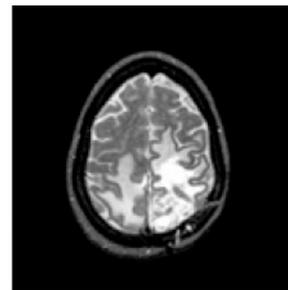
(a) Normal



(b) Metastatic  
bronchogenic  
carcinoma



(c) Sarcoma



(d) Glioblastoma

Mohsen et al. [Classification using deep learning neural networks for brain tumors](#)

# Aprendizaje Supervisado

Agro

Clasificación de pepinos



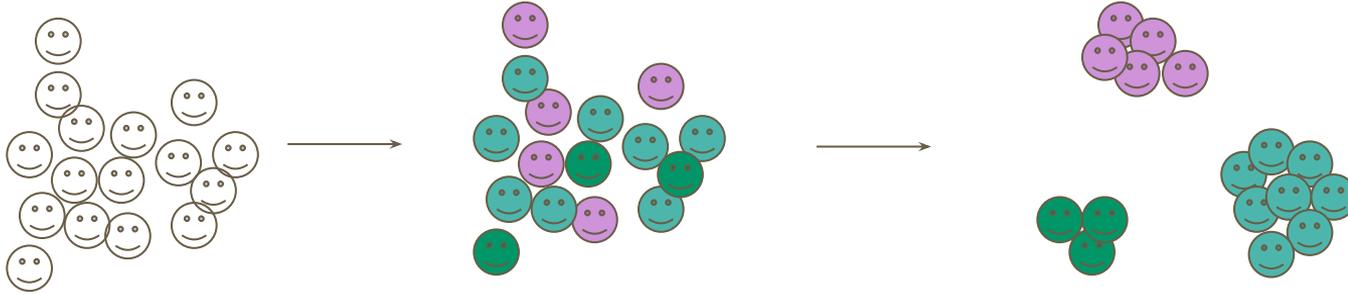
Kahz Sato, [How a Japanese cucumber farmer is using deep learning and TensorFlow](#)

# Aprendizaje No Supervisado

Métodos que permiten reconocer patrones en datos no etiquetados

- Clustering
- Reducción de dimensionalidad

# Aprendizaje No Supervisado

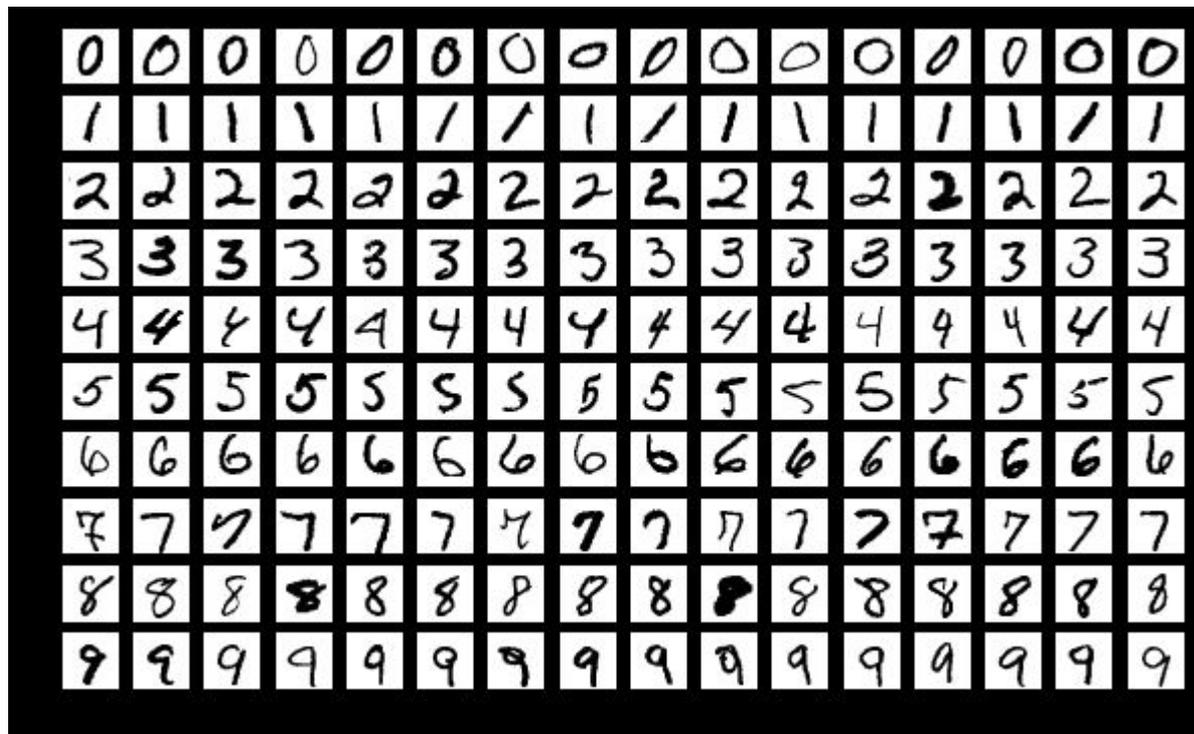


Clustering para segmentación  
de clientes en Marketing

# Aprendizaje No Supervisado

Dataset MNIST

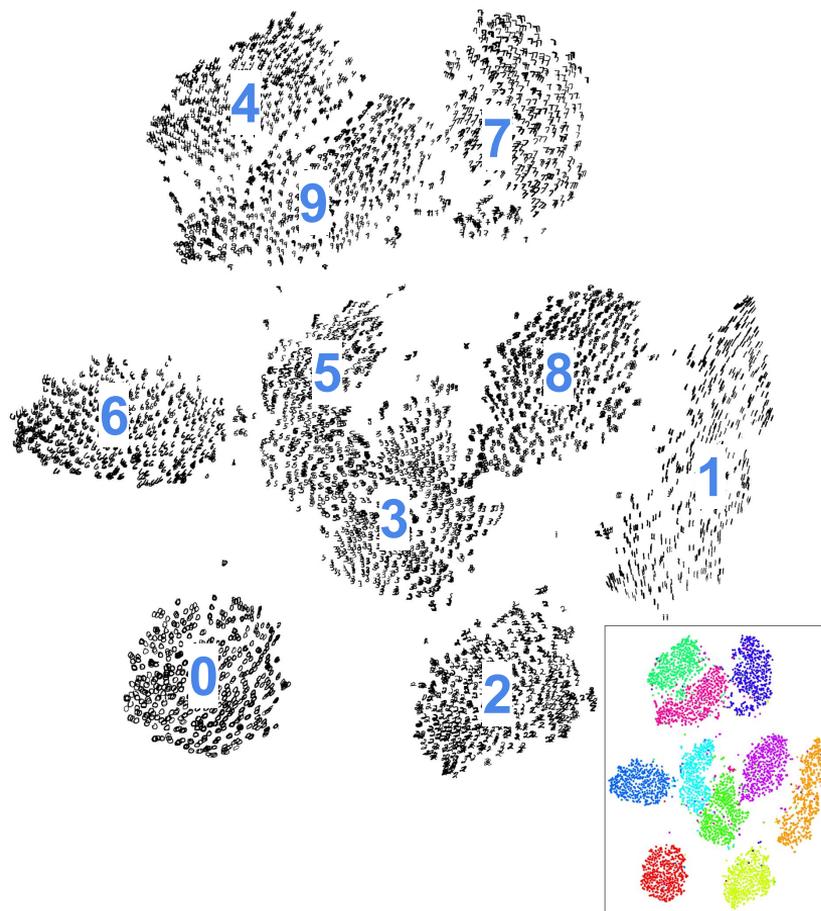
70.000 dígitos escritos  
a mano



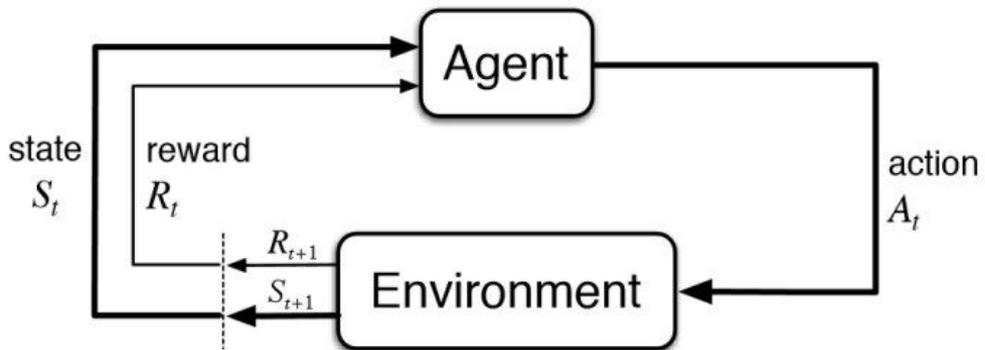
# Aprendizaje No Supervisado

Usando el algoritmo t-sne

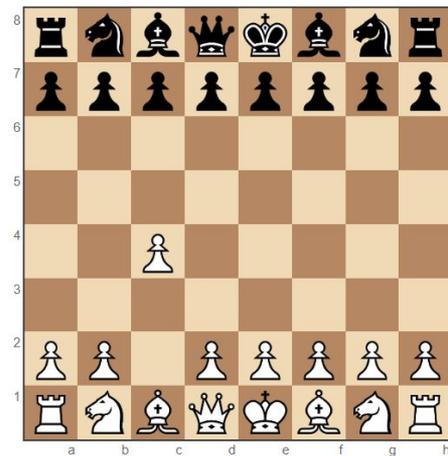
Laurens van der Maaten, [t-sne](#)



# Aprendizaje Por Refuerzos



# Aprendizaje Por Refuerzos





# Aprendizaje Por Refuerzos



DeepMind, [AlphaGo](#)

# ¿Y el Aprendizaje Profundo?

Conjunto de técnicas basadas en redes neuronales

Redes Neuronales: inventadas en los 50s

Pero se pusieron muy de moda a partir de los 2010s

- Disponibilidad de datos
- Mayor poder de cómputo
- Mejores algoritmos

# Datos del Curso

## Docentes

- Guillermo Moncecchi (responsable) [gmonce@fing.edu.uy](mailto:gmonce@fing.edu.uy)
- Jimena Ferreira
- Rodrigo Laguna

## Horarios

- Lunes, Miércoles y Viernes - 18:00 a 21:00
- Entre el 26/5 y el 20/6

# Temario

- Introducción al Aprendizaje Automático
- Árboles de decisión, Random Forest
- Aprendizaje basado en casos, KNN
- Aprendizaje Bayesiano
- Clustering
- Regresión lineal, Regresión logística
- Introducción a las redes neuronales

# Modalidad

El curso se dictará en modalidad remota. Pueden existir instancias de laboratorio presenciales en caso de considerarse necesario.

- Clases teórico/prácticas
- Entregas grupales de trabajos
- Prueba final individual

Las clases son los lunes, miércoles y viernes de 18 a 21 horas, entre el 21 de agosto y el 29 de setiembre. La carga de trabajo prevista para el curso es de 15 horas semanales.

# Herramientas

- Python (Lenguaje de programación)
  - numpy, scipy (Análisis numérico)
  - matplotlib (Visualización)
  - scikit-learn (Machine Learning)
  - PyTorch, TensorFlow, Keras (Deep Learning)
  - nltk, spacy (Natural Language Processing)
- 
- Jupyter Notebooks
  - Google Colab