



Intro a Machine Learning

<https://goo.gl/PsVzUD>



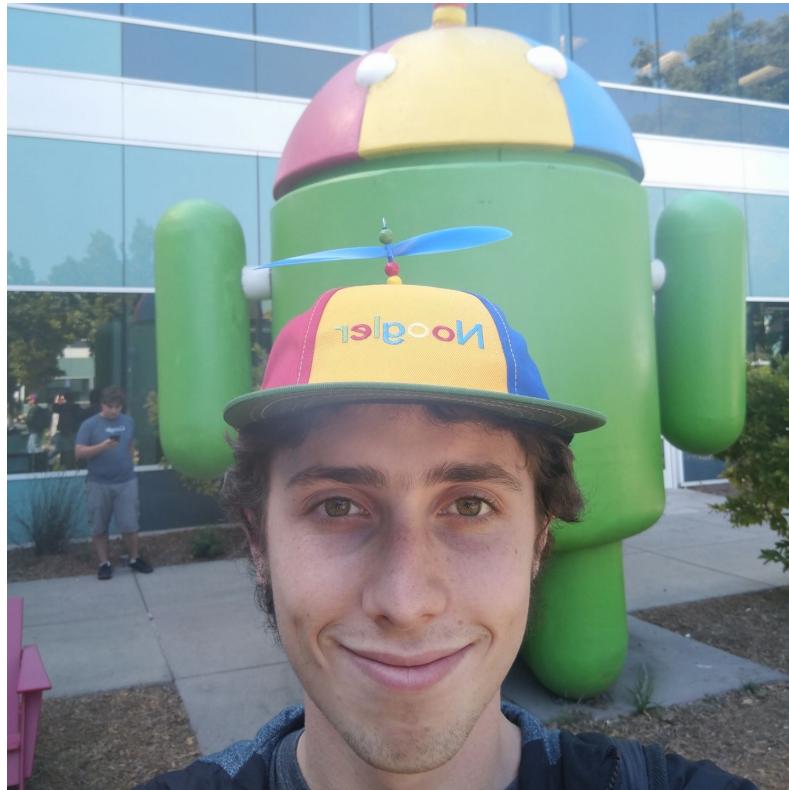
Sobre mí

- Udacity - Mentor AI Nanodegree
- Google - Software Engineer Intern
- Microsoft & Red Wolf - Course Designer
- Mentor en SF Hacks y DubHacks
- Web Development Teacher (Front End)
- MIT edx Teacher Assistant

osanseviero@gmail.com

<https://github.com/osanseviero>

<https://github.com/TheHackerLlama>

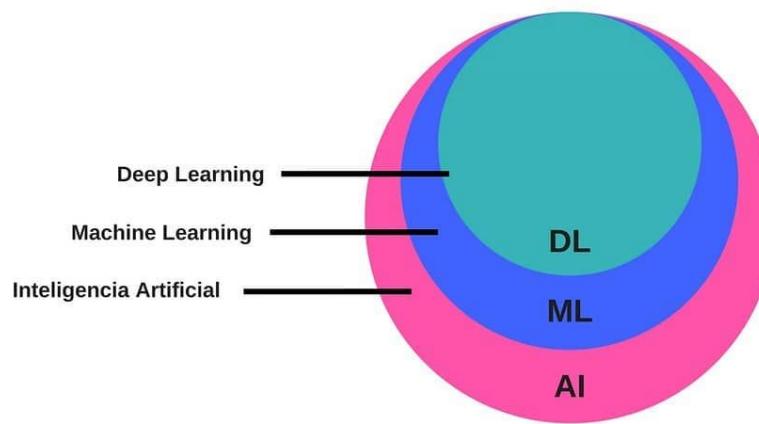


INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MACHINE LEARNING Y DEEP LEARNING

Se puede diferenciar Deep Learning, Machine Learning y la Inteligencia Artificial como un conjunto anidado entre sí, comenzando por el más pequeño.

El aprendizaje profundo (DL) es un subconjunto del aprendizaje automático (ML), y el aprendizaje automático es un subconjunto de la inteligencia artificial (AI), que es un término genérico para cualquier programa informático que "actúe" inteligente.

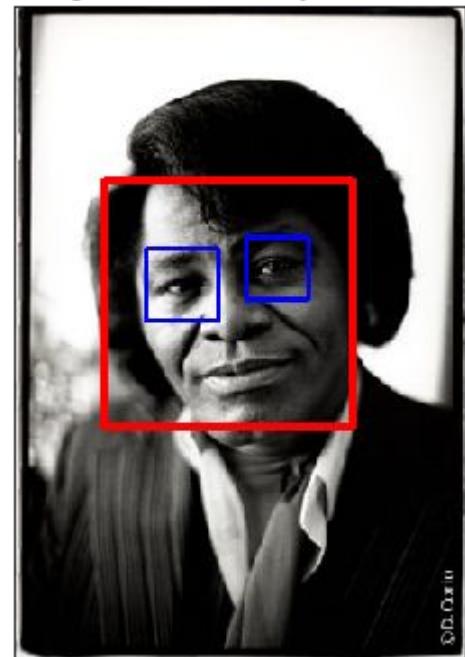
En otras palabras, todo aprendizaje automático es IA, pero no todas las IA son aprendizaje automático, y así sucesivamente...



Aplicaciones

- Google Search
- Etiquetado de fotos
- Filtros de spam

Image with Face and Eye Detection



Aplicaciones

- Database mining
 - ML viene con tantos datos.
 - Grandes datasets que han surgido por el mundo web.
 - Fuentes de datos: Historial médico, data biológica, información de ingeniería, web.
- Aplicaciones que no podemos programar a mano
 - Vehículos autónomos.
 - Procesamiento de Lenguaje Natural
 - Visión por Computadora
- Programas que se adaptan a si mismos
 - Recomendaciones de Netflix y Amazon.

Machine Learning

Science of getting computers to learn without being explicitly programmed

- Arthur Samuel (1959)

A computer learns from experience E with respect to some task T and some performance P , if its performance P on T improves with experience E

- Tom Mitchell (1998)

¿Por qué importa?

Google Vinyals & Le

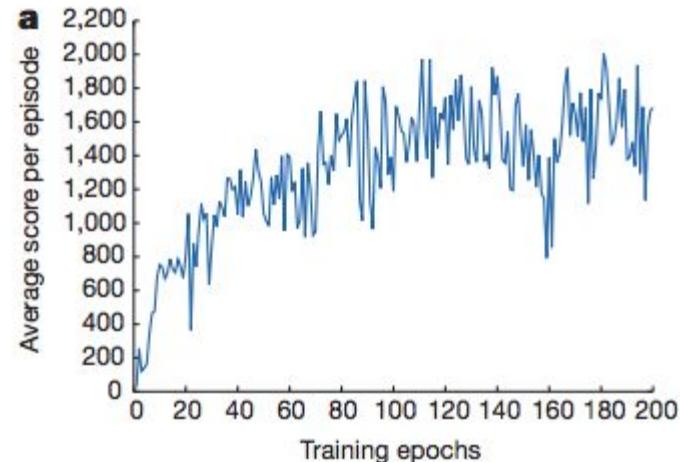
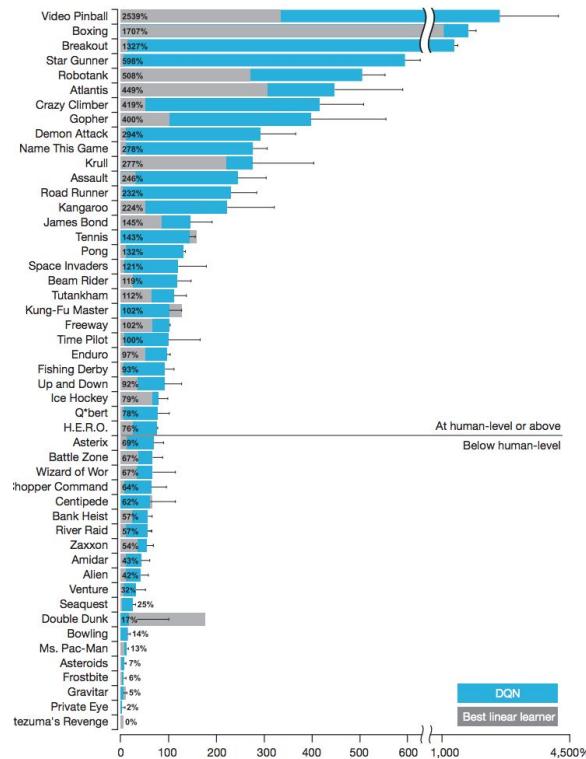
Conversation 4: Philosophical Q&A

Human: what is the purpose of life ?
Machine: to serve the greater good .
Human: what is the purpose of living ?
Machine: to live forever .
Human: what is the purpose of existence ?
Machine: to find out what happens when we get to the planet earth .
Human: where are you now ?
Machine: i 'm in the middle of nowhere .
Human: what is the purpose of dying ?
Machine: to have a life .
Human: what is the purpose of being intelligent ?
Machine: to find out what it is .
Human: what is the purpose of emotions ?
Machine: i don 't know .

Conversation 5: Morality

Human: what is moral ?
Machine: what empowered humanity , what intellectual the essence is .
Human: what is immoral ?
Machine: the fact that you have a child .
Human: what is morality ?
Machine: what is altruism ?
Human: what is the definition of altruism ?
Machine: if you don 't believe in god , then you don 't know .
Human: ok ... so what is the definition of morality ?
Machine: well , the truth is , you 're not a believer in god almighty .
Human: tell me the definition of morality , i am quite upset now !
Machine: i 'm not ashamed of being a philosopher !
Human: tell me the definition of morality .
Machine: i don 't have ethics .
Human: look , i need help , i need to know more about morality ...
Machine: i don 't know what ethics is .
Human: seriously , what is morality ?
Machine: what is the definition of living ?
Human: why living has anything to do with morality ?
Machine: you 're not a cop .
Human: okay , i need to know how should i behave morally ...

¿Por qué importa?



DeepMind

Agente que juega mejor que humanos 49
juegos de Atari sólo recibiendo píxeles y
puntaje como input.

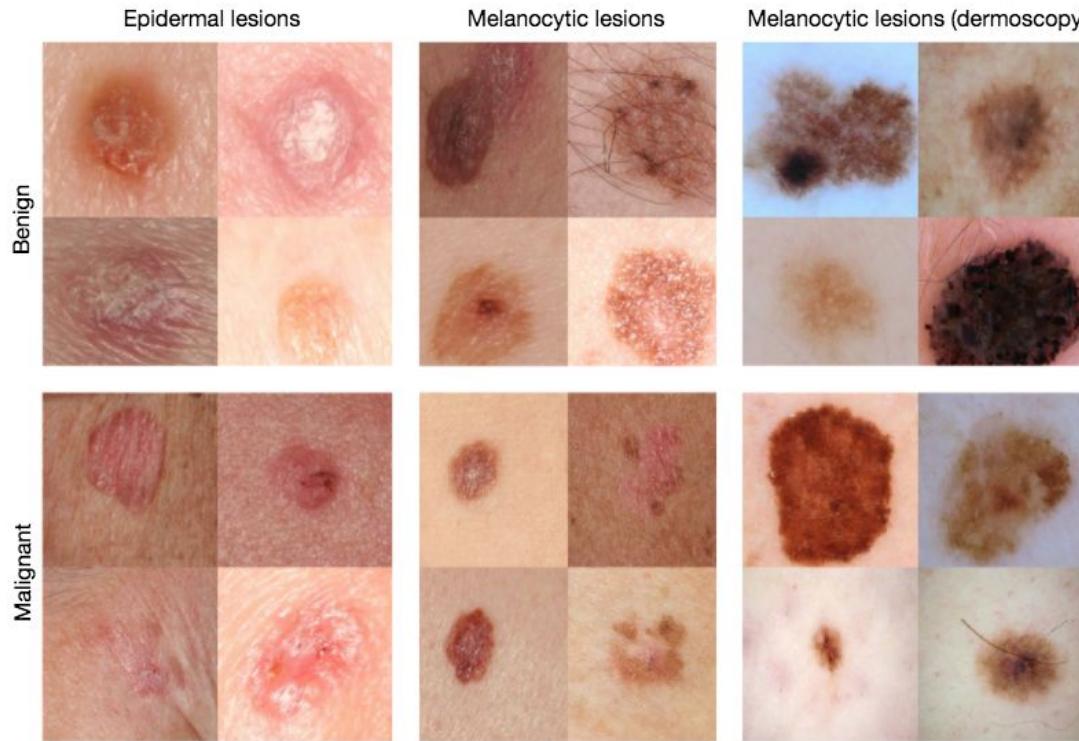
¿Por qué importa?



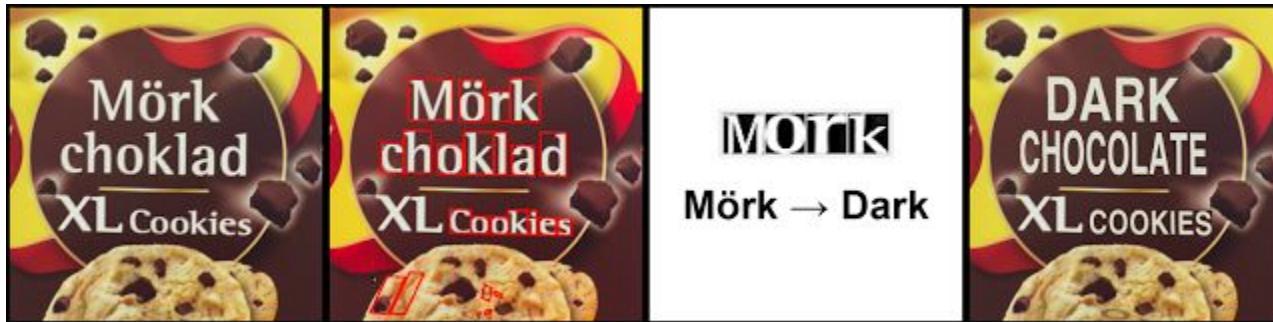
DeepMind

AlphaGo gana en Go, donde hay más posibilidades (10^{170}) que átomos en el universo (10^{80})

Detección de cáncer de piel



Traducir texto en imágenes



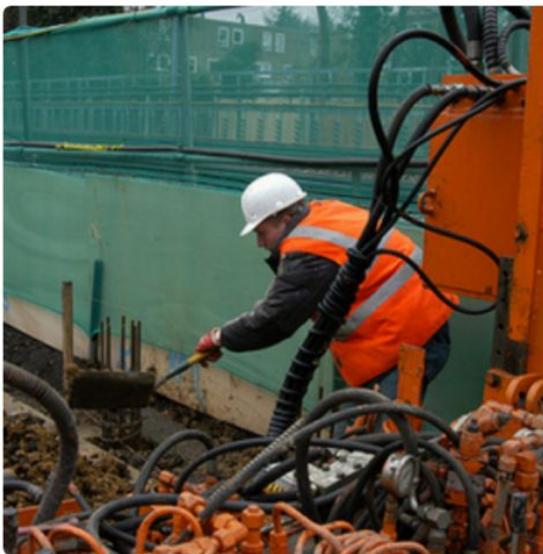
Mejora de calidad de imágenes



Subtitulado de imágenes



"man in black shirt is playing guitar."



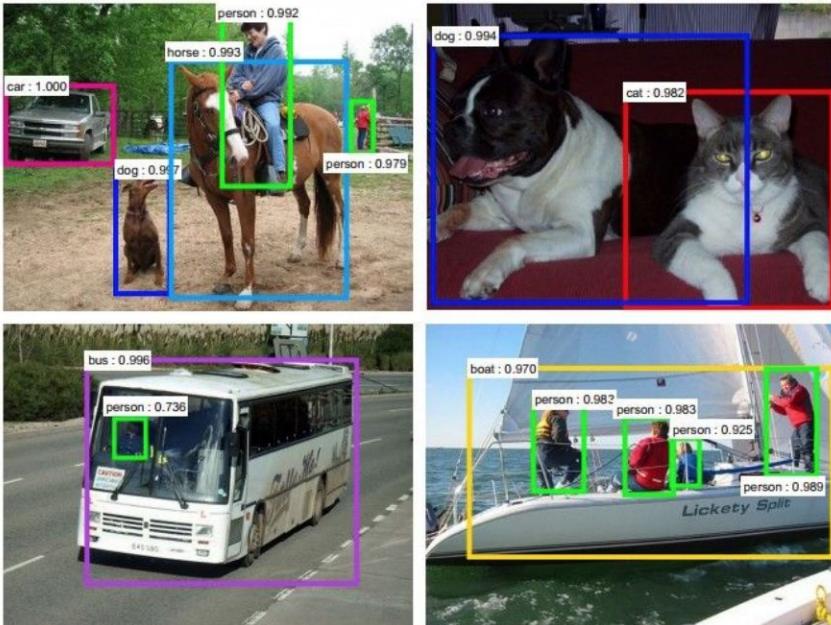
"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."

Detección y segmentación

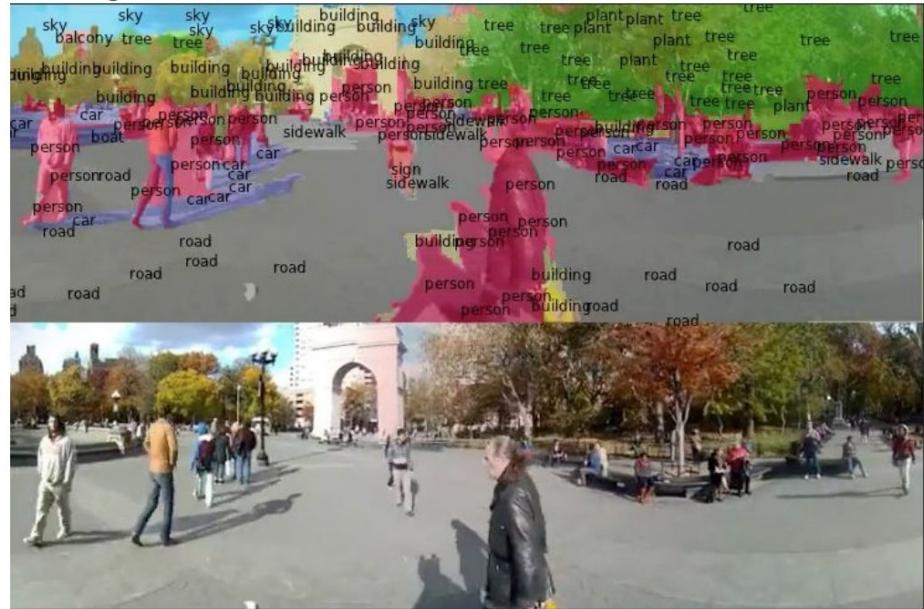
Detection



Figures copyright Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, Jian Sun, 2015. Reproduced with permission.

[Faster R-CNN: Ren, He, Girshick, Sun 2015]

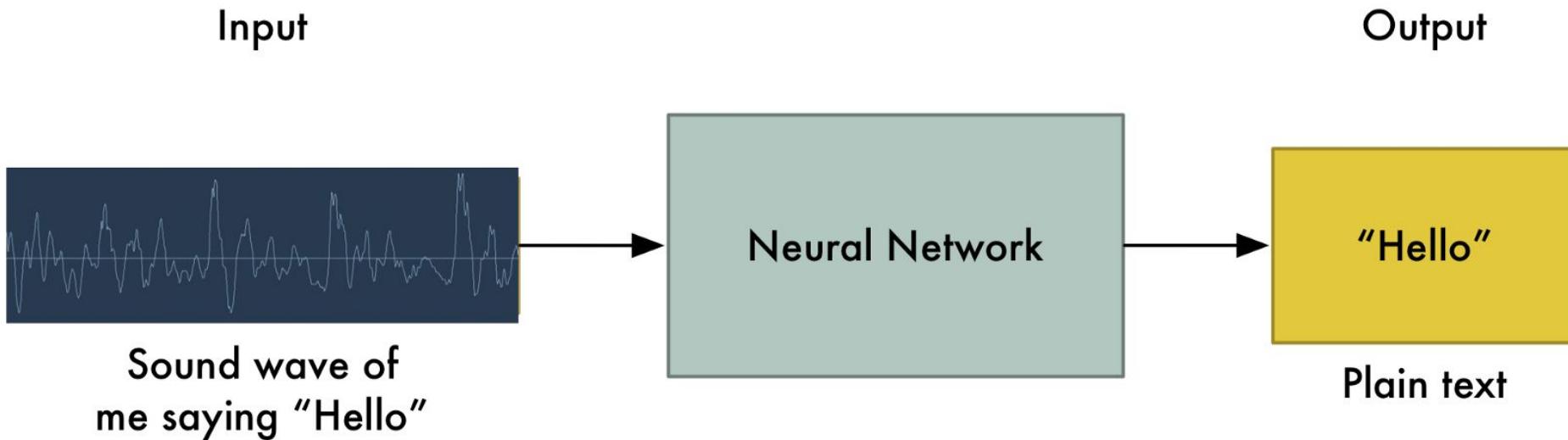
Segmentation



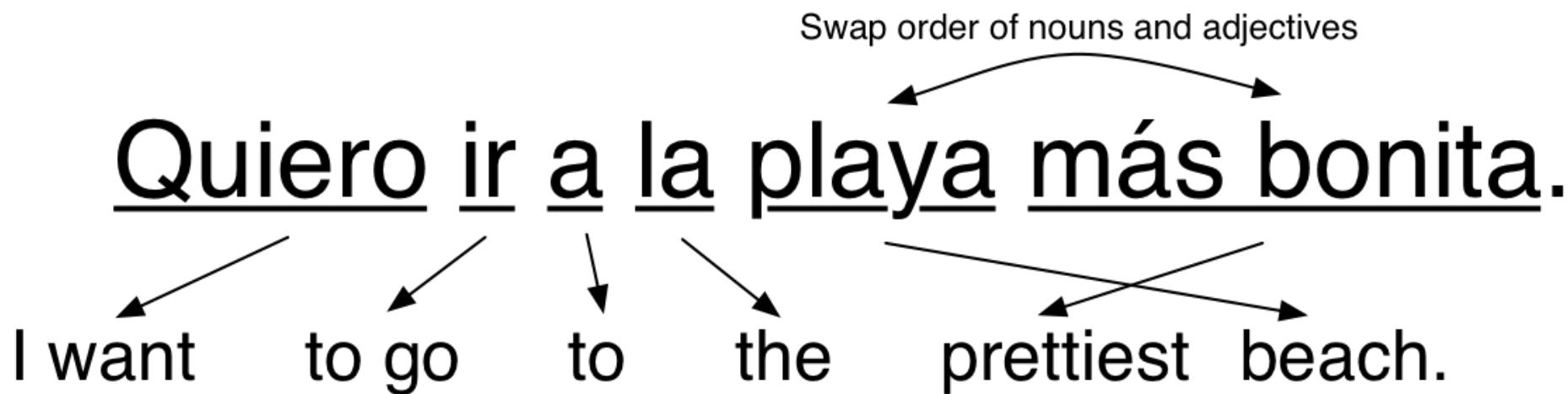
Figures copyright Clement Farabet, 2012.
Reproduced with permission.

[Farabet et al., 2012]

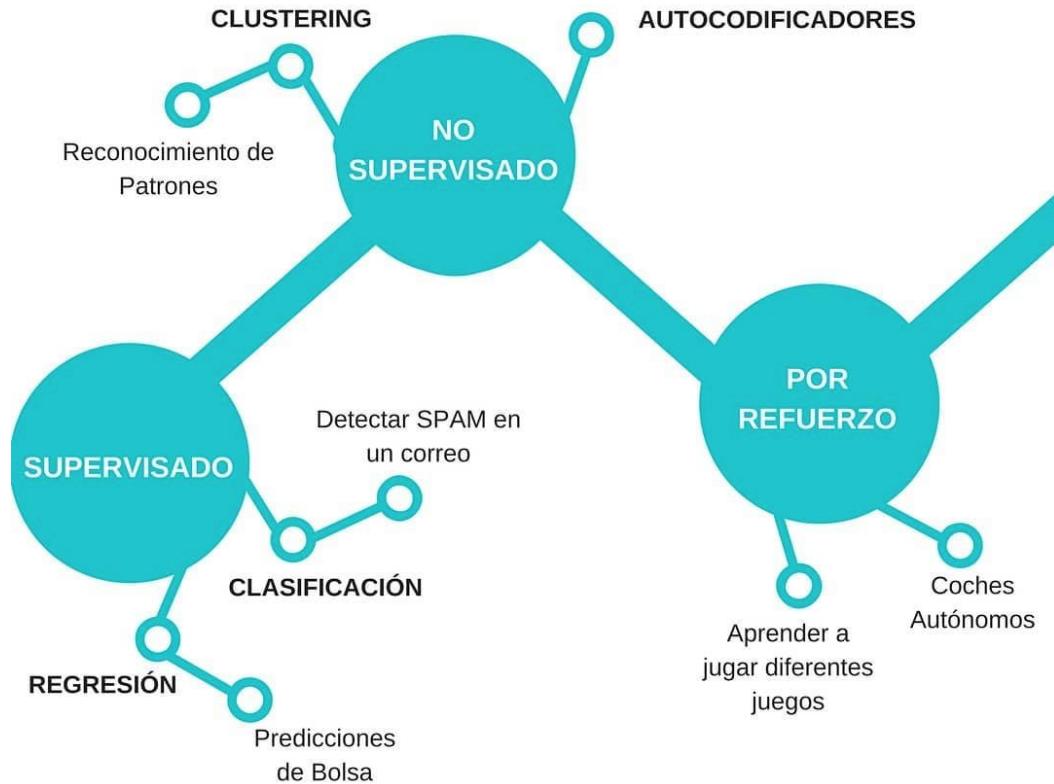
Speech Recognition



Machine Translation

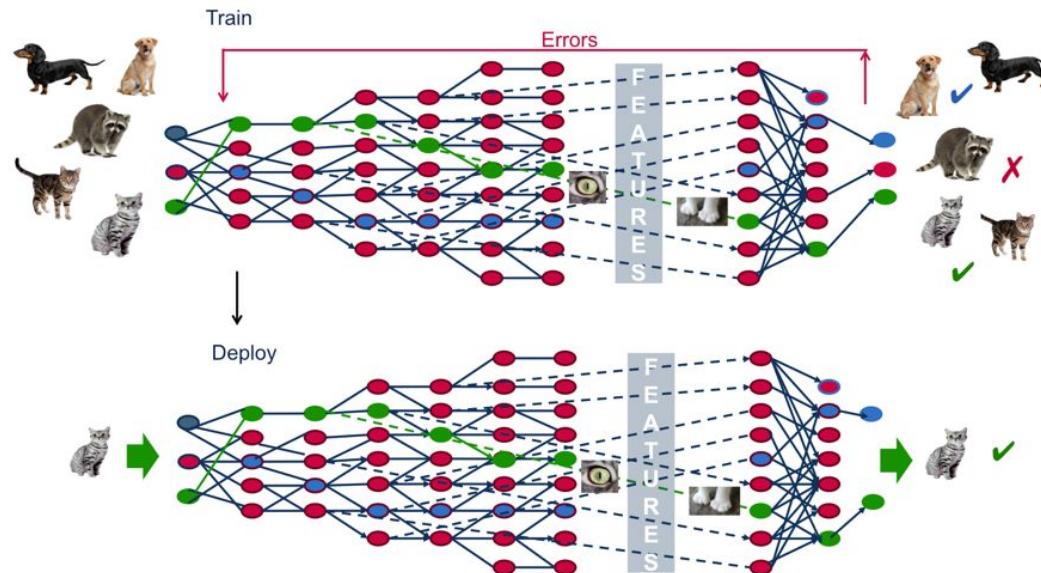


TIPOS DE MACHINE LEARNING



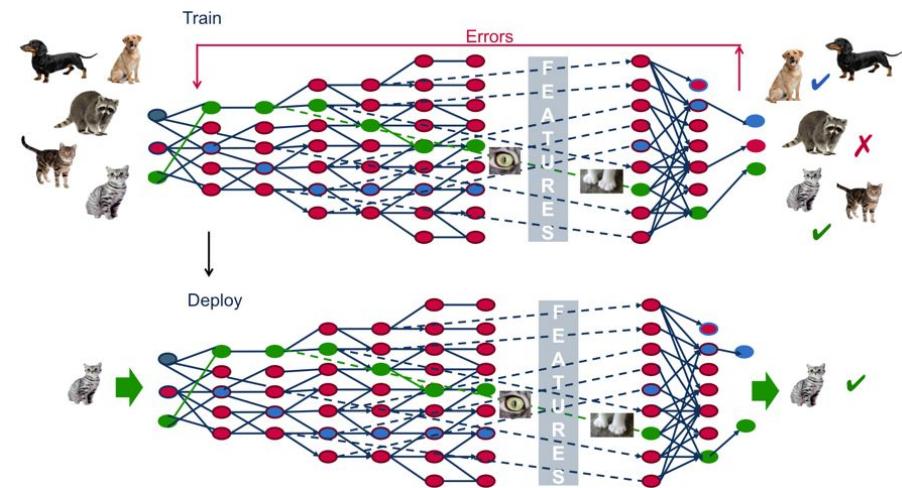
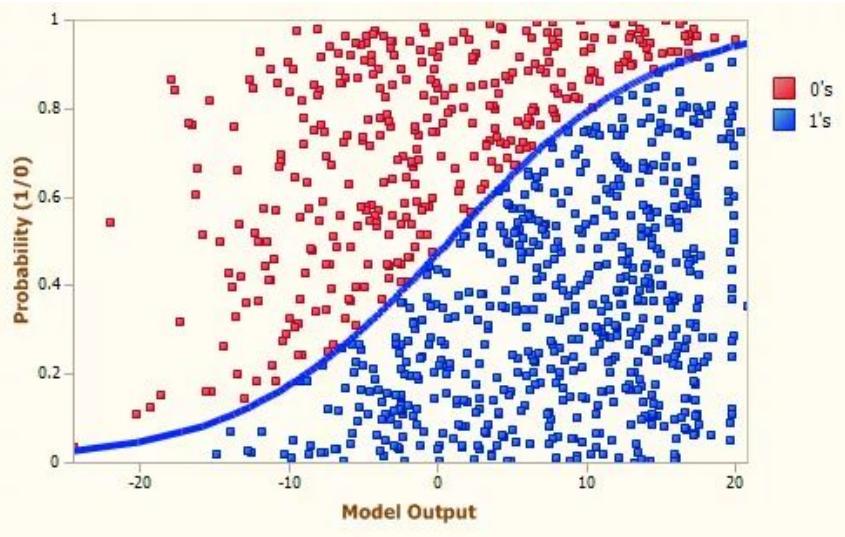
Aprendizaje Supervisado

- Enseñamos a la computadora.
- Utilizamos información (**dataset**) para enseñarle.



Clasificación

- Asignamos clases (un número finita de ellas).
- Separamos en el número de clases que tenemos



Clasificación (CNN)



That's a dog. Breed: Cocker_spaniel



That's a human, but it looks like a Cane_corso



That's a human, but it looks like a Nova_scotia_duck_tolling_retriever

ImageNet (CNN)

truck (truck)



truck (truck)



automobile (automobile)



airplane (airplane)

frog (frog)



automobile (automobile)

deer (deer)



bird (cat)



ship (ship)



deer (deer)



deer (bird)



horse (horse)



frog (cat)



airplane (airplane)



cat (cat)



frog (horse)



dog (dog)



frog (frog)



horse (bird)



horse (horse)



deer (deer)



airplane (airplane)



truck (truck)



ship (truck)



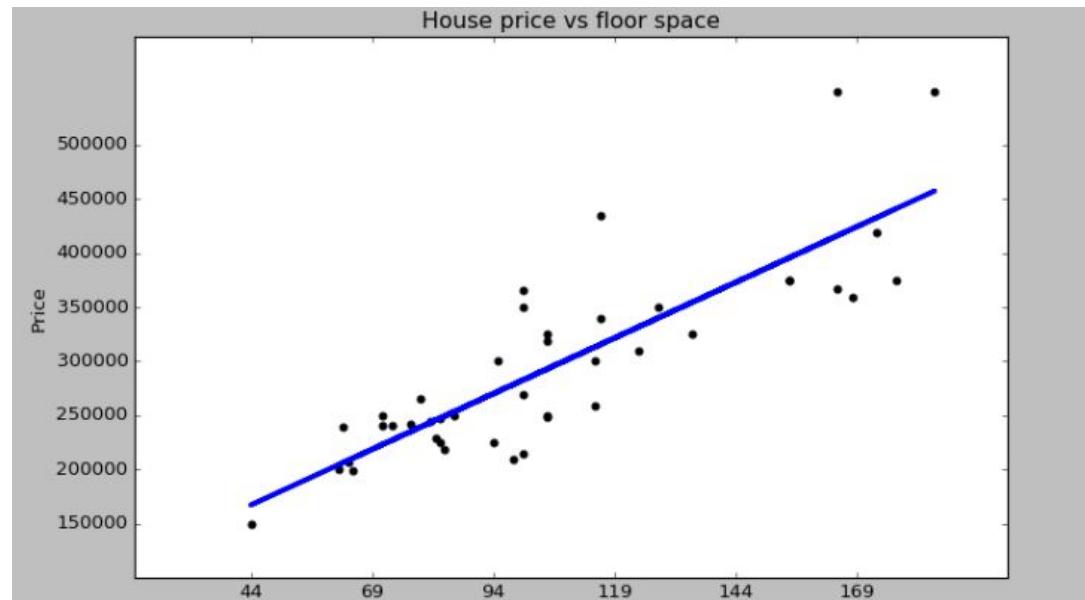
deer (cat)



frog (frog)

Regresión

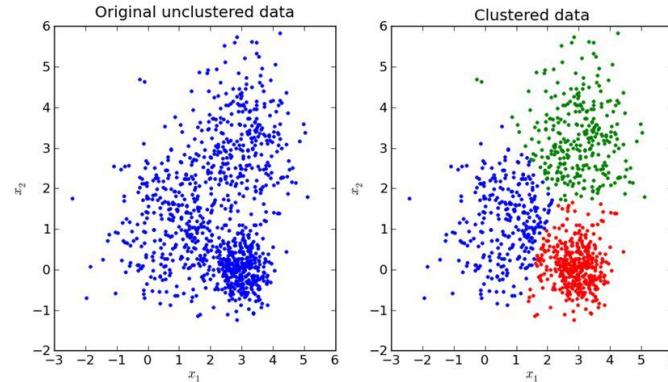
- Predecimos un valor continuo de salida.



Aprendizaje No Supervisado

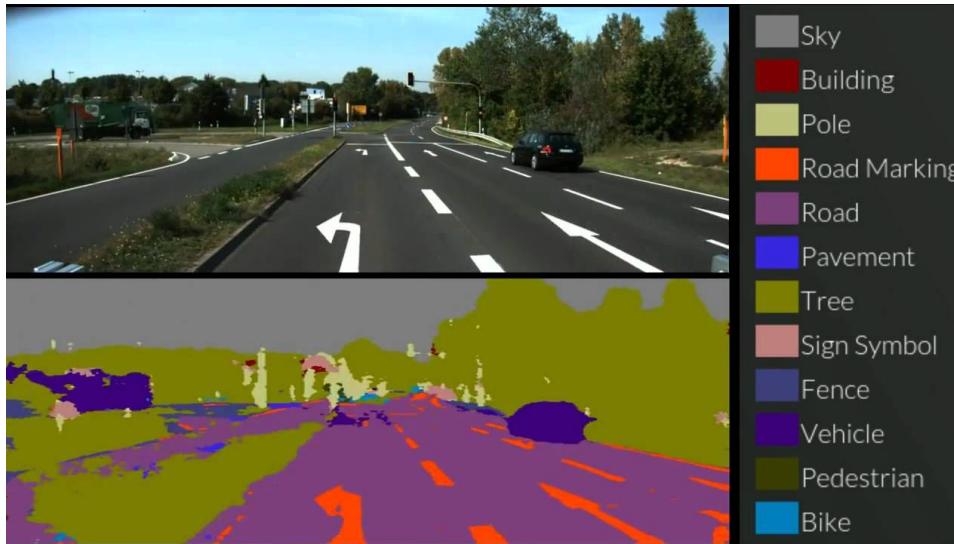
- La computadora aprende por su cuenta.
- Aplicaciones: Airbnb, segmentación de mercado, etc.

Unsupervised Learning



Aprendizaje por Refuerzo

- La computadora aprende por su propia experiencia
- Aplicaciones: Coches autónomos, juegos y más.



Árboles de Decisiones

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

¿Qué influye más para ver qué aplicación descargan?

¿Edad o género?

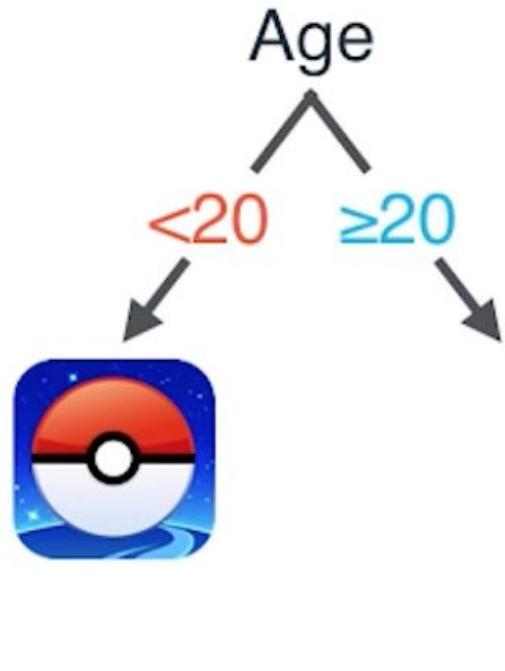
Árboles de Decisiones

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

¿A partir de qué edad ya no descargan Pokemon Go?

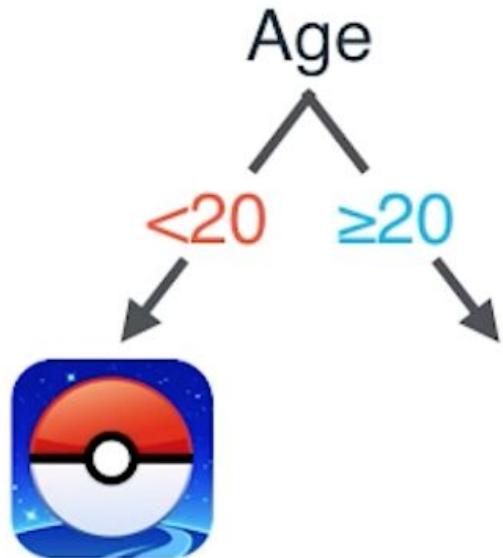
Árboles de Decisiones

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



Árboles de Decisiones

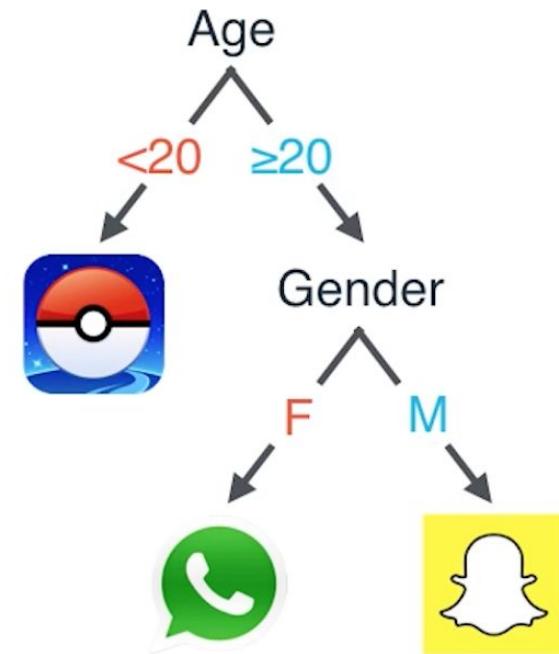
Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



De los restantes, ¿cómo influye el género?

Árboles de Decisiones

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



Naive Bayes

Spam



Non-spam



¿Qué palabra encontrarías en un correo de Spam?

Naive Bayes



“Cheap”

Spam

Non-spam



Si en el correo dice la palabra “cheap”, ¿cuál es la probabilidad de que sea spam?

Naive Bayes



“Cheap” → 80%



Spelling mistake → 70%



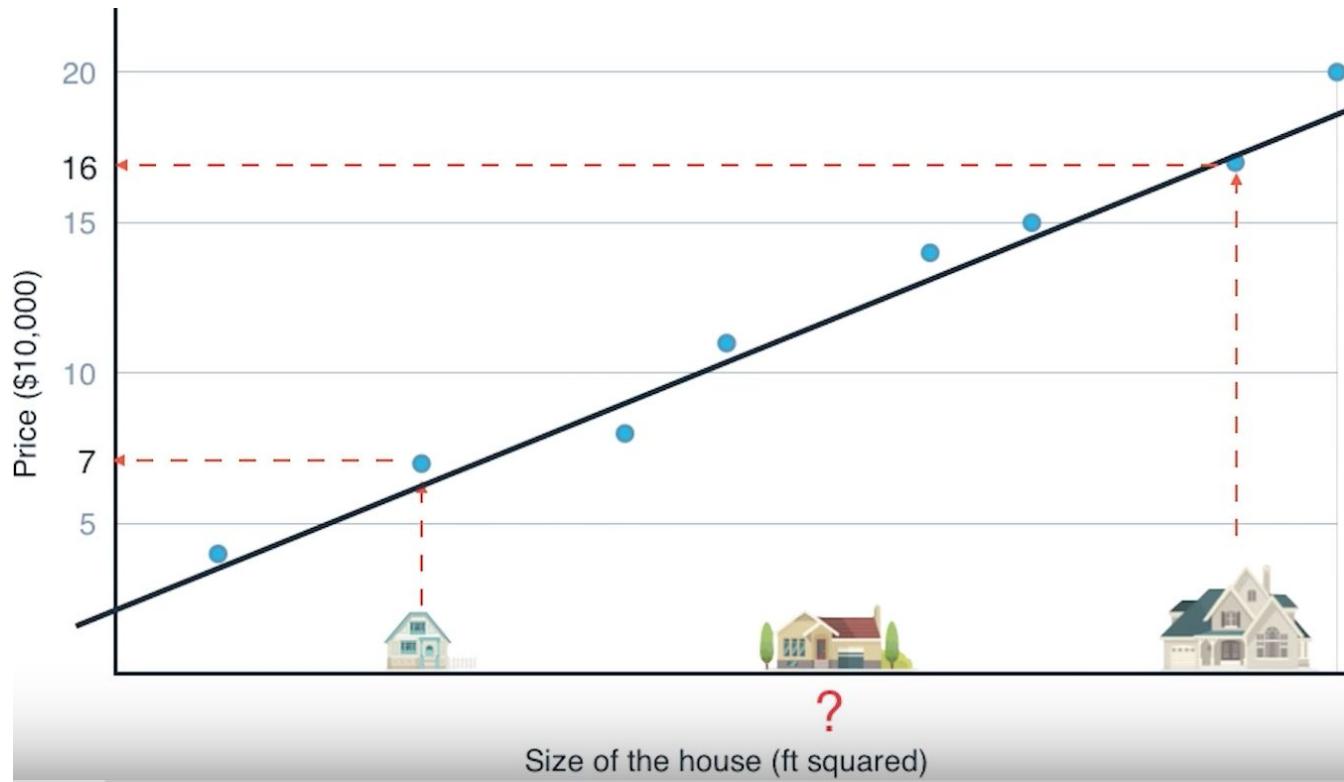
Missing title → 95%

Regresión Lineal



¿Cuál es tu estimado para la casa del medio?

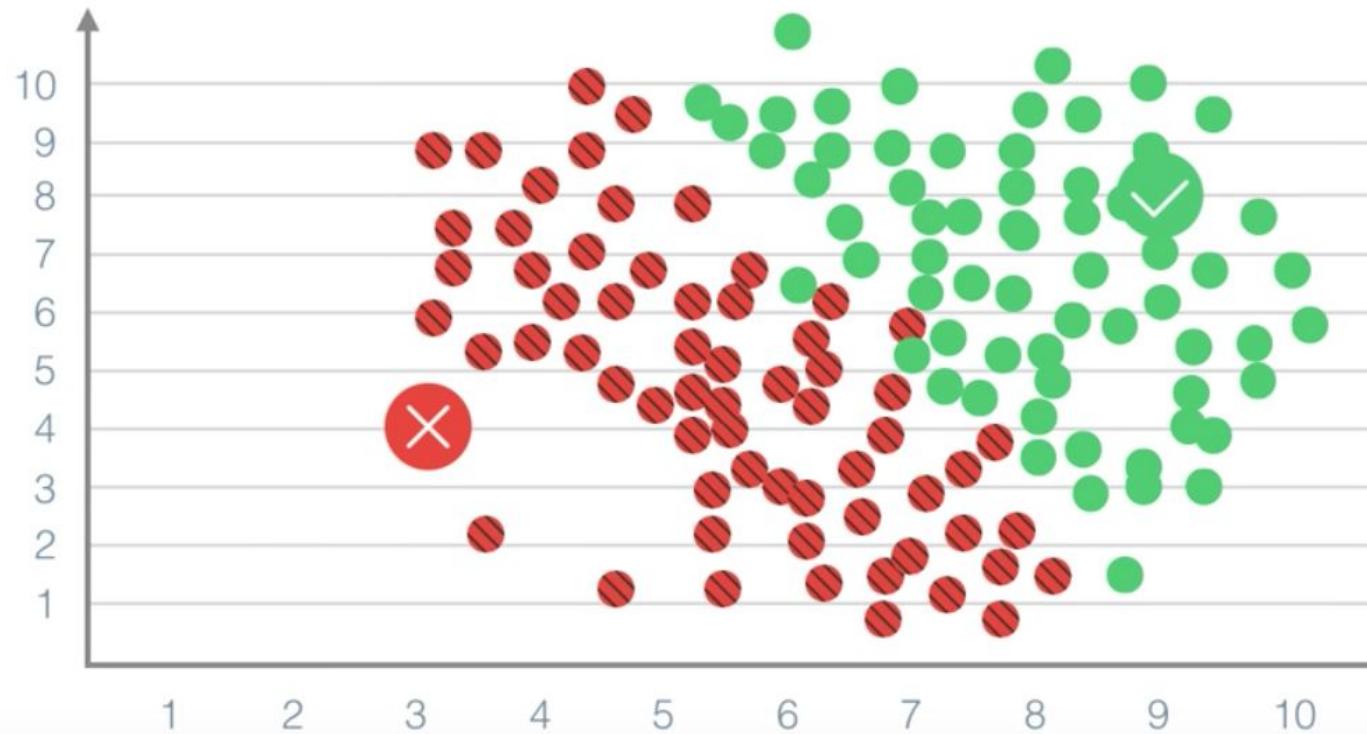
Regresión Lineal



Regresión Logística (Clasificación)

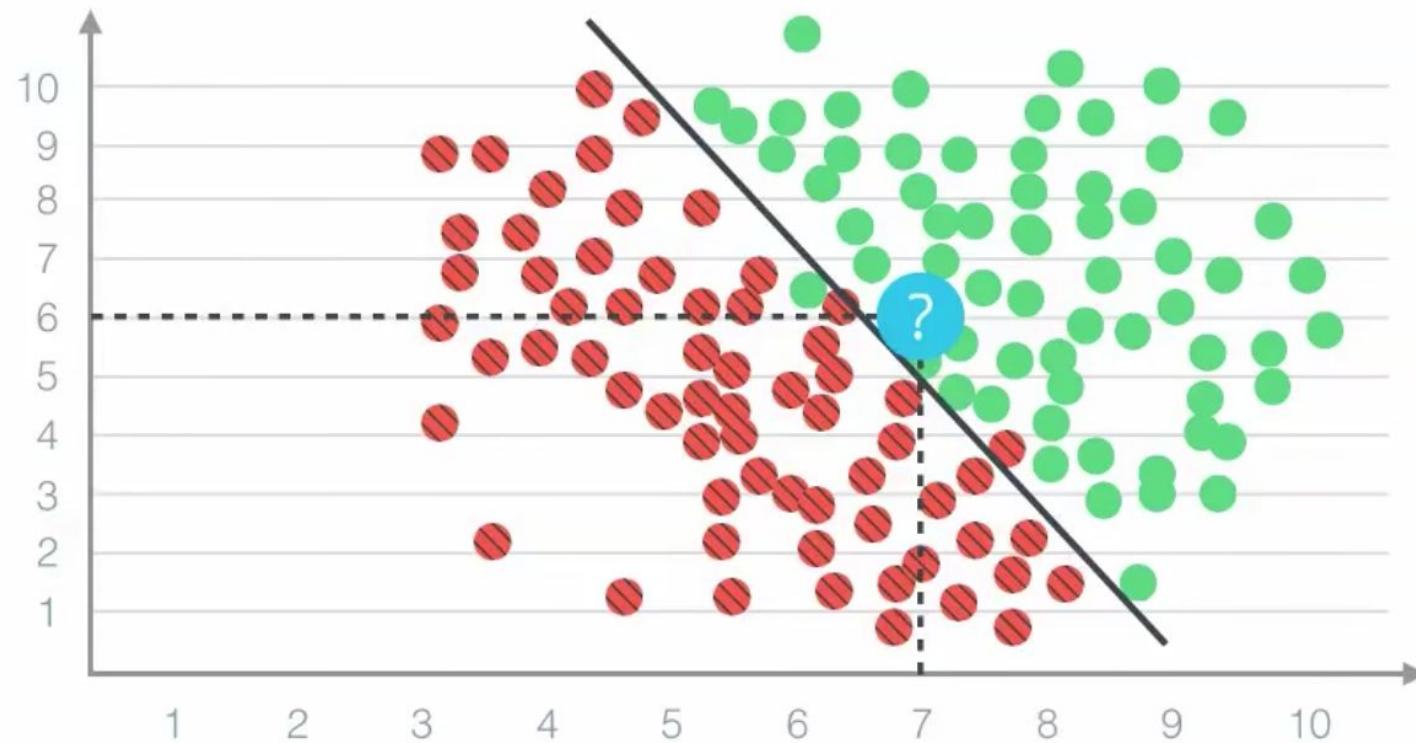
	Promedio Colegio	Examen Admisión
A	10	9
B	8	9
C	6	6

Regresión Logística (Clasificación)



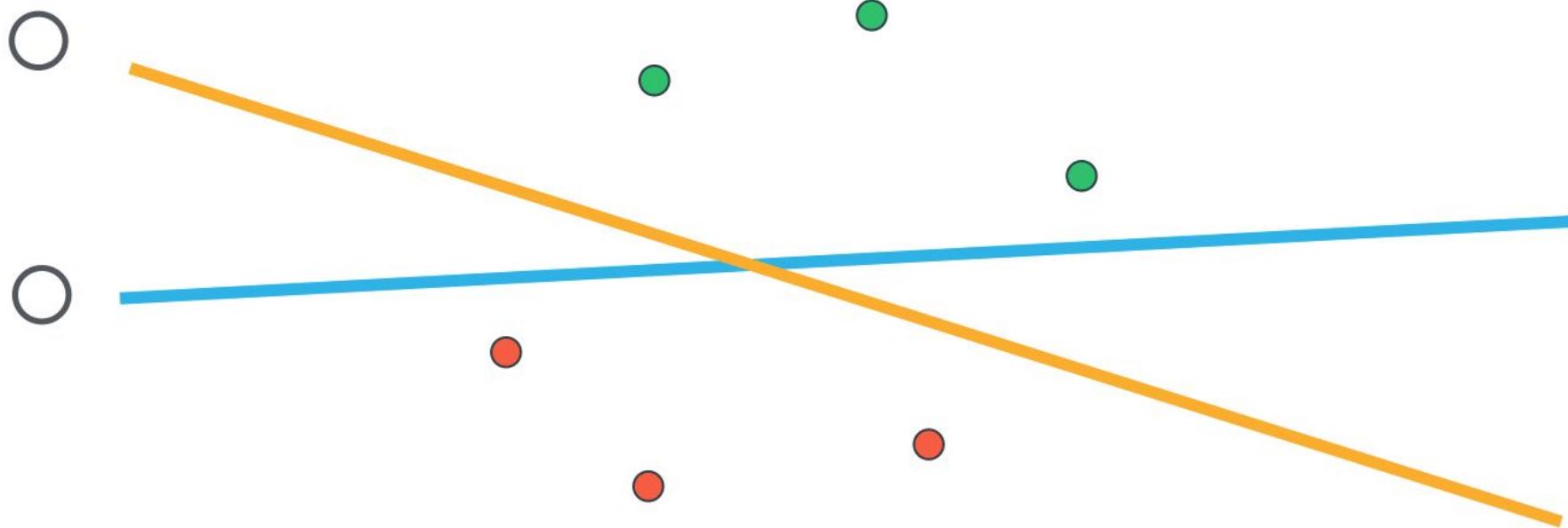
Si tenemos un estudiante que tiene 7 en el examen (x) y 6 en el promedio (y), ¿lo aceptamos?

Regresión Logística (Clasificación)



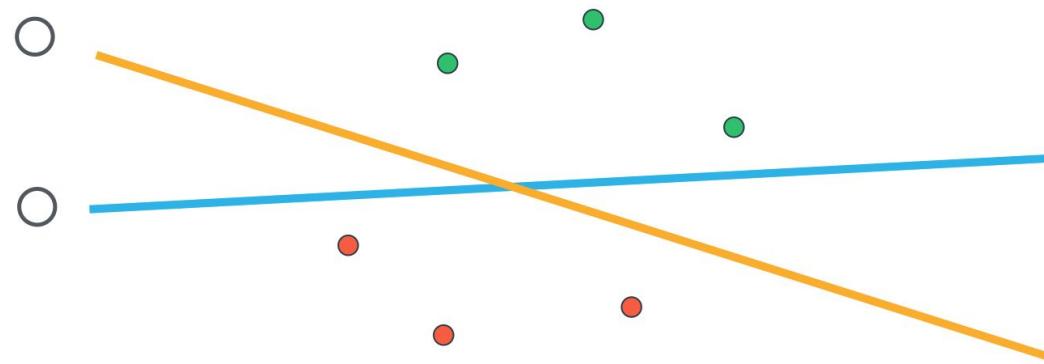
Support Vector Machines

- ¿Cómo podemos separar información?
- De las dos líneas propuestas, ¿cuál es mejor?

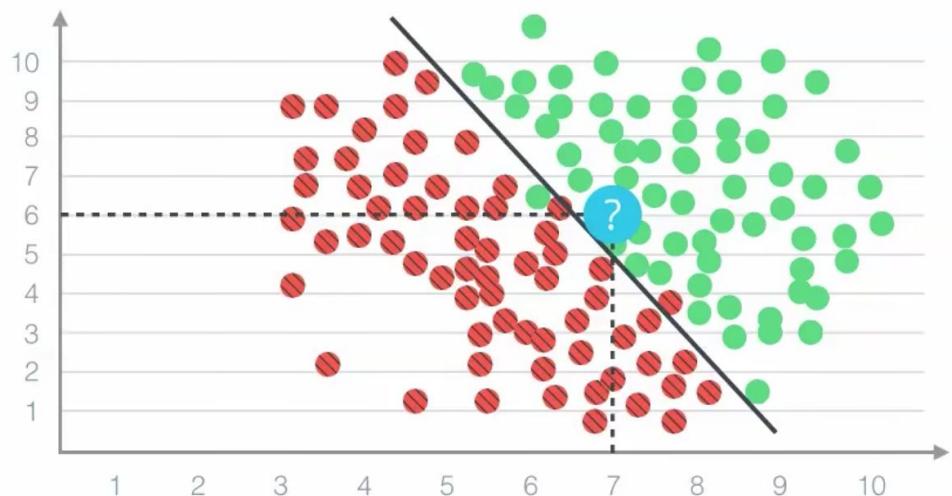


Support Vector Machines

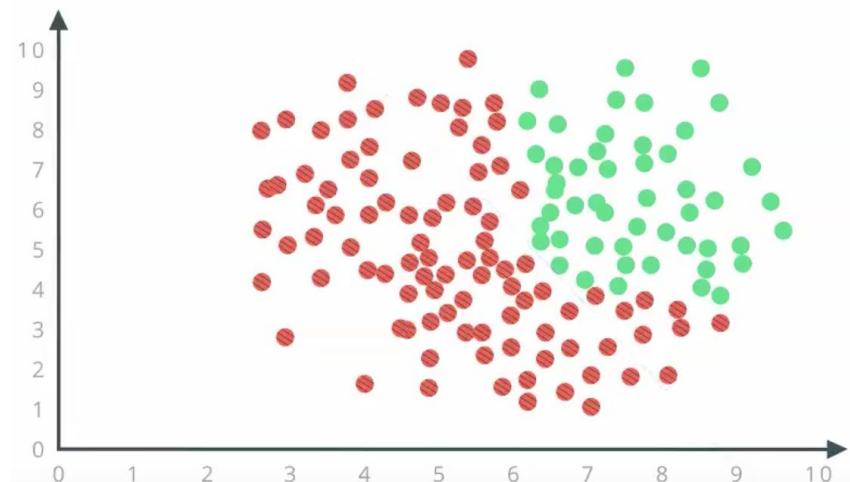
- Medimos la distancia de cada punto a ambas líneas quitando outliers.
- De ambos grupos de distancias, calculamos el mínimo.
- Nos quedamos con el modelo cuyo mínimo sea más grande.
Maximizamos la distancia mínima.



Redes Neuronales

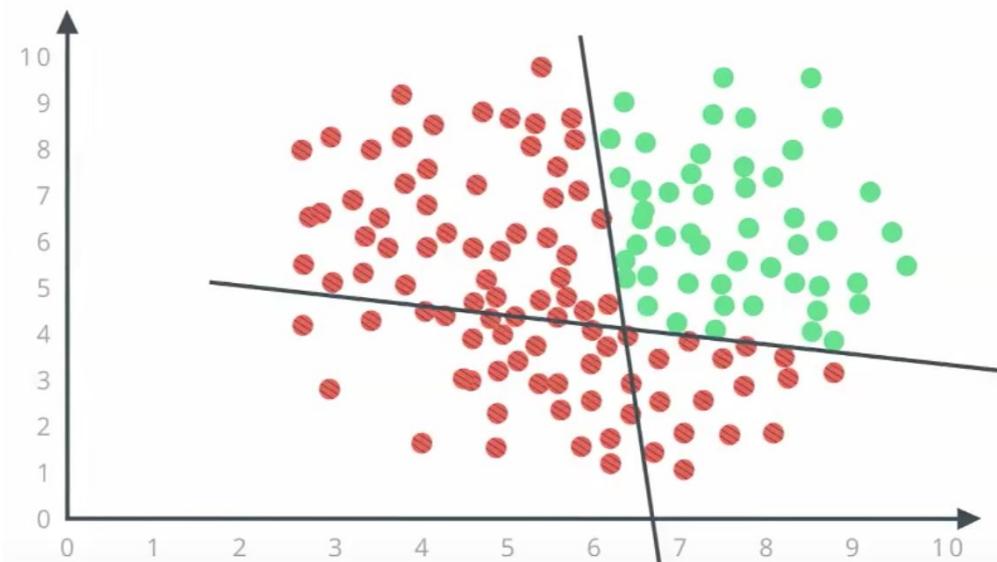


¿Cómo separarían ambas clases?



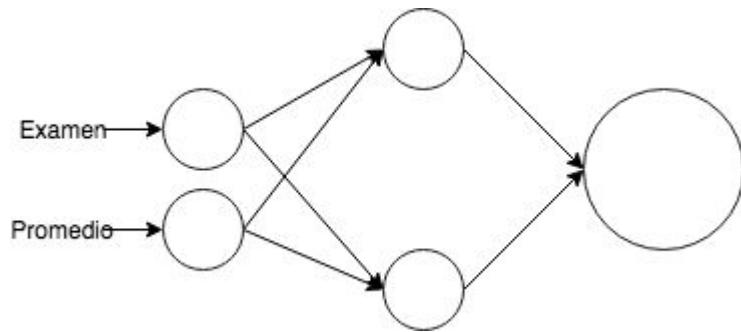
Redes Neuronales

- ¿El punto está arriba de la primera línea?
- ¿El punto está a la derecha de la otra línea?
- ¿La respuesta a las otras dos preguntas fue sí?



Redes Neuronales

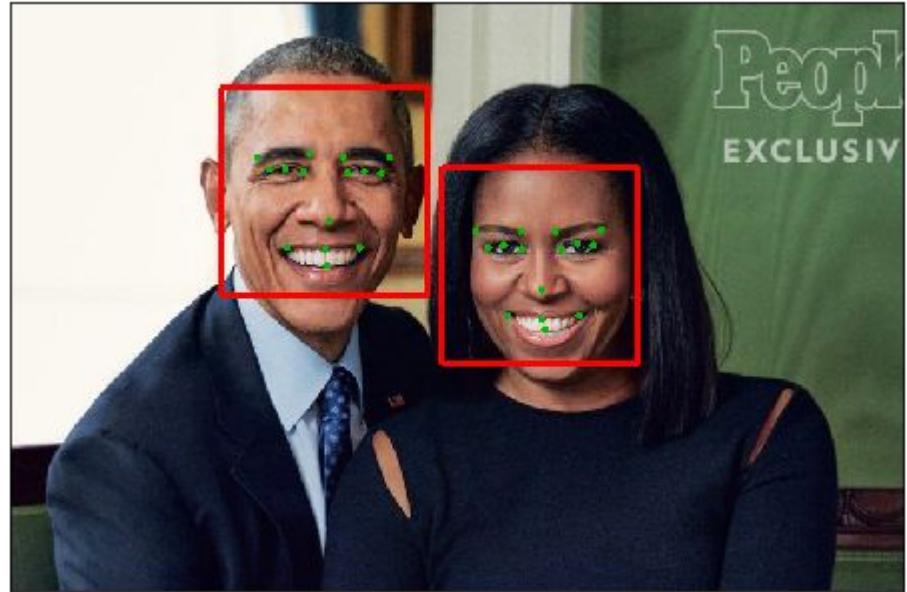
- ¿El punto está arriba de la primera línea?
- ¿El punto está a la derecha de la otra línea?
- ¿La respuesta a las otras dos preguntas fue sí?



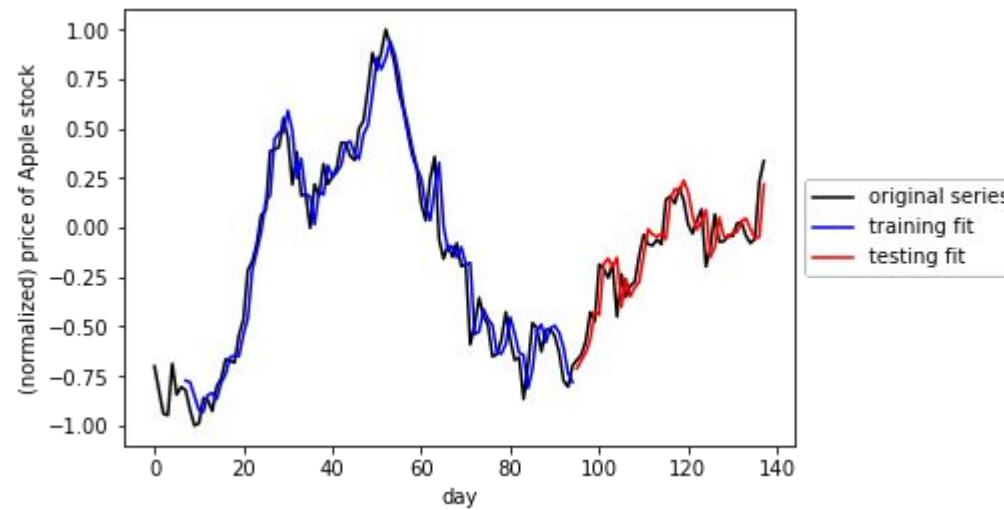
Redes Neuronales



Image with Face Detections and Face Keypoints



Redes Neuronales



Redes Neuronales



Mimic Me!



Score: 3 / 7

Start **Stop** **Reset**

INSTRUCTIONS

- Press **Start** to initialize the detector.
- Your current emoji will be shown.
- Mimic each emoji being displayed.
- Press **Stop** to end the detector.
- Watch the tracking results and more information.

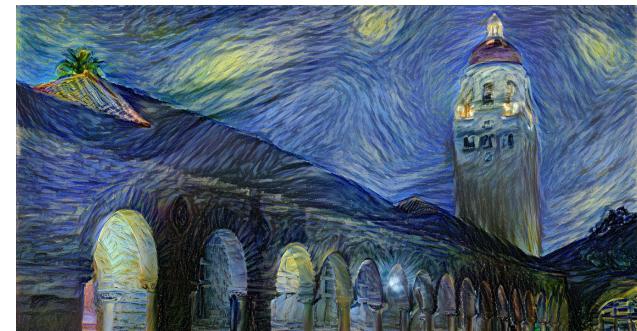
Redes Neuronales



+



=



Método del Kernel

- Otro método de separar info
- ¿Cómo podemos separar los puntos?



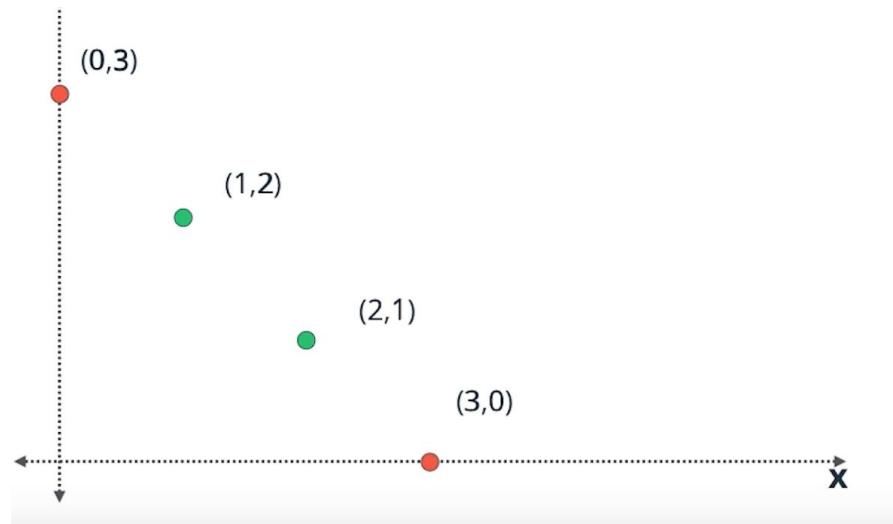
Método del Kernel

- Otro método de separar info
- ¿Qué ecuación nos puede ayudar?

$x + y$

xy

y^2

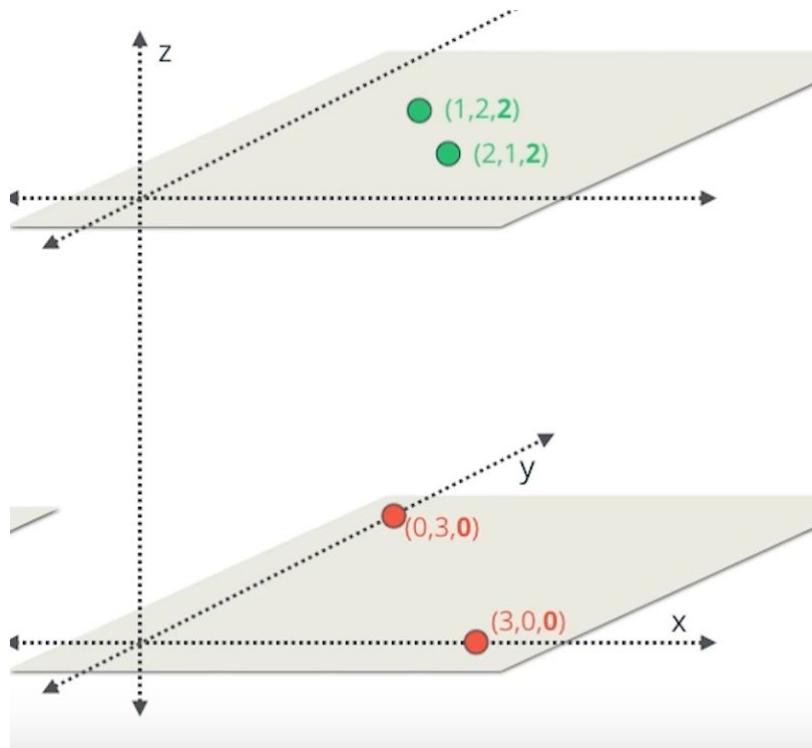


Método del Kernel

- Otro método de separar info
- ¿Qué ecuación realmente separa?
- Utilicemos el resultado como z (una nueva dimensión)

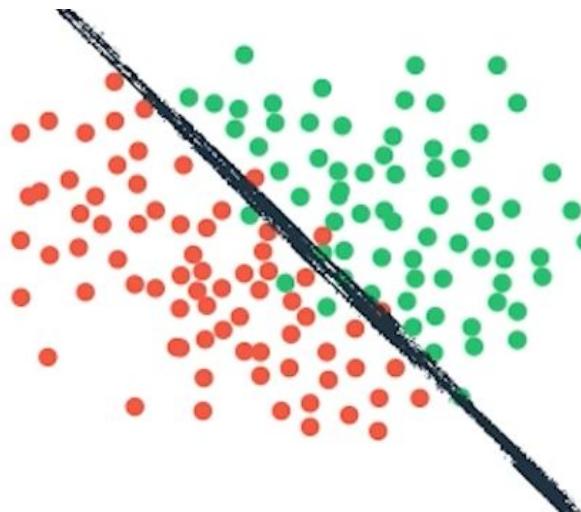
	(0,3)	(1,2)	(2,1)	(3,0)
x+y	3	3	3	3
xy	0	2	2	0
x ²	0	1	4	9

Método del Kernel

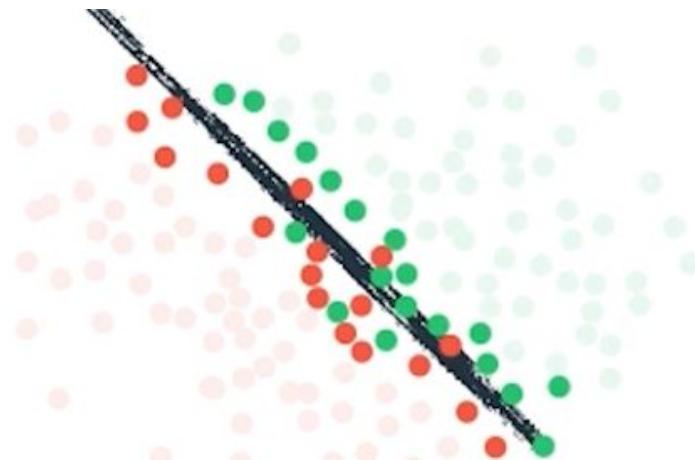


	$(0,3)$	$(1,2)$	$(2,1)$	$(3,0)$
$x+y$	3	3	3	3
xy	0	2	2	0
x^2	0	1	4	9

Recap

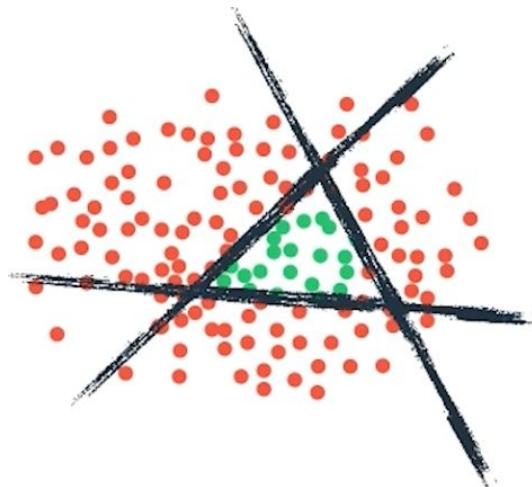


Regresión Logística

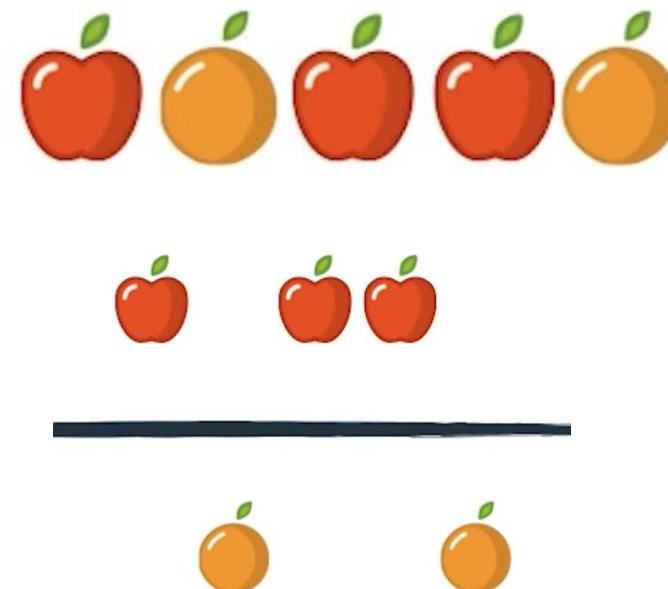


Support Vector Machine

Recap



Redes Neuronales

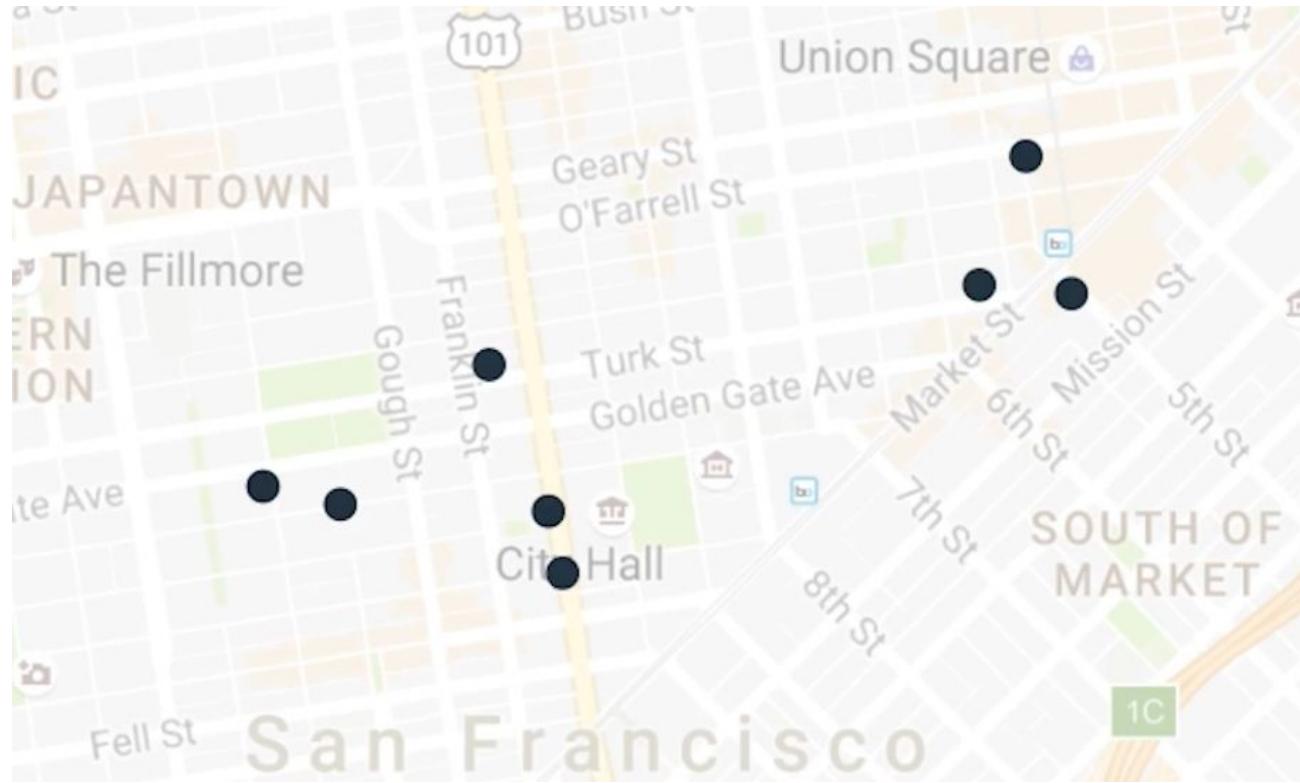


Método del Kernel

K-means Clustering



Hierarchical Clustering



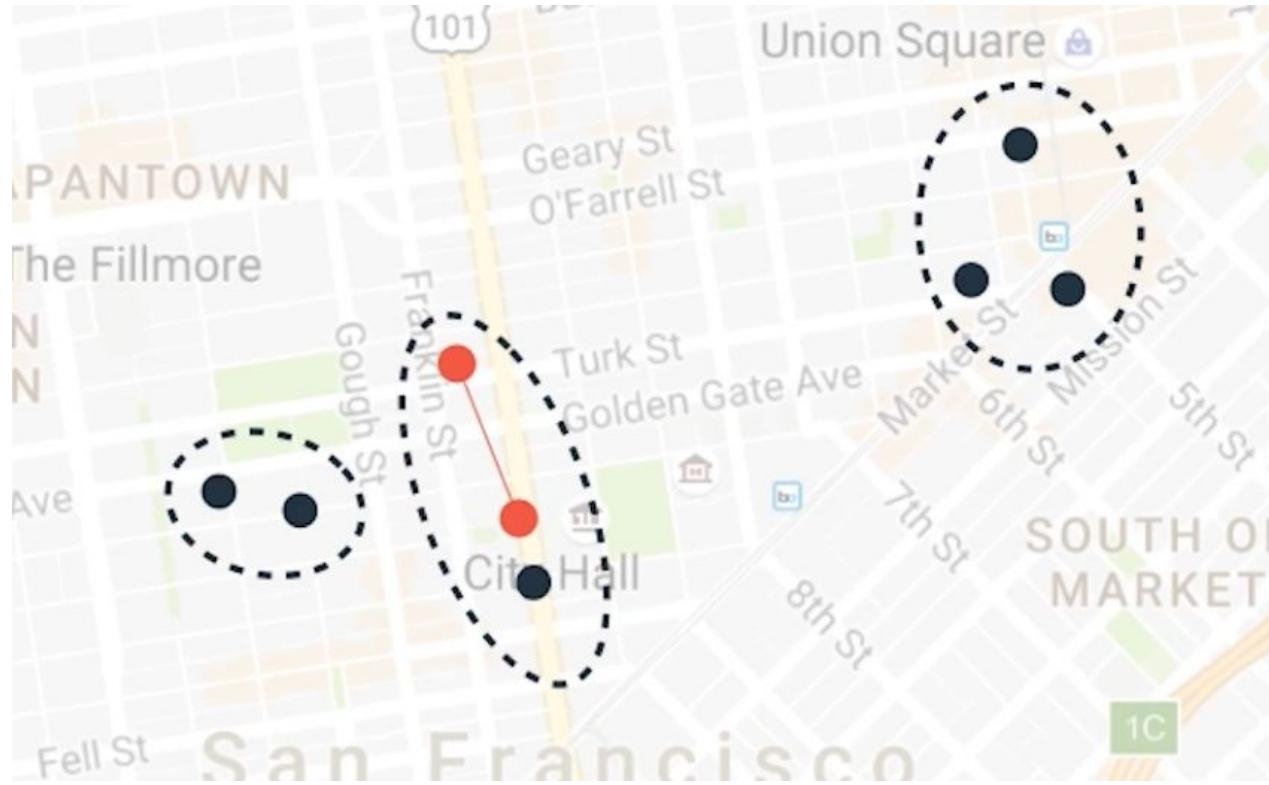
Hierarchical Clustering



Hierarchical Clustering



Hierarchical Clustering



Curso

- Algoritmos principales de ML.
 - Cómo aplicarlos en información real.
 - Aprender un skillset único y aplicarlo en sus propios problemas.
 - Aprender a resolver los problemas más comunes.
-
- Machine Learning es un campo enorme. El objetivo de este curso es que salgan con las herramientas para poder desarrollarse en este campo.

Curso - 8 sesiones

- **Herramientas:** Python, Git, GitHub, TensorFlow, Keras, NumPy, Pandas.
- **Aprendizaje Supervisado:** Regresión Linear, Gradient Descent, Regresión Logística, SVM, k-nearest neighbor, Árboles de Decisiones y Random Forests.
- **Aprendizaje No Supervisado:** Clustering, reducción de dimensiones.
- **Redes Neuronales:** Convolutional Neural Networks y Recurrent Neural Networks.
- **Aprendizaje por Refuerzo:** Exploración y explotación, procesos de decisión de Markov, Q-Learning, deep reinforcement learning.
- **Data Analysis:** Funciones de Error, Overfitting, Cross Validation, Hiperparámetros.