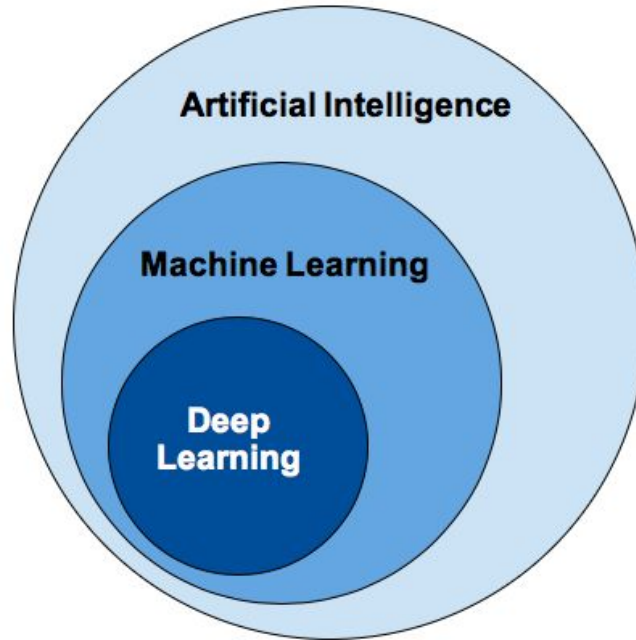


Introducción al Aprendizaje Automático

Octubre 2019

Inteligencia Artificial



Inteligencia Artificial

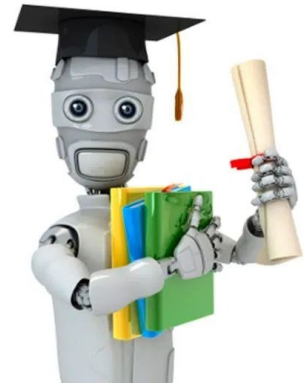
Definición según la RAE:

“Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.”



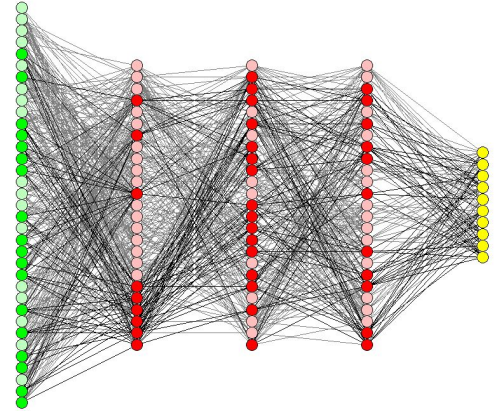
Aprendizaje Automático

El estudio y construcción de algoritmos que pueden aprender de y hacer predicciones sobre datos.

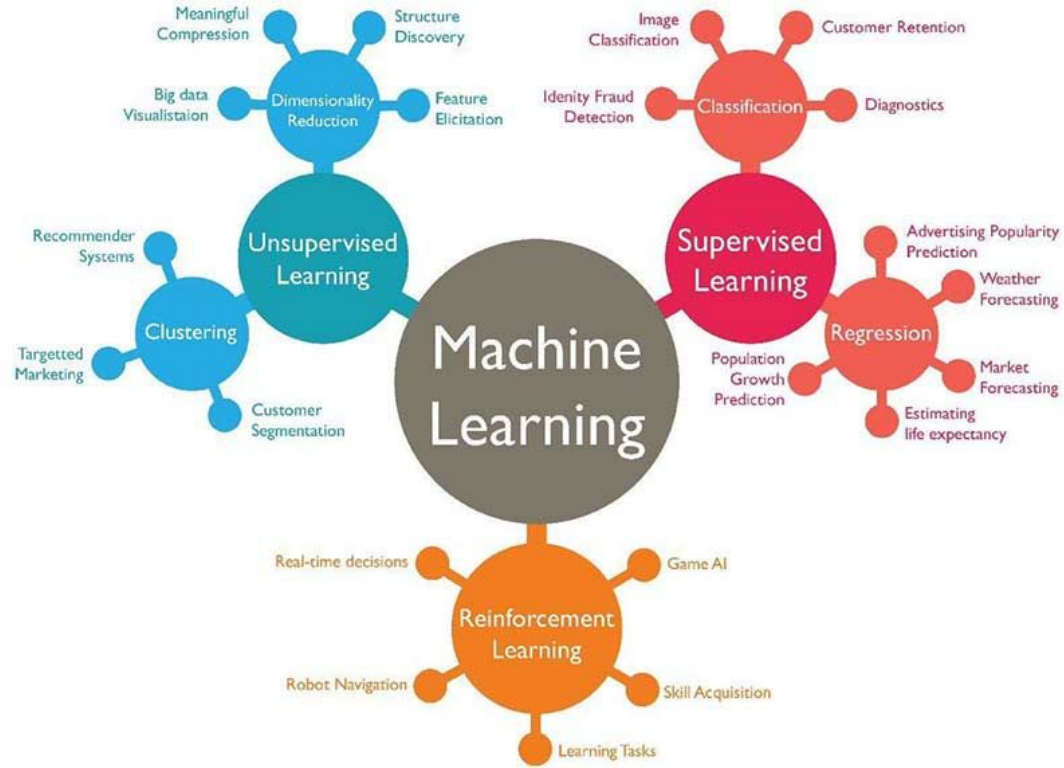


Aprendizaje Profundo

Los modelos basados en deep learning son capaces de aprender representaciones de los datos de entrenamiento en múltiples niveles de abstracción (capas), componiendo módulos simples que sucesivamente transforman dichas representaciones en otras con mayor nivel de abstracción.



Machine Learning



Aprendizaje Supervisado

Para entrenar mi modelo necesito:



Imágenes

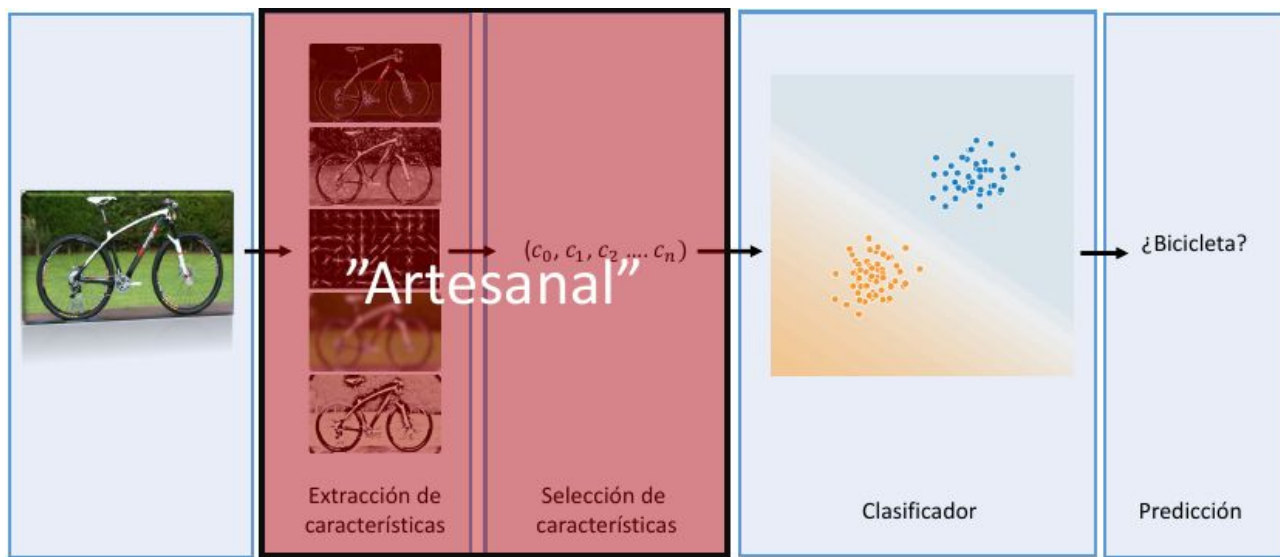
+

Normal o Neumonía

Labels

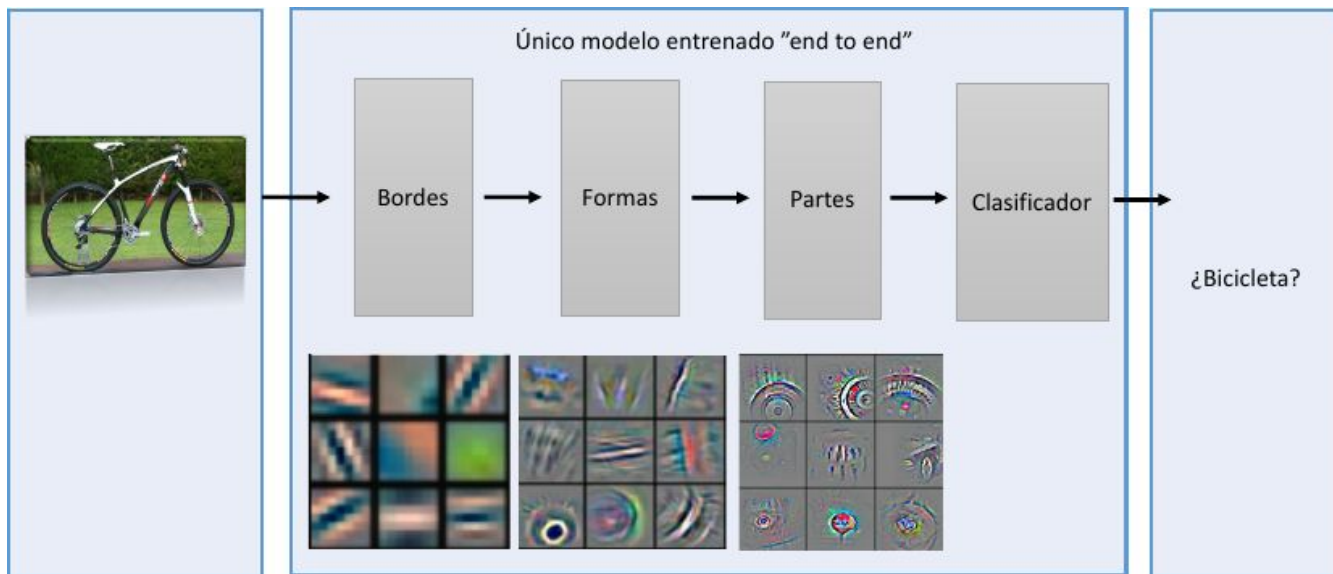
Distintos enfoques para clasificar imágenes

Enfoque tradicional, utilizando aprendizaje automático

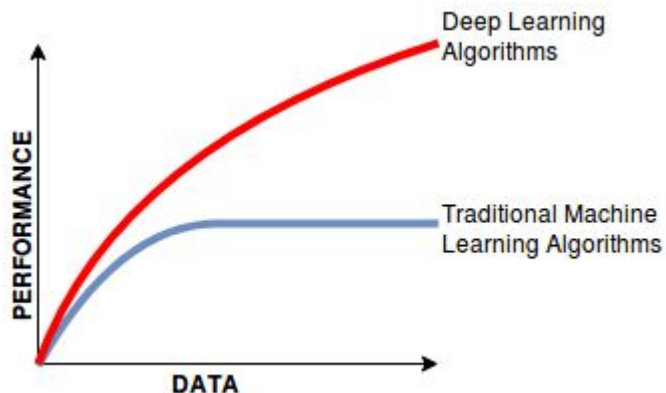


Distintos enfoques para clasificar imágenes

Enfoque utilizando *deep learning*



Porqué Deep Learning ahora?



Big Data

facebook

350 million
images uploaded
per day

Walmart ✱

Petabytes of
customer data
hourly

You Tube

300 hours of video
uploaded every
minute

Better Algorithms



GPU Acceleration

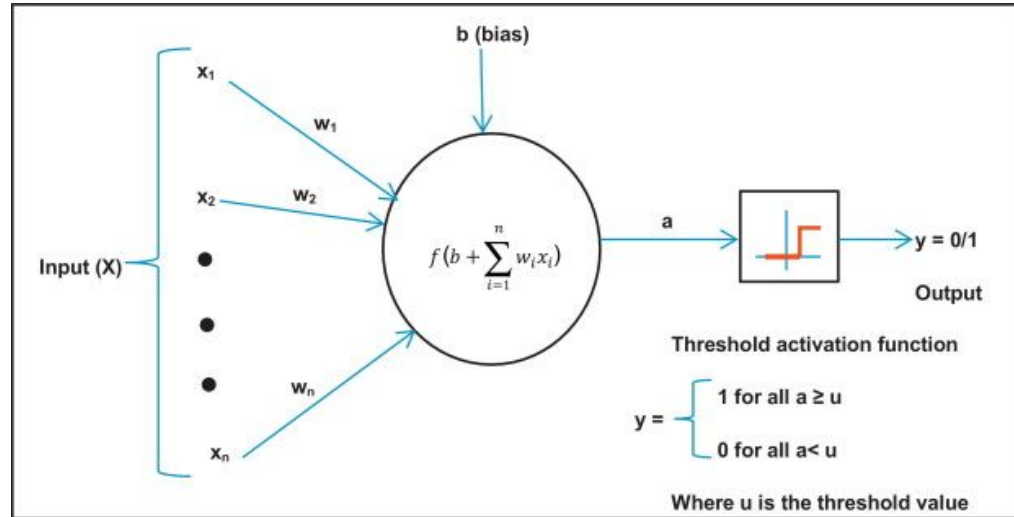


Ahora sí, Redes Neuronales!

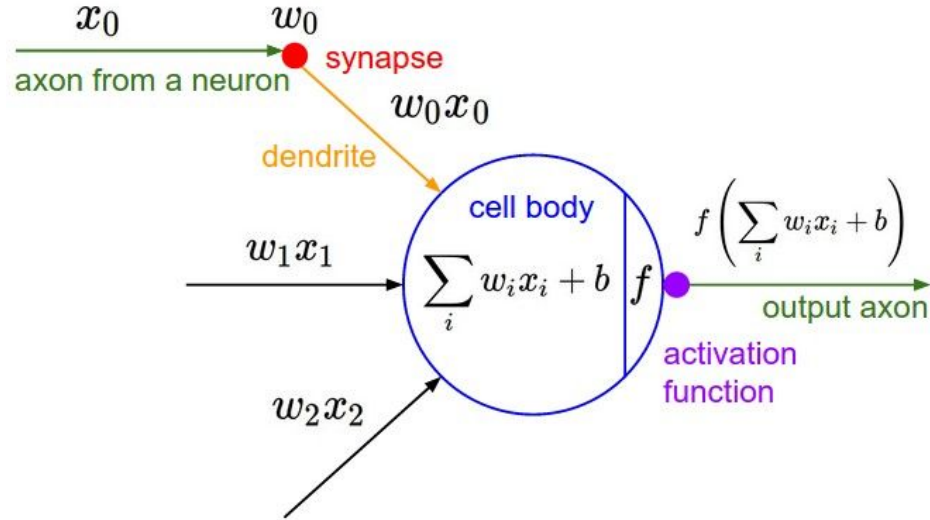
ARTIFICIAL NEURAL
NETWORKS



Perceptron



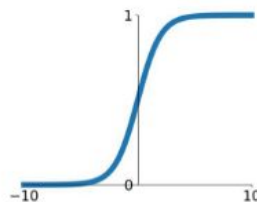
Neurona Artificial



Funciones de Activación

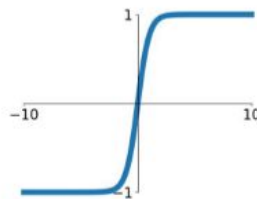
Sigmoid

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$



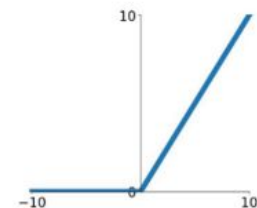
tanh

$$\tanh(x)$$

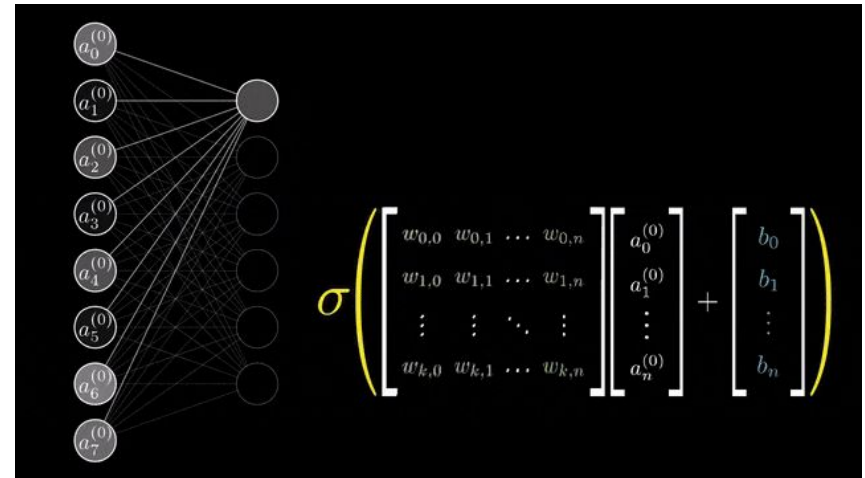
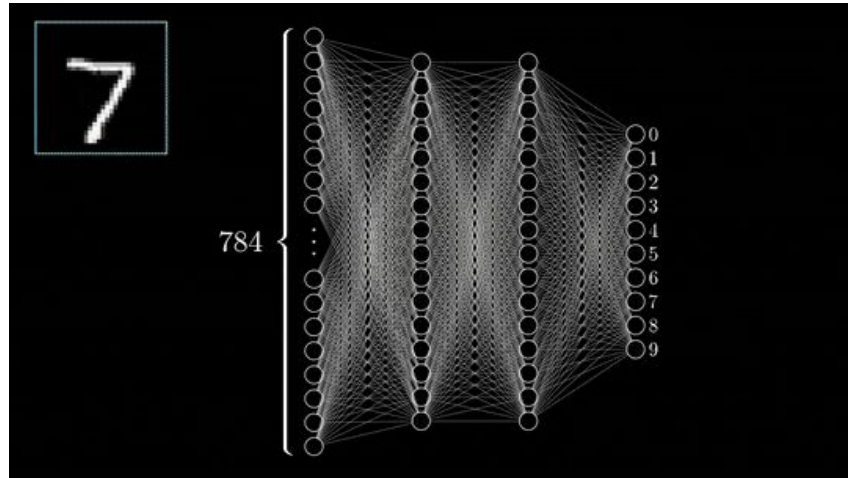


ReLU

$$\max(0, x)$$



Perceptrón Multicapa (MLP)

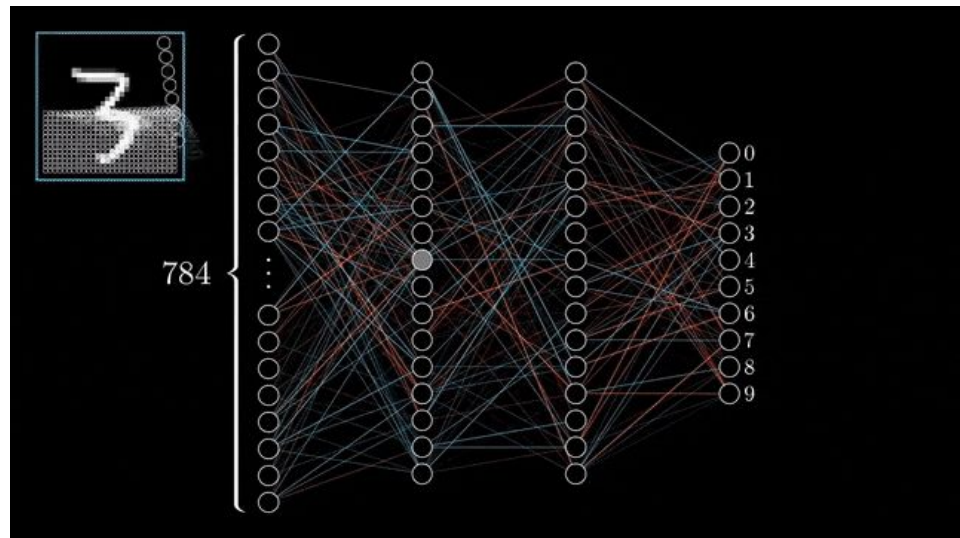


Cómo aprende la red?

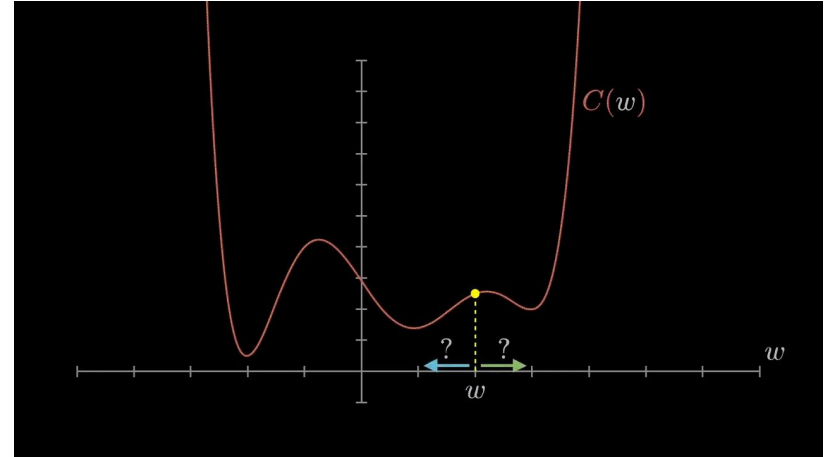
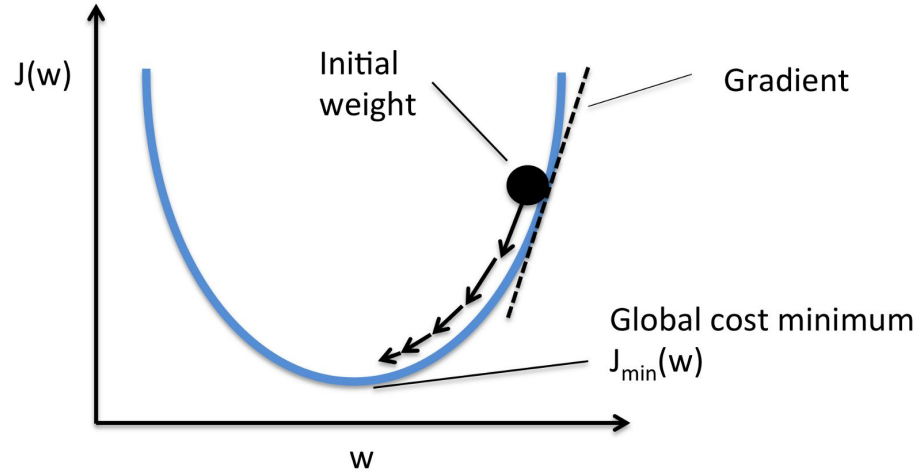


Función Costo

$$J = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (\hat{y} - y)^2$$



Gradiente Descendente



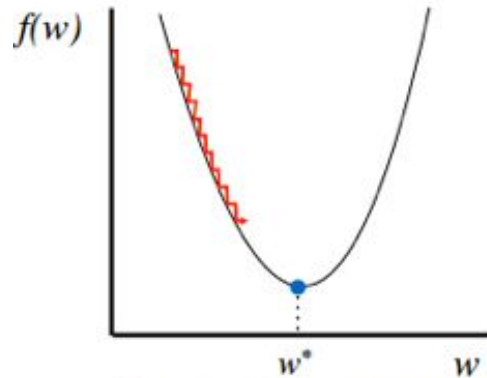
Gradiente Descendente

$$w_k \rightarrow w'_k = w_k - \eta \frac{\partial C}{\partial w_k}$$
$$b_l \rightarrow b'_l = b_l - \eta \frac{\partial C}{\partial b_l}.$$

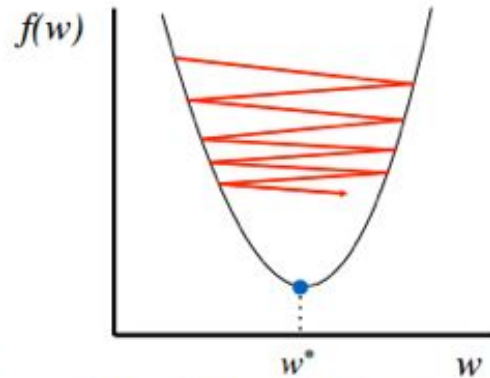
13,002 weights and biases

$$\vec{W} = \begin{bmatrix} 2.25 \\ -1.57 \\ 1.98 \\ \vdots \\ -1.16 \\ 3.82 \\ 1.21 \end{bmatrix} \quad -\nabla C(\vec{W}) = \begin{bmatrix} 0.18 \\ 0.45 \\ -0.51 \\ \vdots \\ 0.40 \\ -0.32 \\ 0.82 \end{bmatrix}$$

Learning Rate

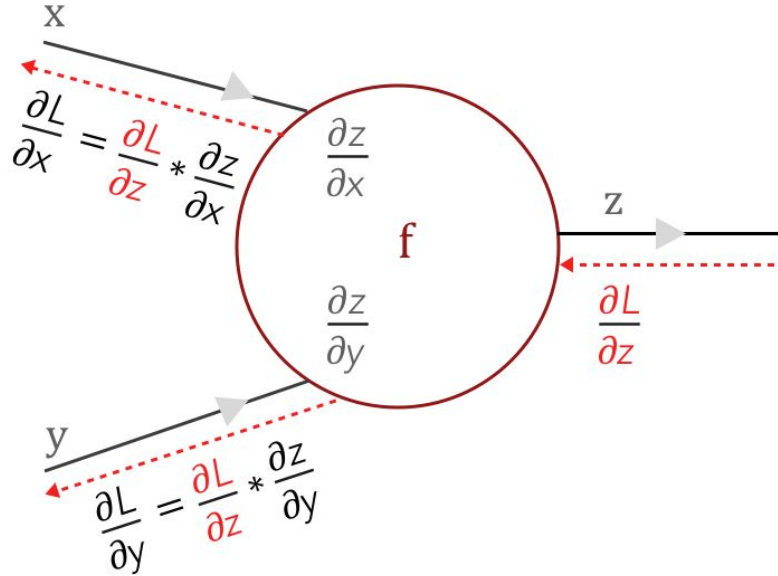


Too small: converge
very slowly

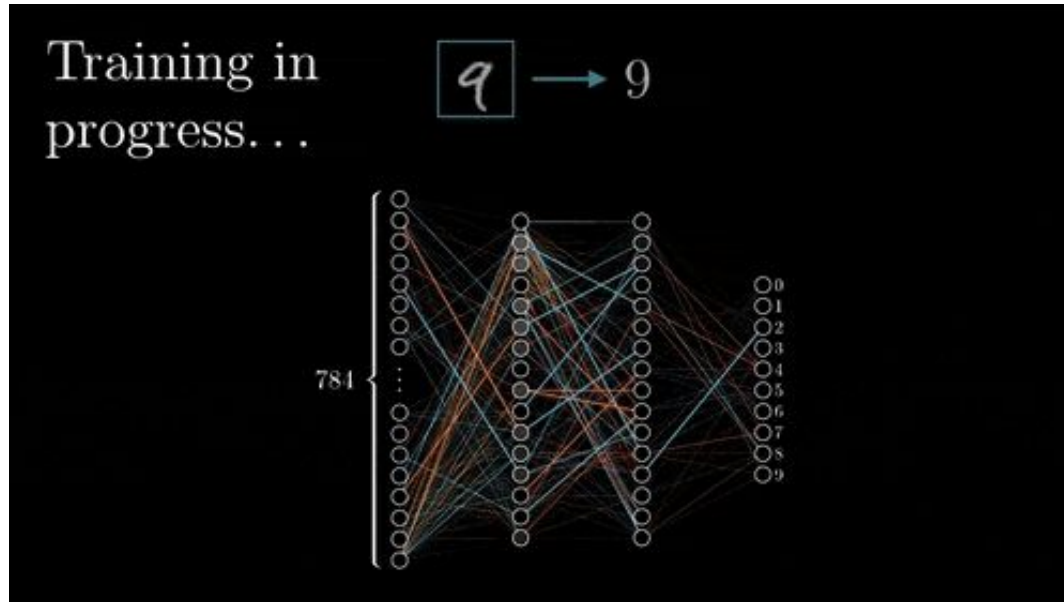


Too big: overshoot and
even diverge

Backpropagation



Backpropagation



Resumen

Parámetros a aprender

Red neuronal artificial $\rightarrow y = f(x, w)$

Función de pérdida $\rightarrow L(y, \bar{y})$ Ej: $L(y, \bar{y}) = |y - \bar{y}|^2$

Cómo aprendemos w ? \rightarrow Gradiente descendiente

Bibliografía

Taller Aprendizaje Profundo para el Análisis de Imágenes Biomédicas, dictado por Doctor Enzo Ferrante

CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition. <http://cs231n.github.io/>

Neural Networks and Deep Learning. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>

Deep Learning book. <http://www.deeplearningbook.org/>

Deep Learning with Python. <https://www.amazon.com/Deep-Learning-Python-Francois-Chollet/dp/1617294438>

Neural Networks. https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk&list=PLZHQObOWTQDNU6R1_67000Dx_ZCJB-3pi

Práctico!

