

Módulo 7
Clase 4

Introducción a Deep Learning

Especialización en Ciencia de Datos 2023

Contenido

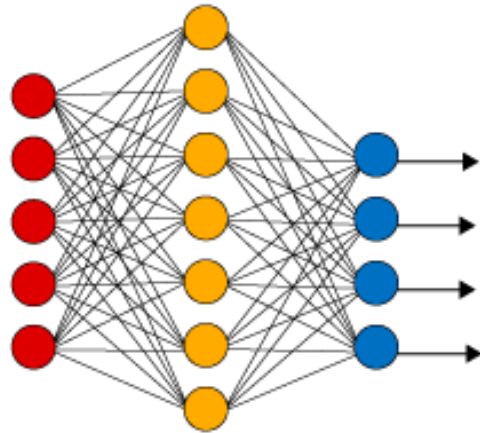


- Deep Learning
- Aplicaciones Deep Learning
- Arquitecturas Deep Learning

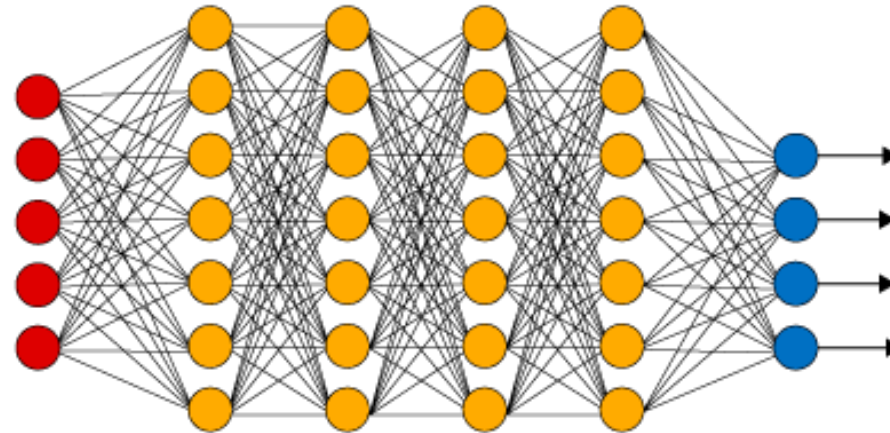
Qué es Deep Learning

Deep Learning (aprendizaje profundo) es una nueva técnica dentro del aprendizaje de máquina basado en arquitecturas de redes neuronales. Se habla de profundo, porque habitualmente dicha arquitectura contiene una gran cantidad de hidden layers de distinto tipo.

Simple Neural Network



Deep Learning Neural Network

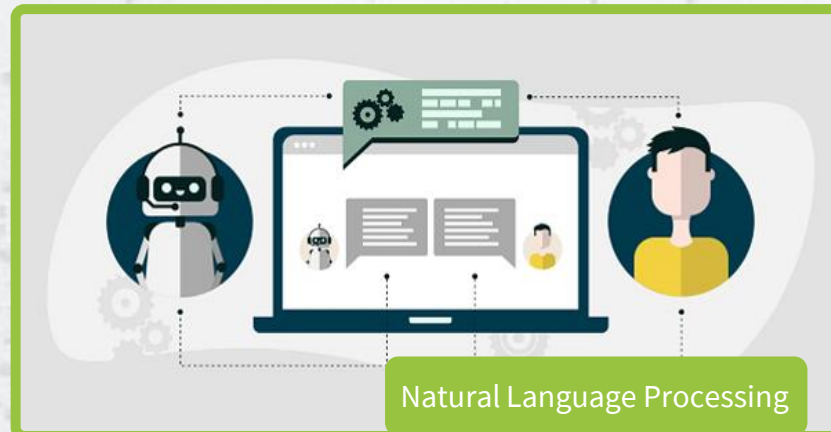
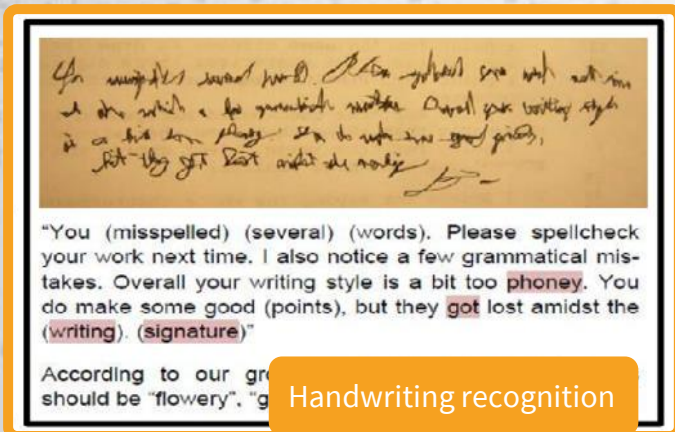
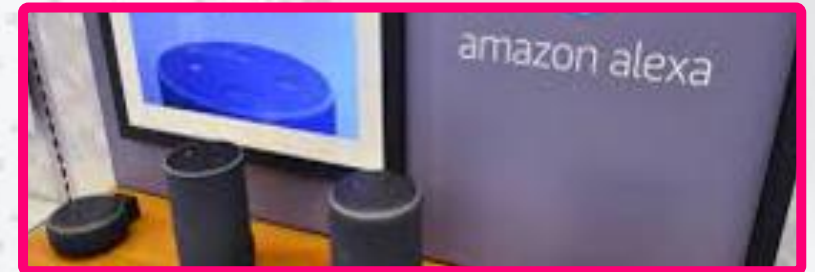


● Input Layer

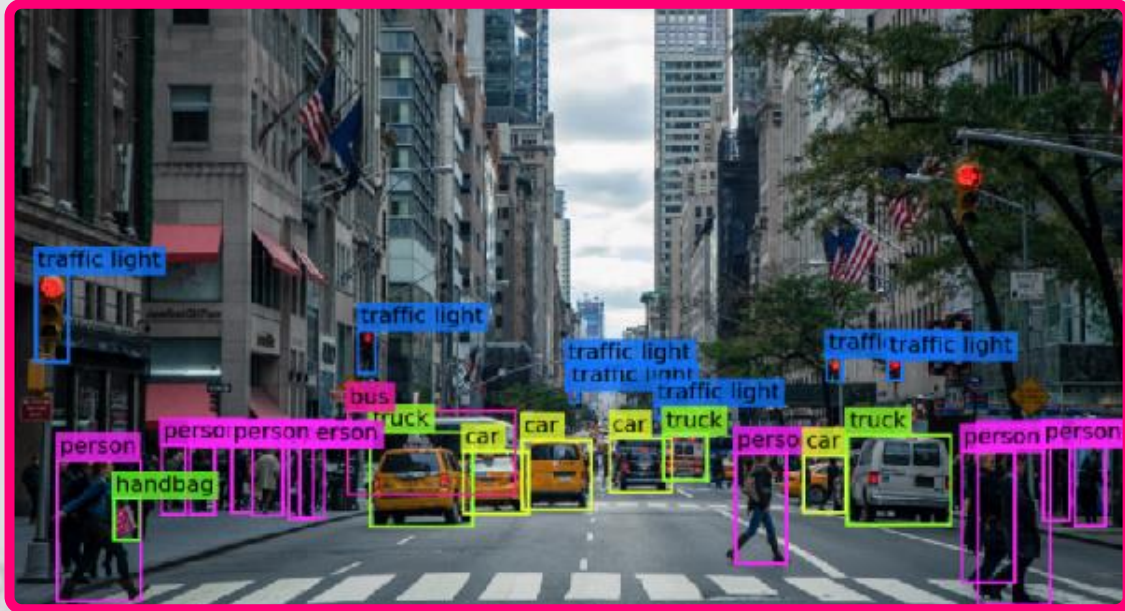
● Hidden Layer

● Output Layer

Aplicaciones de Deep Learning



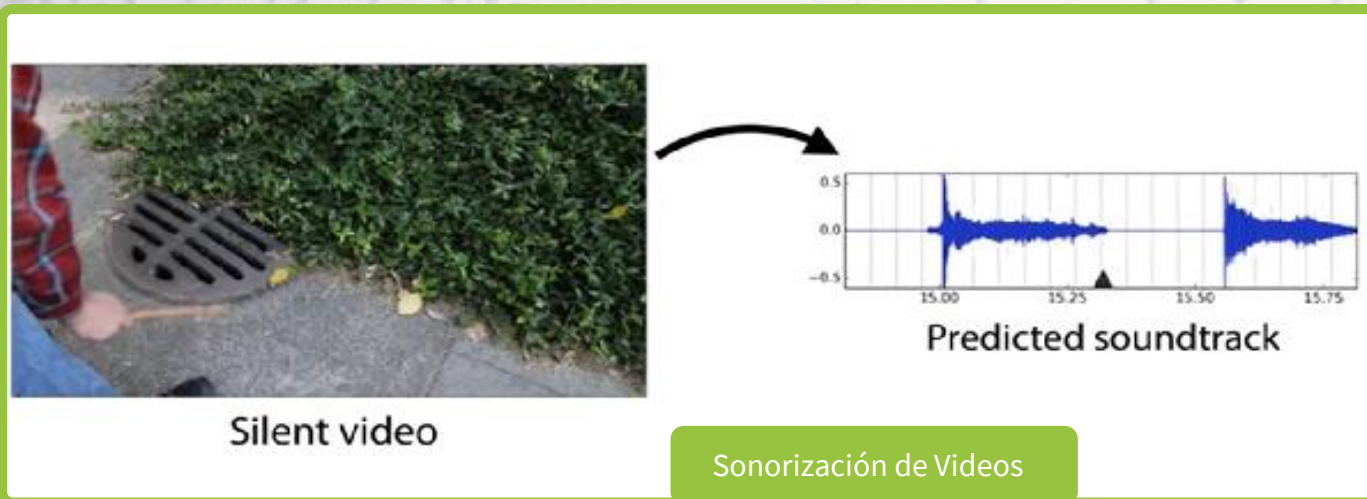
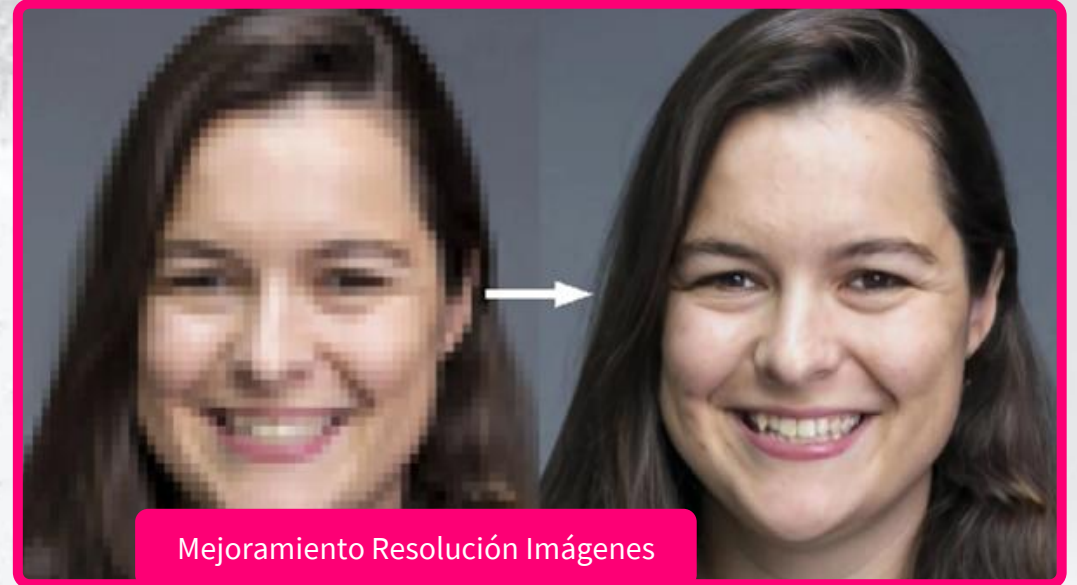
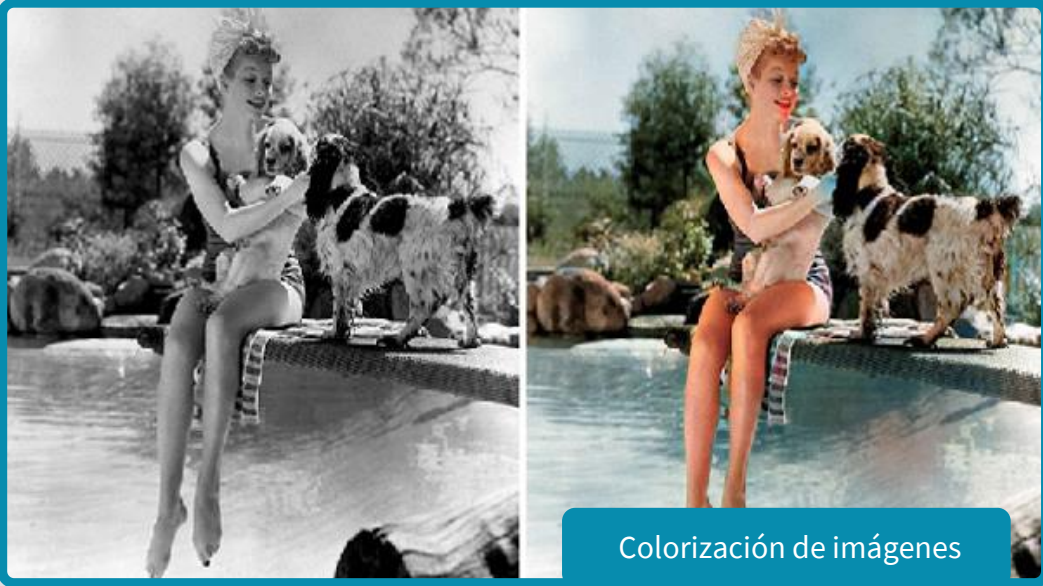
Aplicaciones de Deep Learning



Computer Vision



Aplicaciones de Deep Learning



Aplicaciones de Deep Learning



Generación de Imágenes y Videos



Arquitecturas Deep Learning

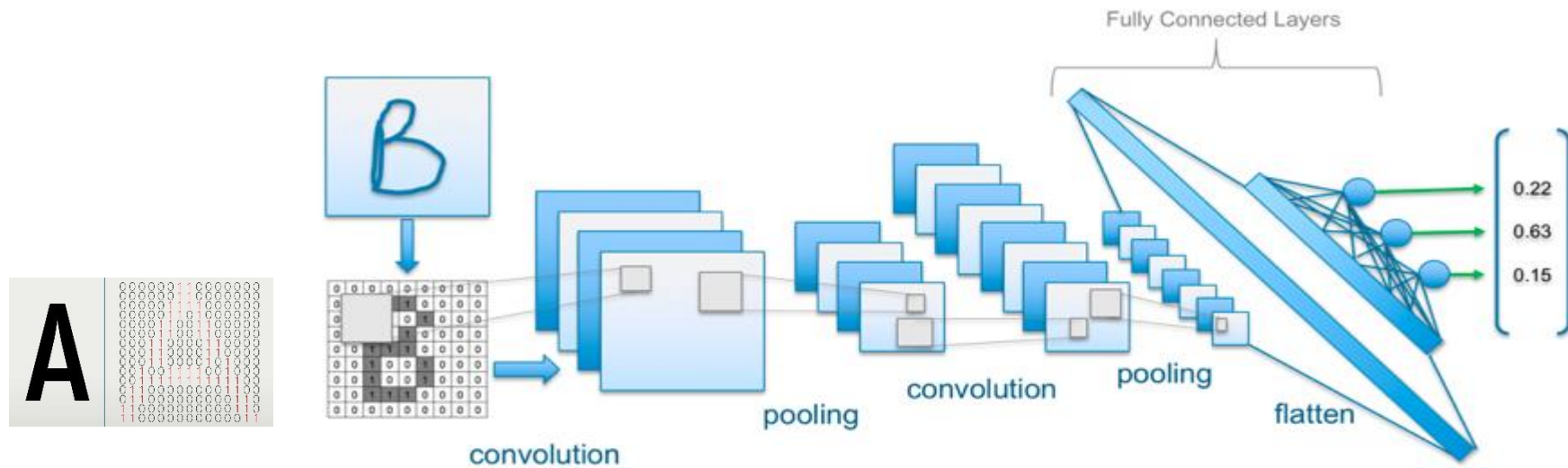
Dependiendo del problema que se busque resolver, existen distintas arquitecturas que podrían ser más eficientes en las tareas para el cual fueron concebidas. Algunas de ellas:

- Fully Connected Neural Network
- Convolutional Neural Network
- Recurrent Neural Network
- Long Short Term Neural Network
- Generative Adversarial Neural Network
- Transformer Neural Networks
- Autoencoders/Decoders



Problemas que se pueden resolver

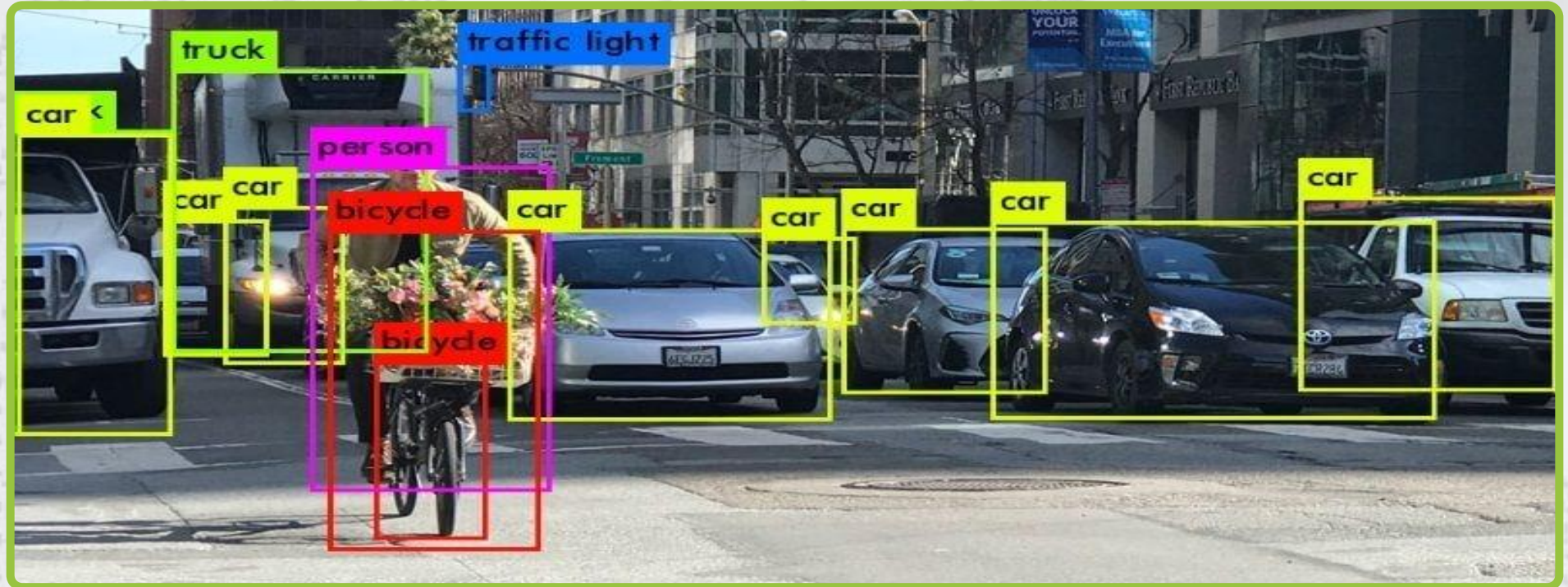
Las arquitecturas de redes neuronales nos permiten resolver distintos tipos de problema. Por ejemplo, una **Red Neuronal Convolutiva** nos permite realizar reconocimiento de caracteres escritos.



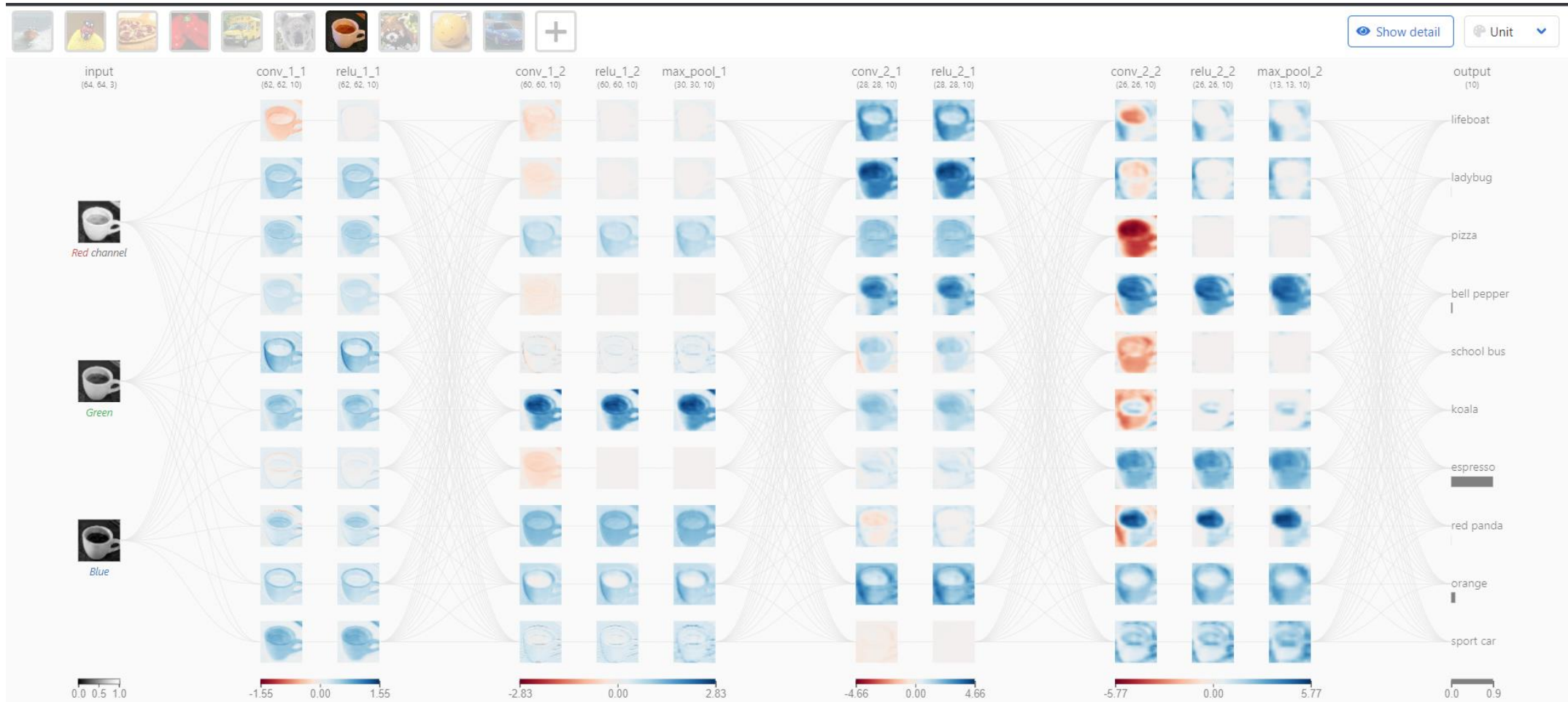
Nótese cómo la imagen va transformándose y reduciéndose hasta transformarse en las opciones de la capa de salida

Problemas que se pueden resolver

Pero también nos permite realizar reconocimiento de imágenes



Red Neuronal Convolutiva en acción



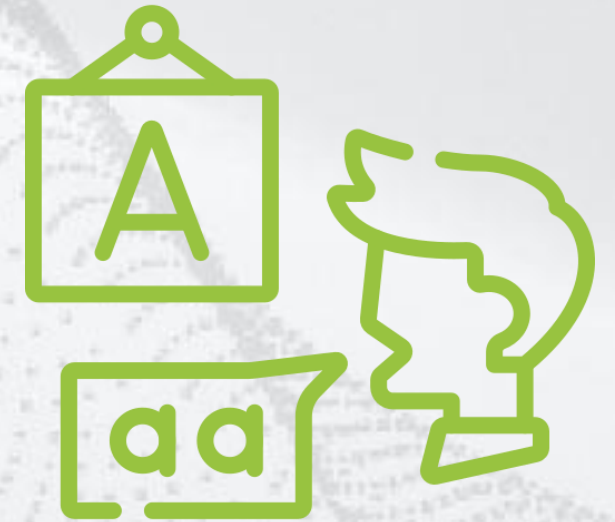
<https://poloclub.github.io/cnn-explainer/>

Procesamiento de Lenguaje Natural

El procesamiento del lenguaje natural (NLP por sus siglas en inglés) se refiere al estudio y la aplicación de técnicas informáticas para comprender, interpretar y generar lenguaje humano de manera automatizada. Es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en desarrollar sistemas que puedan comunicarse con las personas en lenguaje natural.

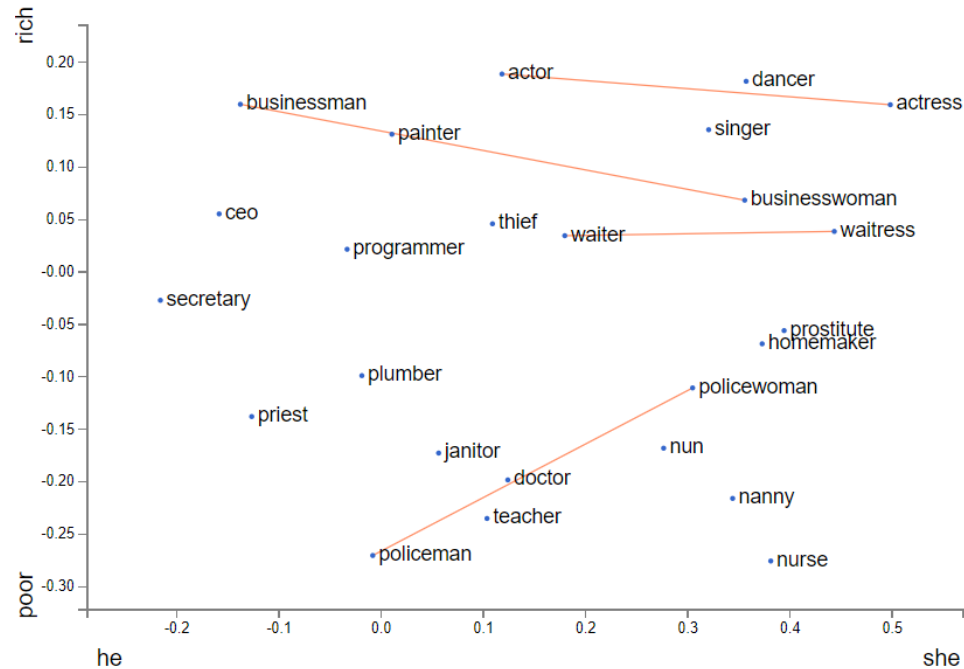
El procesamiento del lenguaje natural implica el análisis de diferentes aspectos del lenguaje, como la gramática, el significado, la semántica y la sintaxis. Algunas de las aplicaciones prácticas del procesamiento del lenguaje natural incluyen la traducción automática de idiomas, la creación de chatbots y asistentes virtuales, la extracción de información y la clasificación automática de textos, entre otras.

Para llevar a cabo el procesamiento del lenguaje natural, se utilizan diferentes técnicas y herramientas, como el análisis estadístico, el aprendizaje automático, la minería de textos, la comprensión del lenguaje natural y la generación de lenguaje natural. El objetivo final es crear sistemas capaces de entender y producir lenguaje humano de manera similar a como lo hacen las personas.



king - man + woman = queen

Procesamiento de Lenguaje Natural



Explore word analogies

What do you want to see?

Jobs

Modify words

Type a new word...

Add

Type a new word...

Type a new word...

Add pair

X axis:

he

she

Y axis:

poor

rich

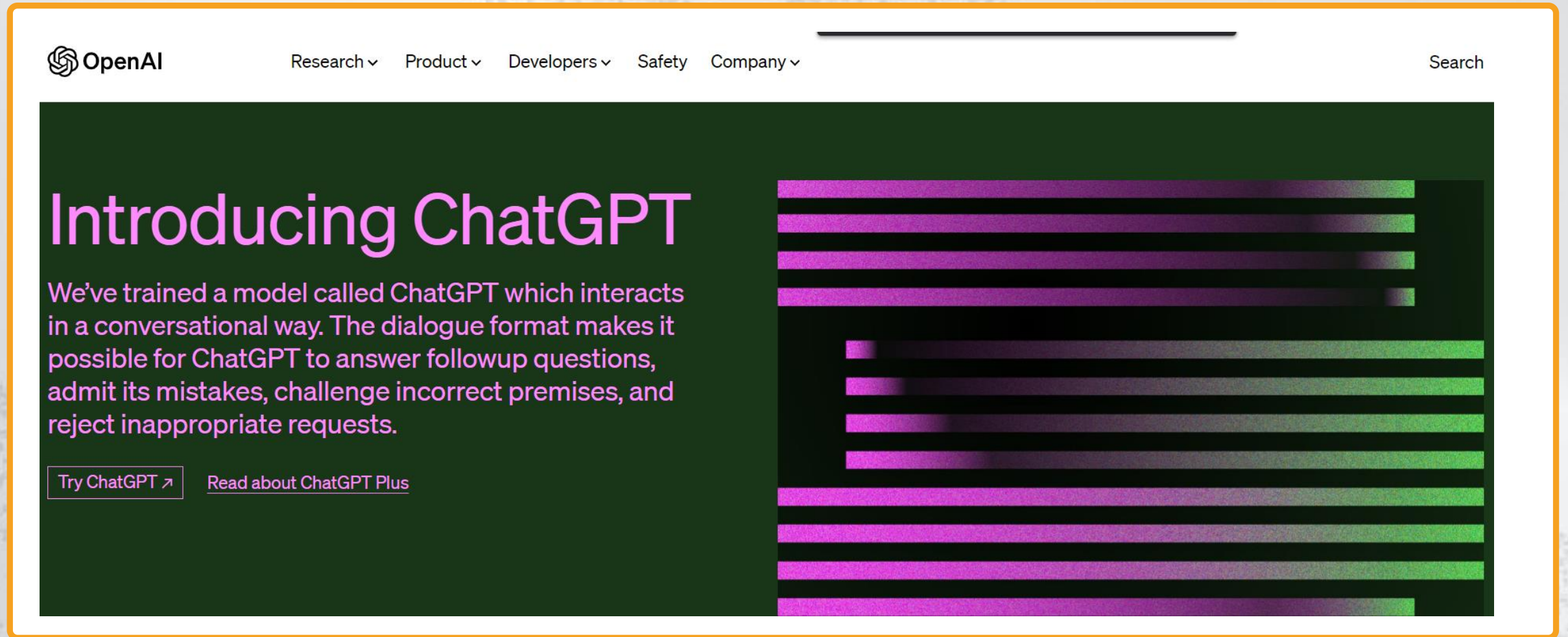
Change axes labels

Interactive visualization of word analogies in GloVe. *Hover* to highlight, *double-click* to remove. *Change axes* by specifying word differences, on which you want to project. Uses (compressed) pre-trained word vectors from [glove.6B.50d](#). Made by Julia Bazińska under the mentorship of Piotr Migdał (2017).

[Learn more in this blog post!](#)

<https://lamiowce.github.io/word2viz/>

Procesamiento de Lenguaje Natural

A screenshot of the OpenAI website's introduction to ChatGPT. The page has a dark green background with white and light green text. The OpenAI logo is in the top left, and navigation links for Research, Product, Developers, Safety, and Company are in the top center. A search bar is in the top right. The main heading 'Introducing ChatGPT' is in large white letters. Below it, a paragraph describes the model's conversational capabilities. Two buttons, 'Try ChatGPT' and 'Read about ChatGPT Plus', are at the bottom left. On the right side, there is a large graphic consisting of several horizontal bars of varying lengths, colored in a gradient from purple to green, resembling a stylized bar chart or data visualization.

OpenAI

Research ▾ Product ▾ Developers ▾ Safety Company ▾

Search

Introducing ChatGPT

We've trained a model called ChatGPT which interacts in a conversational way. The dialogue format makes it possible for ChatGPT to answer followup questions, admit its mistakes, challenge incorrect premises, and reject inappropriate requests.

[Try ChatGPT ↗](#) [Read about ChatGPT Plus](#)

<https://openai.com/blog/chatgpt>

Procesamiento de Lenguaje Natural



que es chatgpt?



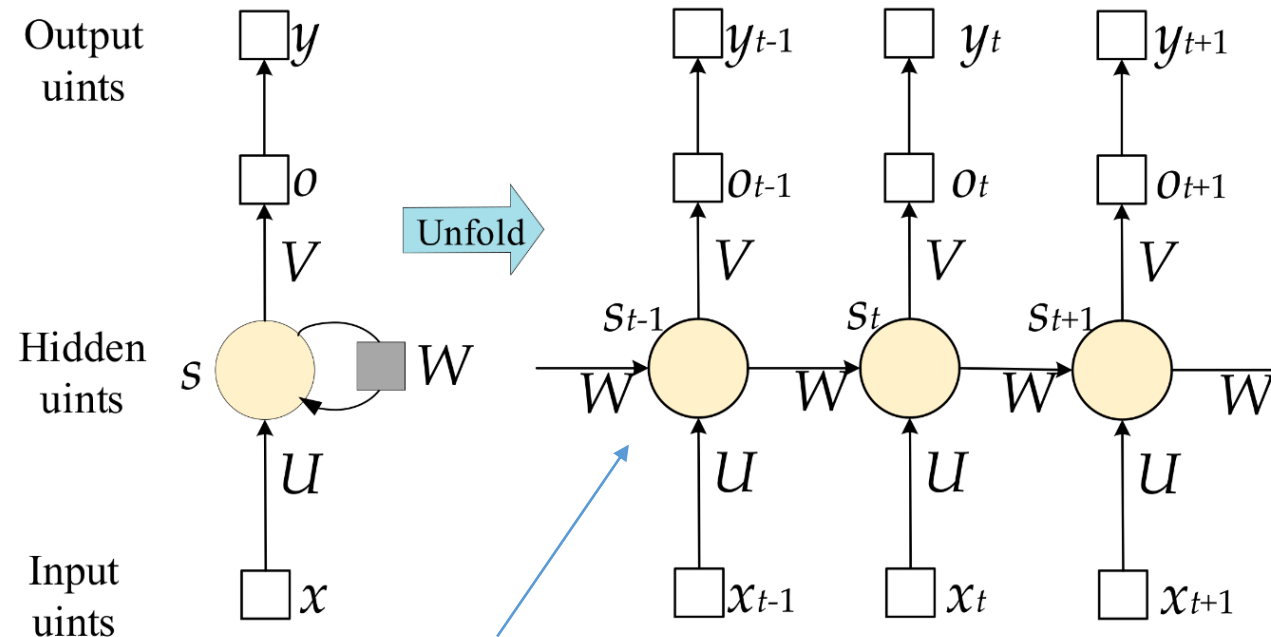
ChatGPT soy yo, una inteligencia artificial de lenguaje natural desarrollada por OpenAI basada en la arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer). Soy capaz de generar texto en varios idiomas y de sostener conversaciones con los usuarios para ayudarles a responder preguntas, resolver problemas y proporcionar información útil. Mi conocimiento se basa en una amplia gama de fuentes, incluyendo libros, artículos, sitios web y otros materiales en línea, lo que me permite responder a una gran variedad de preguntas.



<https://openai.com/blog/chatgpt>

Problemas que se pueden resolver

Una **Red Neuronal Recurrente**, permite reconocer secuencias, ya que conecta sus capas internas con la salida del procesamiento realizado en la iteración previa. Esta red se utiliza en la predicción de precios de activos y en el procesamiento de lenguaje natural, entre otras aplicaciones.



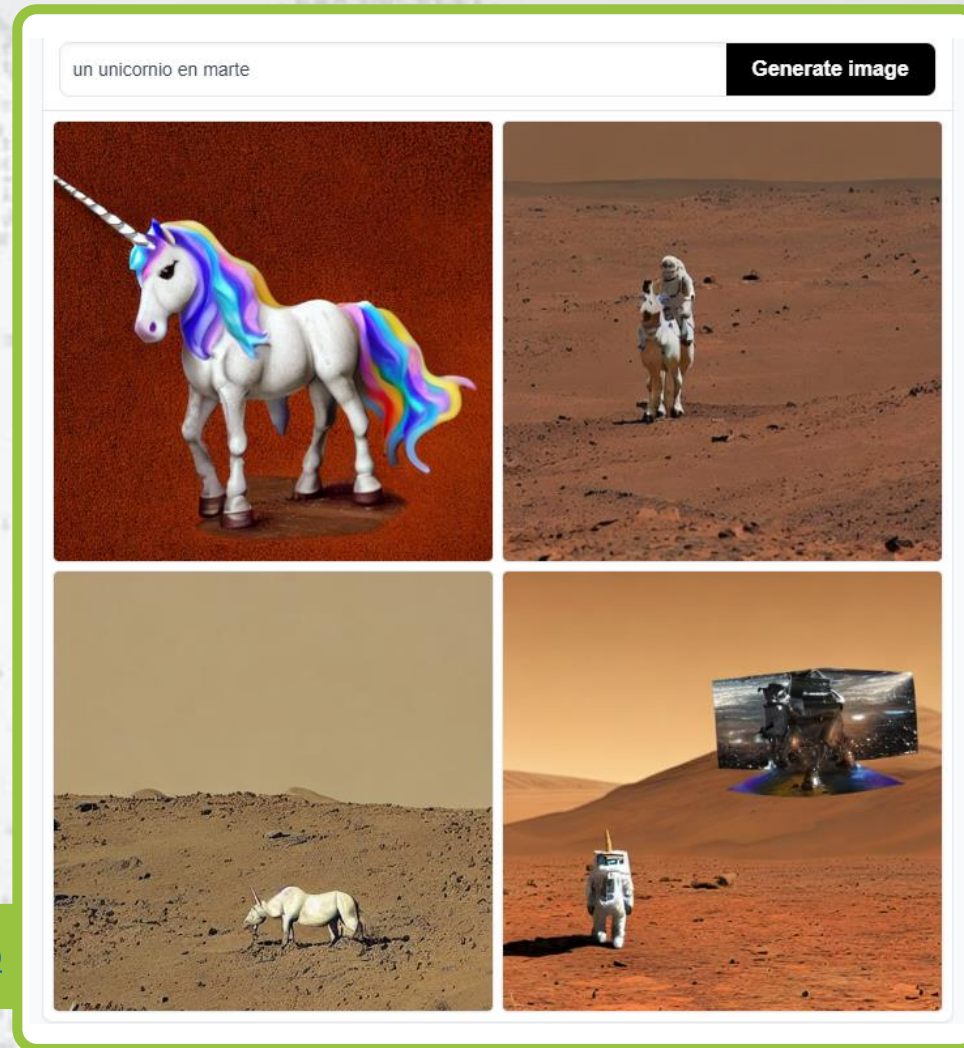
Nótese cómo esta capa oculta recibe input de los pasos anteriores

Problemas que se pueden resolver

Una **Red Adversaria Generativa** permite sintetizar nuevos datos a partir de los datos existentes. Se utilizan, por ejemplo, en la generación artificial de rostros humanos.



Stable Diffusion



<https://stablediffusionweb.com/#demo>

Playground


Aplicación interactiva de reconocimiento de dígitos.



<https://www.cs.ryerson.ca/~aharley/vis/conv/>

Playground

Neural network 3D visualization.

 **TensorSpace.js** [Documentation](#) [Playground](#) [Download](#) [EN](#) | [中](#)

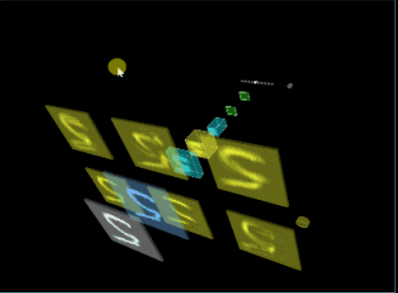
TensorSpace Playground

TensorSpace Playground is the place we designed for presenting different pre-built models. In the "Playground", we can experience different pre-trained deep learning models, including object classification, object detections, image generations etc.

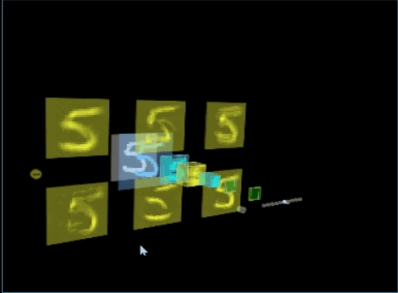
All models in the "Playground" are interactive. We can move the mouse to see the relation lines among layers; we can click the layer aggregation to check feature maps; we can move the camera to view from any direction... **We highly recommend to try playground models with a better network condition due to the model sizes (e.g. VGG-16 has > 500MB, AlexNet has > 250MB...).** It may take some time to load some large models. To have a better experience in this amusement park, we **highly recommend to use medium or large device** (device width > 750px).

While we are still developing and expanding our model collections, enjoy the models and have fun~

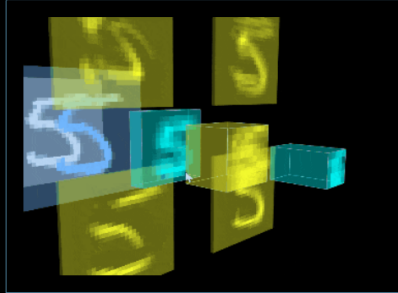
Interaction Guide:



- left click and drag -
change camera angle



- right click and drag -
change camera position



- scroll up and down -
move camera closer or further

<https://tensorspace.org/html/playground/index.html>

Experimentos AI

Experiments with Google

Collections ▾

Experiments



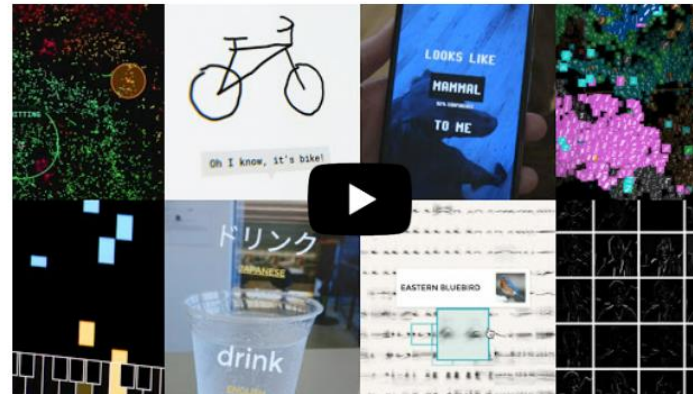
Search

SUBMIT EXPERIMENT

COLLECTION

AI Experiments

AI Experiments is a showcase for simple experiments that make it easier for anyone to start exploring machine learning, through pictures, drawings, language, music, and more.




AI + WRITING

Over the past 6 months, Google's Creative Lab in Sydney have teamed up with the Digital Writers'



<https://experiments.withgoogle.com/collection/ai>

Recursos Complementarios

 metacademy

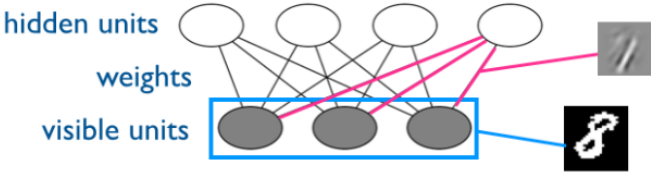
BrowseRoadmapsCourse GuidesFeedback/QuestionsAbout

Deep learning from the bottom up

[Read](#)[View source](#)[View history](#)

Created by: Roger Grosse
Intended for: machine learning practitioners

This document was started by [Roger Grosse](#), but as an experiment we have made it publicly [editable](#). (You need to be logged in to edit.)



hidden units
weights
visible units

In applied machine learning, one of the most thankless and time consuming tasks is coming up with good features which capture relevant structure in the data. Deep learning is a new and exciting subfield of machine learning which attempts to sidestep the whole feature design process, instead learning complex predictors directly from the data. Most deep learning approaches are based on neural nets, where complex high-level representations are built through a cascade of units computing simple nonlinear functions.

Probably the most accessible introduction to neural nets and deep learning is Geoff Hinton's

https://metacademy.org/roadmaps/rgrosse/deep_learning

Frameworks para Deep Learning

Como hemos visto, la implementación de una red neuronal, requiere mucho conocimiento y habilidad. La buena noticia es que existen frameworks y librerías eficientes que son maduras, con mucha documentación, cursos, tutoriales, y sin costo.

A continuación, nos referiremos a las librerías Tensorflow y Keras, que serán las que utilizaremos a lo largo de este curso.



Chainer



mxnet



Caffe2



Microsoft
CNTK



TensorFlow



K Keras



GLUON



PYTORCH

theano

Google TensorFlow

The image shows the TensorFlow website homepage. At the top is a navigation bar with the TensorFlow logo, links for 'Instalación', 'Aprende', 'API', 'Recursos', 'Comunidad', and 'Por qué TensorFlow', a search bar labeled 'Buscar', a language selector, and links to 'GitHub' and 'Acceder'. The main content area features a large headline in Spanish: 'Crea modelos de aprendizaje automático de nivel de producción con TensorFlow'. Above this headline is a button that says 'TF liberado. Ver lanzamientos'. Below the headline are three columns of text: 'Utiliza modelos previamente entrenados o entrena el tuyo', 'Explora soluciones de AA para diferentes niveles de habilidades', and 'De investigación a producción'. The background is decorated with abstract line art and illustrations of people working on computers and mobile devices.

TensorFlow

Instalación Aprende API Recursos Comunidad Por qué TensorFlow

Buscar

Language

GitHub Acceder

TF liberado. [Ver lanzamientos](#)

Crea modelos de aprendizaje automático de nivel de producción con TensorFlow

Utiliza modelos previamente entrenados o entrena el tuyo

Explora soluciones de AA para diferentes niveles de habilidades

De investigación a producción

<https://www.tensorflow.org/>

Google Tensorflow

- Es una librería open source para cálculo numérico y machine learning de larga escala
- Utilizado tanto para machine learning como deep learning (redes neuronales) con una metáfora común.
- Utiliza Python para proveer una interfaz para construir aplicaciones, mientras que su ejecución se realiza en C++ (alto performance)



Google Tensorflow



- Tensorflow permite a los desarrolladores crear grafos de flujos de datos.
- Los grafos son estructuras que describen cómo se va a mover y procesar la data entre los distintos nodos de procesamiento.
- Cada nodo representa una operación matemática, y cada conexión entre nodos es un arreglo multidimensional, llamado Tensor.

Google Tensorflow

High level
TensorFlow API

Mid-Level
Tensorflow API

Low-Level
Tensorflow API

TensorFlow Kernel

Canned Estimators

Estimator

Keras
Model

Datasets

Layers

Python Frontend

C++

Java

Go

...

TensorFlow Distributed Execution Engine

CPU

GPU

Android

iOS

XLA

CPU

GPU

TPU

...



Simple. Flexible. Powerful.

Get started

API docs

Guides

Examples

"Keras is one of the key building blocks in YouTube Discovery's new modeling infrastructure. It brings a clear, consistent API and a common way of expressing modeling ideas to 8 teams across the major surfaces of YouTube recommendations."

"Keras has tremendously simplified the development workflow of Waymo's ML practitioners, with the benefits of a significantly simplified API, standardized interface and behaviors, easily shareable model building components, and highly improved debuggability."

"The best thing you can say about any software library is that the abstractions it chooses feel completely natural, such that there is zero friction between thinking about what you want to do and thinking about how you want to code it. That's exactly what you get with Keras."

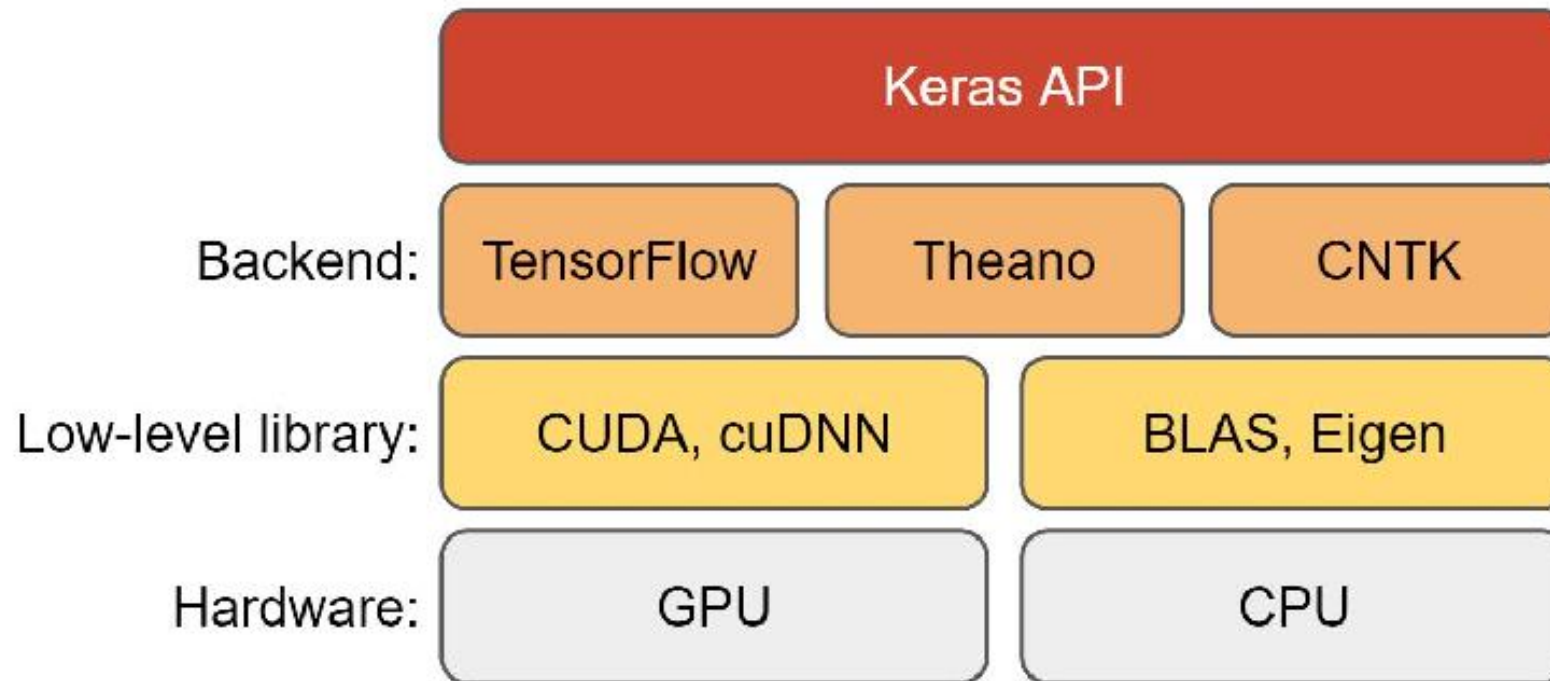
<https://keras.io/>

Librería Keras

- Keras es una librería escrita en Python que provee una API de alto nivel para interactuar múltiples backends de computación de redes neuronales.
- Hoy en día, ha sido adoptado por el proyecto Tensorflow como api de alto nivel en la versión 2.0 de Tensorflow.
- Keras fue creado para ser amigable, modular, fácil de extender. Fue diseñada para “trabajar con humanos, no con máquinas”.
- También puede trabajar con otros backends, y soporta múltiples gpu y entrenamiento distribuido.



Librería Keras



Tensorflow Playground

Tinker With a **Neural Network** Right Here in Your Browser.
Don't Worry, You Can't Break It. We Promise.

↺ ▶ ▶▶ Epoch 000,000 Learning rate 0.03 Activation Tanh Regularization None Regularization rate 0 Problem type Classification

<https://playground.tensorflow.org/>

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 50%

Noise: 0

Batch size: 10

FEATURES

Which properties do you want to feed in?

X_1
 X_2
 X_1^2
 X_2^2
 X_1X_2

+ - 2 HIDDEN LAYERS

+ -
4 neurons

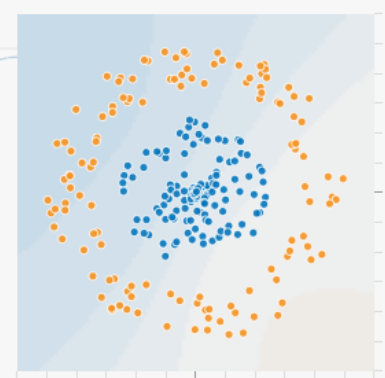
+ -
2 neurons

This is the output from one neuron.

The outputs are mixed with varying weights, shown by the thickness of the lines.

OUTPUT

Test loss 0.498
Training loss 0.514



The background of the slide is a grayscale image of a book cover. The cover features a repeating pattern of stylized, overlapping leaf or feather shapes. A solid green rectangular banner is positioned horizontally across the middle of the image, partially obscuring the book cover pattern.

Dudas y consultas

Gracias