

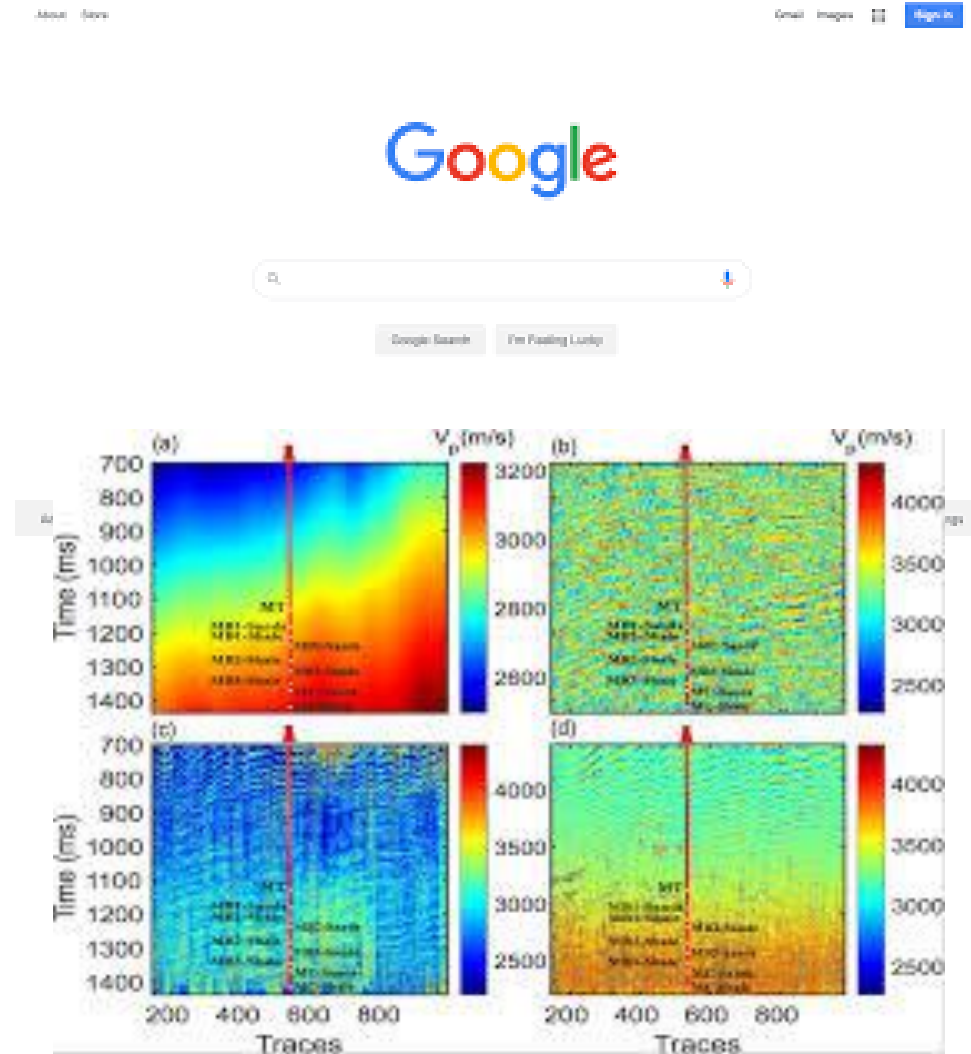
Aprendizaje de máquina

Introducción

Ciencia de Datos - Ingeniería



Problemas complejos

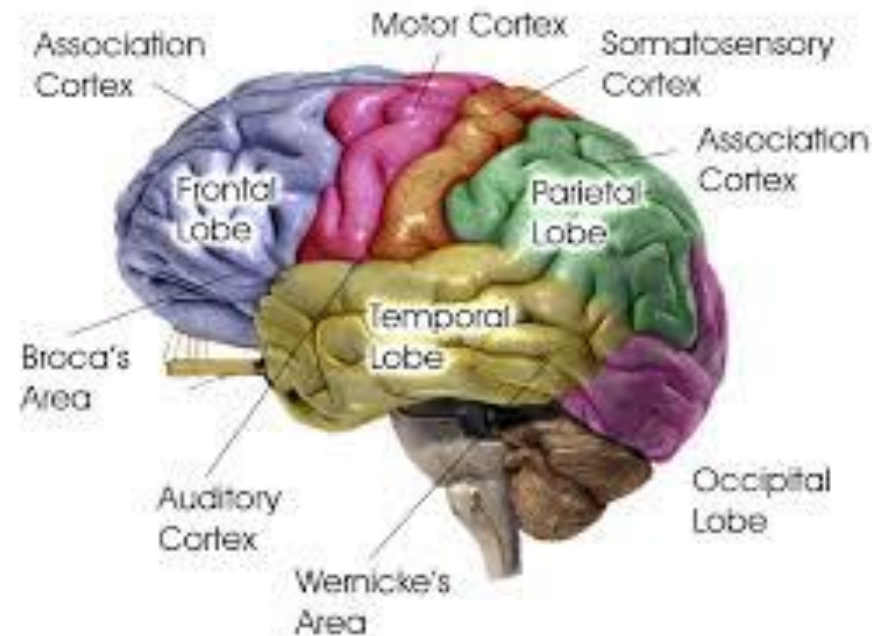


Problemas cotidianos

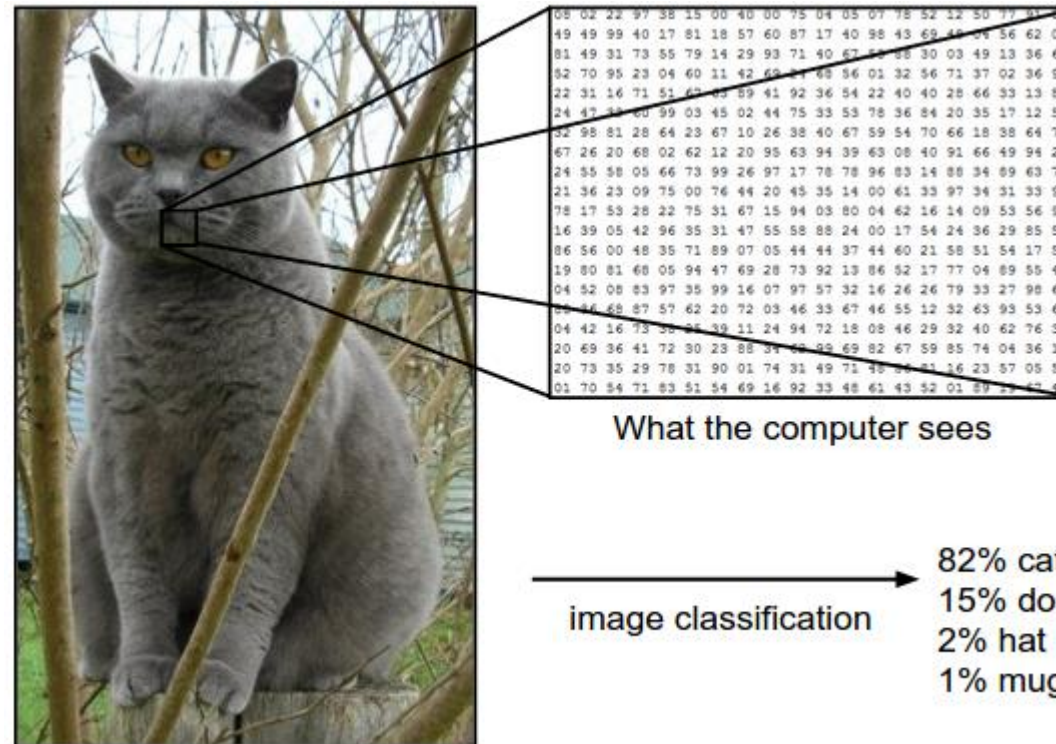


¿De donde nos podemos inspirar?

- Unos de los proyectos de ingeniería inversa más retadores es entender como funciona el cerebro



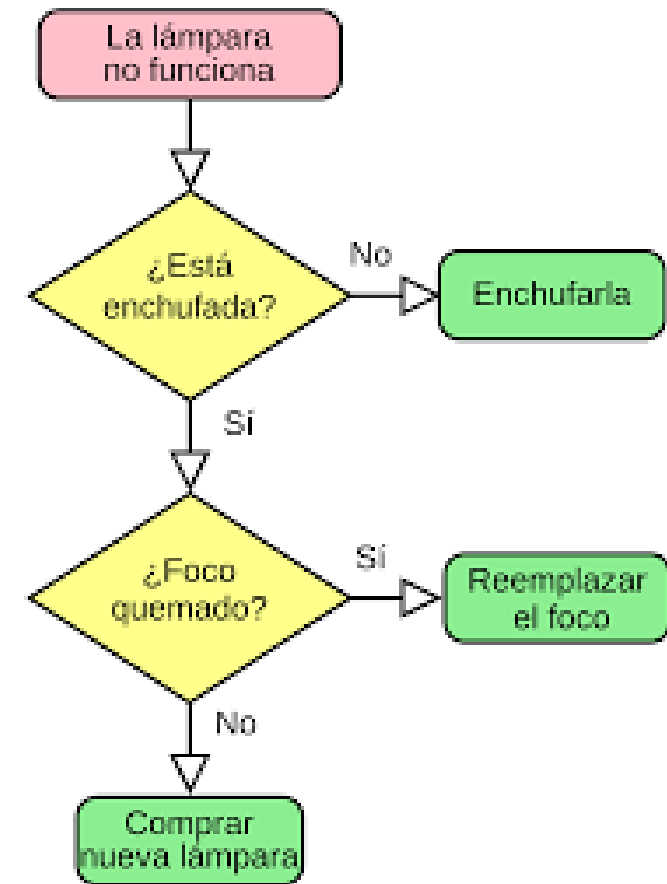
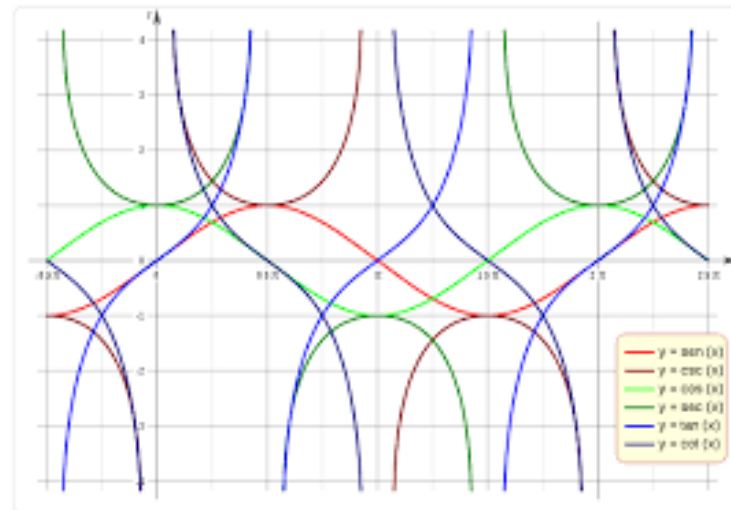
Clasificación de imágenes



Algoritmo

- “Es un procedimiento correctamente definido que toma algún valor, o conjunto de valores, como entrada y produce algún valor, o conjunto de valores, como salida”
Cormen et al.

$f(x)$



Algoritmo para jugar gato (no es aprendizaje de máquina)

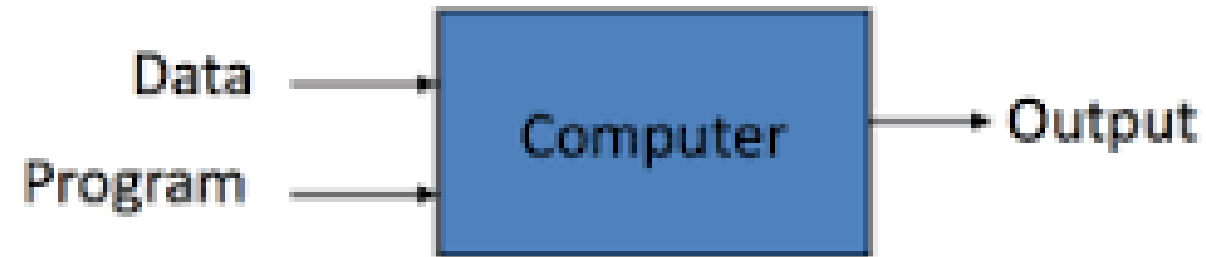
- Si tu oponente tiene dos fichas en una fila, tira en la casilla vacía de esa fila
- De otra forma, si hay una tirada que genere dos filas con dos fichas tuyas en ellas, tira ahí
- De otra forma, si el centro está libre, tira ahí
- De otra forma, si tu contrincante tiró en una esquina, tú tira en la esquina opuesta
- De otra forma, si hay una esquina libre, tira ahí
- De otra forma, tira en cualquier casilla vacía

Aprendizaje de máquina (Machine Learning)

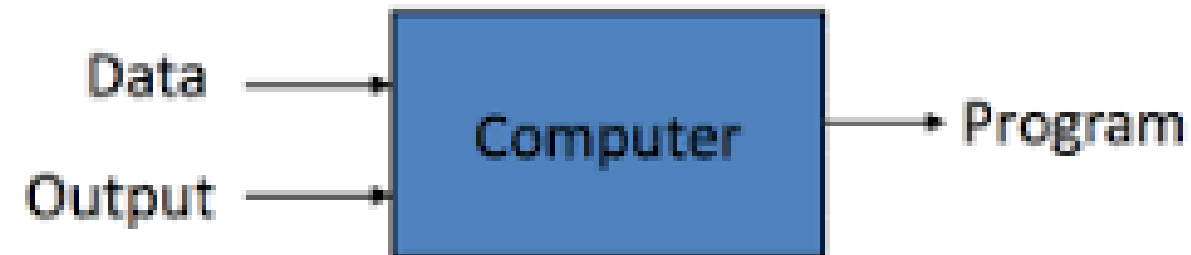
- Es una rama de la **inteligencia artificial** cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender algoritmos capaces de generalizar comportamientos a partir de información no estructurada suministrada en forma de ejemplos.
- El aprendizaje se cataloga como **supervisado, por refuerzo o no supervisado** dependiendo de si el algoritmo debe contar o no con información específica de datos satisfactorios para el objetivo del aprendizaje

Cambio de paradigma

Traditional Programming

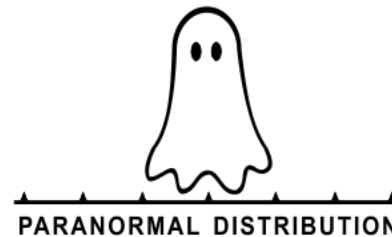
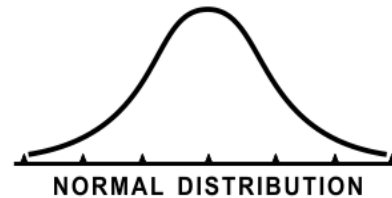


Machine Learning



Aprendizaje de máquina

- Es la ciencia que estudia como aprender a partir de datos.
- ¿Qué eso no es lo que hace la estadística?



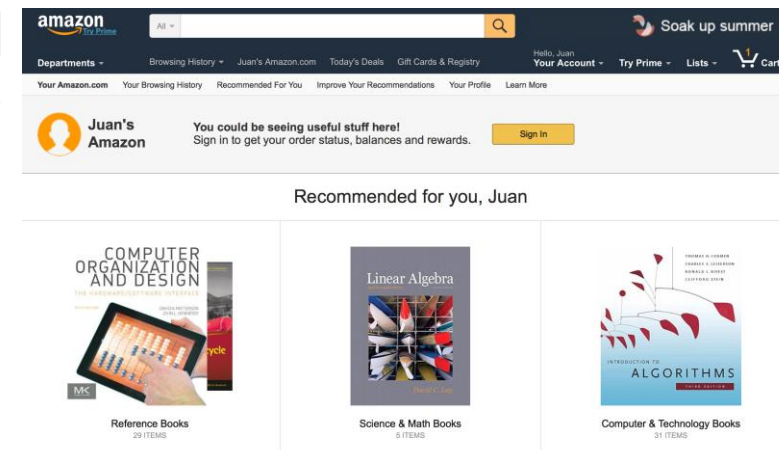
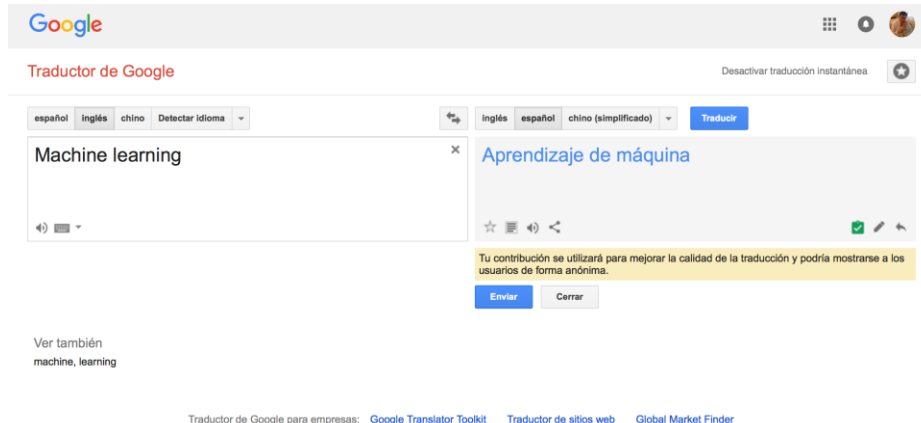
Aprendizaje de máquina

- Empata en muchos aspectos con la estadística, pero el enfoque es distinto:
 - La estadística busca modelos simples que expliquen el por qué de los fenómenos
 - El aprendizaje de máquina busca que las predicciones sean lo más certeras posible
 - El aprendizaje de máquina se enfoca más en el aspecto computacional dada la complejidad de los algoritmos

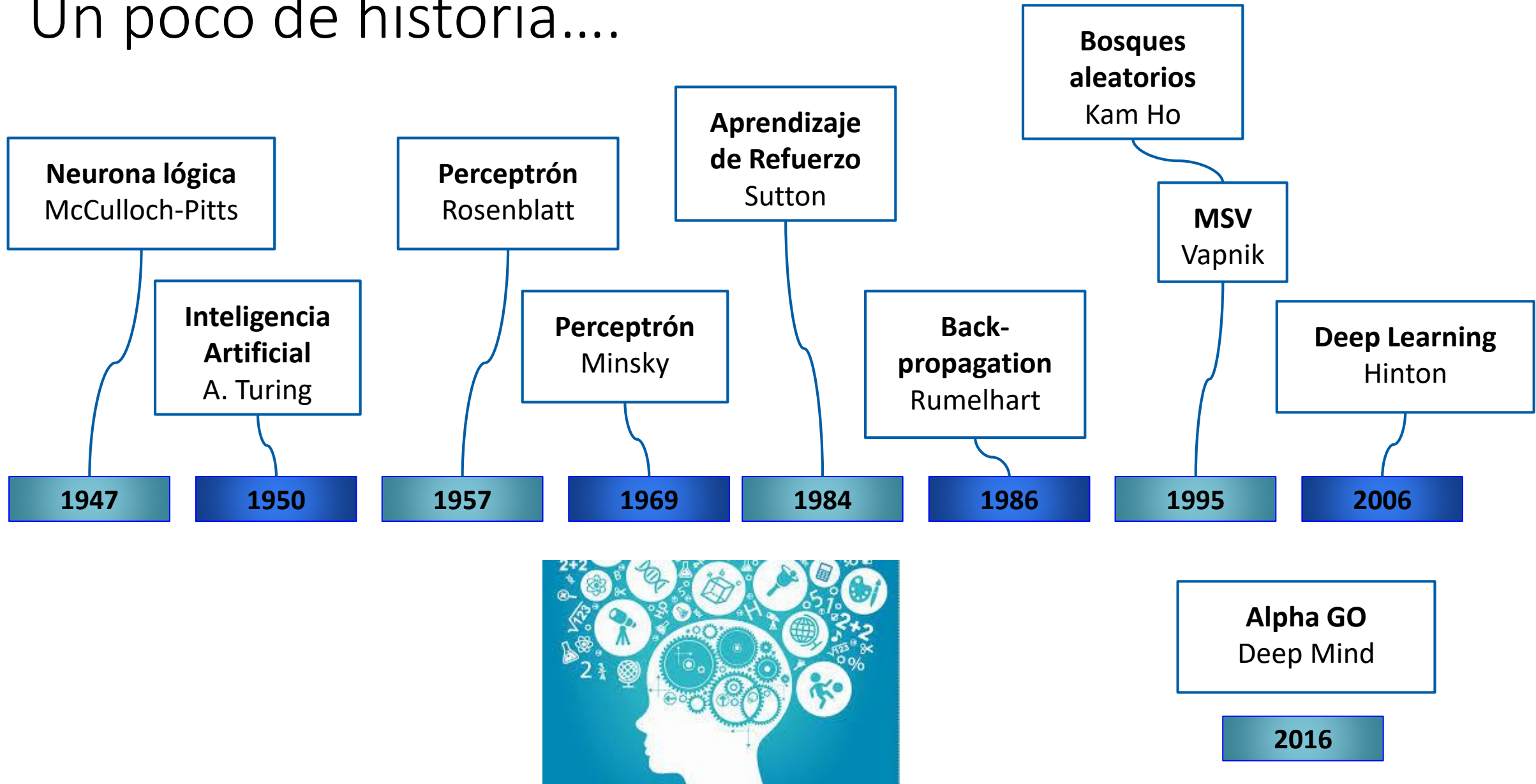
Ejemplos de programas que utilizan aprendizaje de máquina

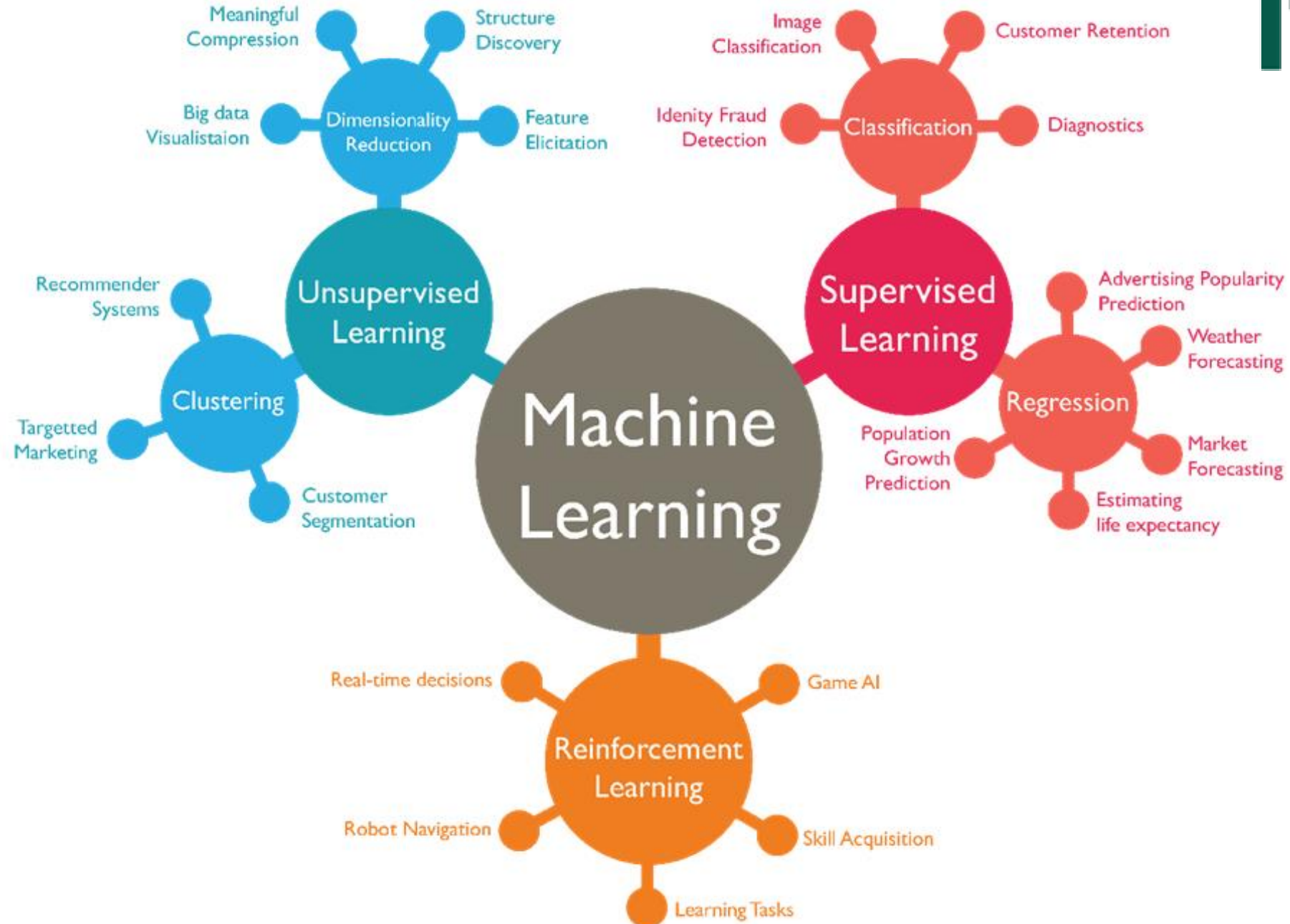
- Predecir:
 - si un paciente hospitalizado debido a un ataque al corazón, tendrá un segundo ataque al corazón utilizando información demográfica, la dieta y mediciones clínicas para ese paciente.
 - el precio de una acción en 6 meses con base en las medidas de rendimiento de la empresa y datos económicos.
- Identificar:
 - los números de un código postal escrito a mano, a partir de una imagen digitalizada.
 - los factores de riesgo para el cáncer de próstata, basado en variables clínicas y demográficas.

Ejemplos de programas que utilizan aprendizaje de máquina



Un poco de historia....





Qué significa “aprender” para una máquina?

Extraer patrones ocultos de un conjunto de datos

Supervisado:

aprender a partir de datos **etiquetados**
a lo largo del tiempo

ejemplo: spam



No Supervisado:

aprender de datos que **no tienen**
etiquetas

ejemplo: clusters

RESEARCH
PLAN

HOMEWORK



BRING
SNACKS

BEST
TRAILS

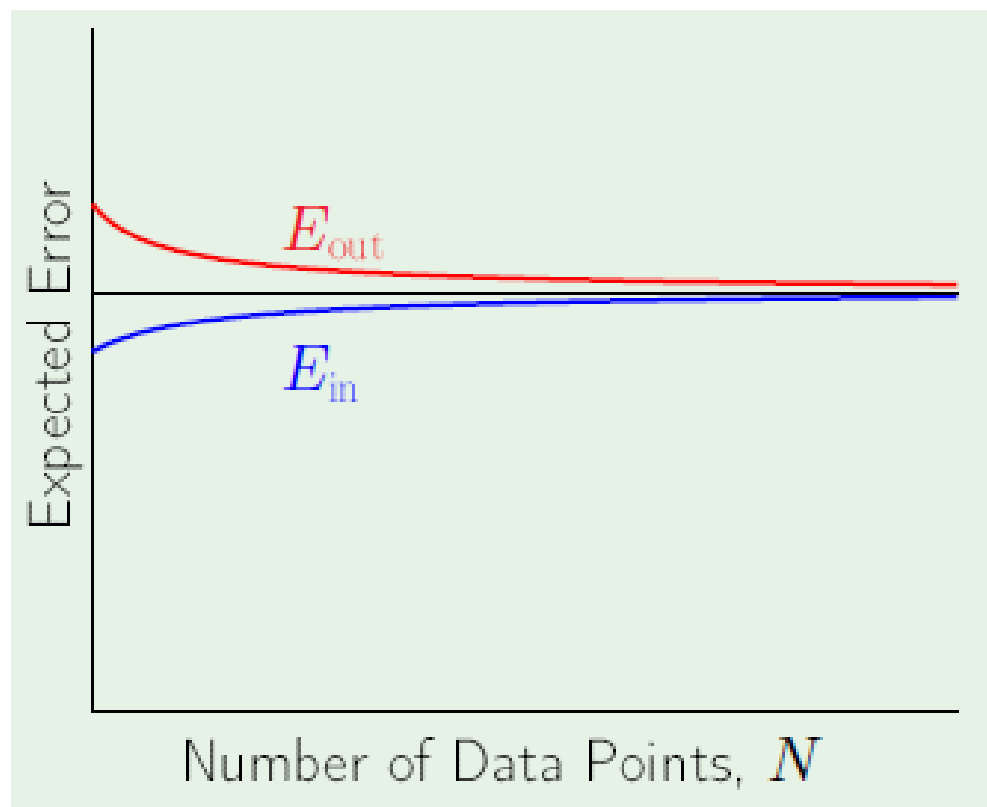
HIKING
BOOT!

CLICK
TO WIN

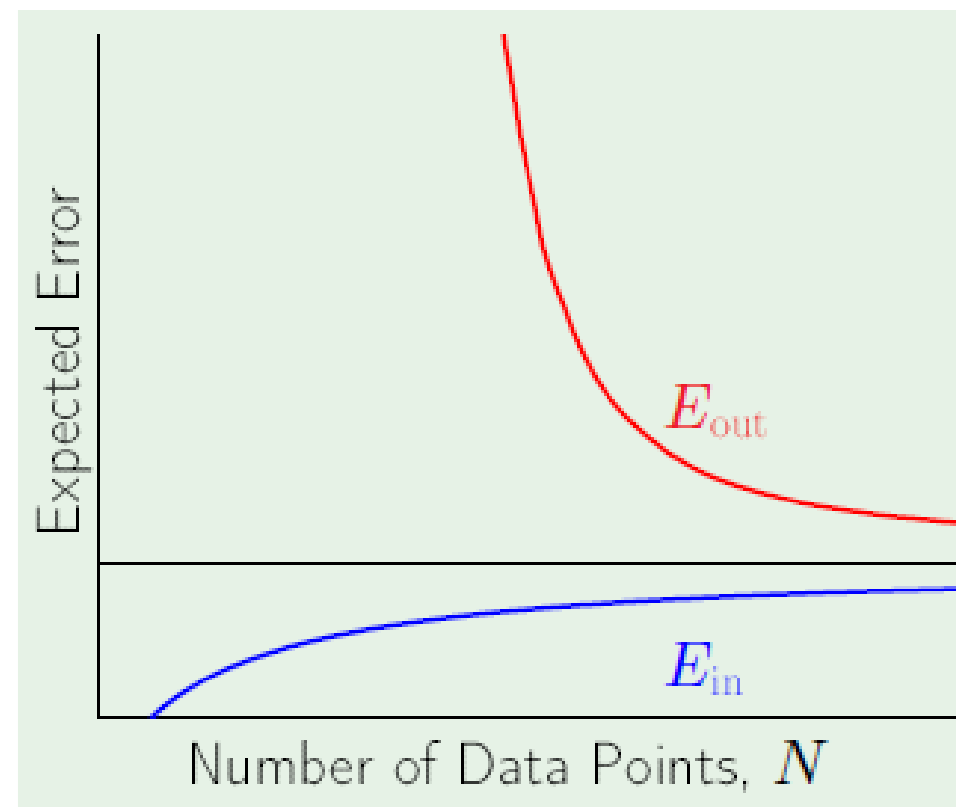
MEETING
TODAY

CLASS
CANCELED

Las curvas de aprendizaje



Modelo simple



Modelo complejo

Aprendizaje no supervisado



Ejemplo: clasificación de correos electrónicos

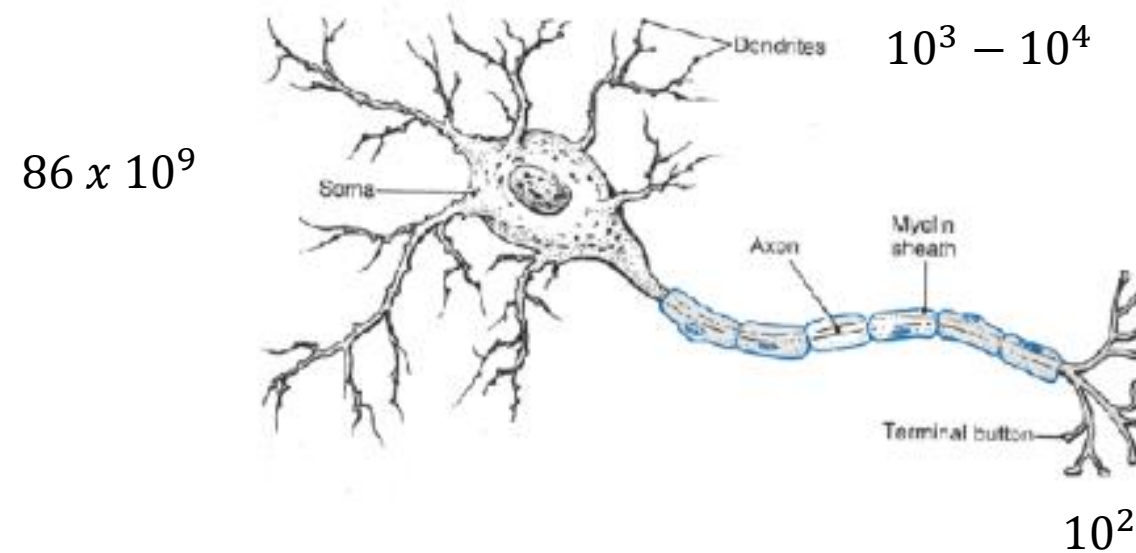
Deep reinforcement learning



[Ejemplo de deep learning](https://www.youtube.com/watch?v=V1eYniJ0Rnk)

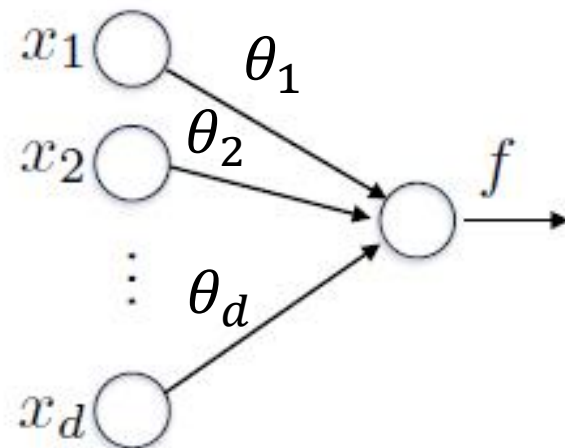
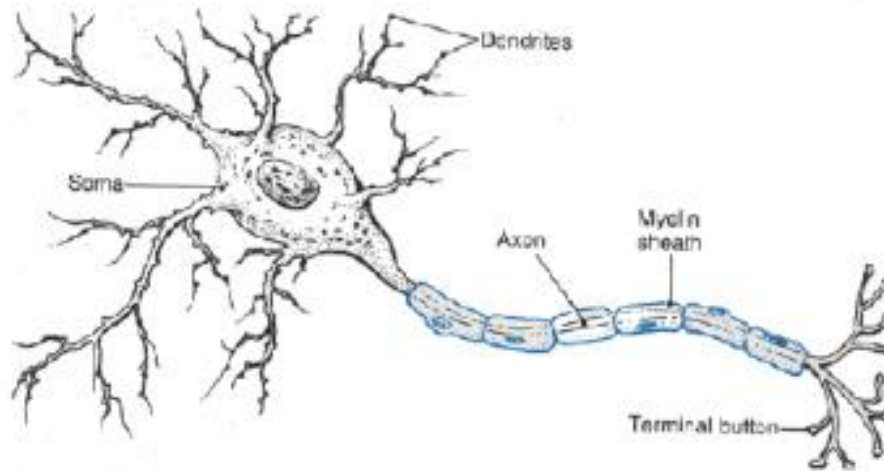
<https://www.youtube.com/watch?v=V1eYniJ0Rnk>

Aprendizaje supervisado: Redes neuronales

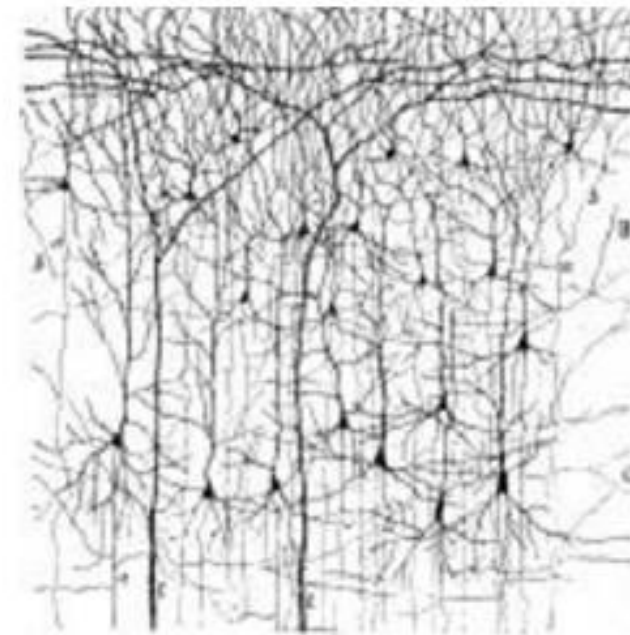


6 capas

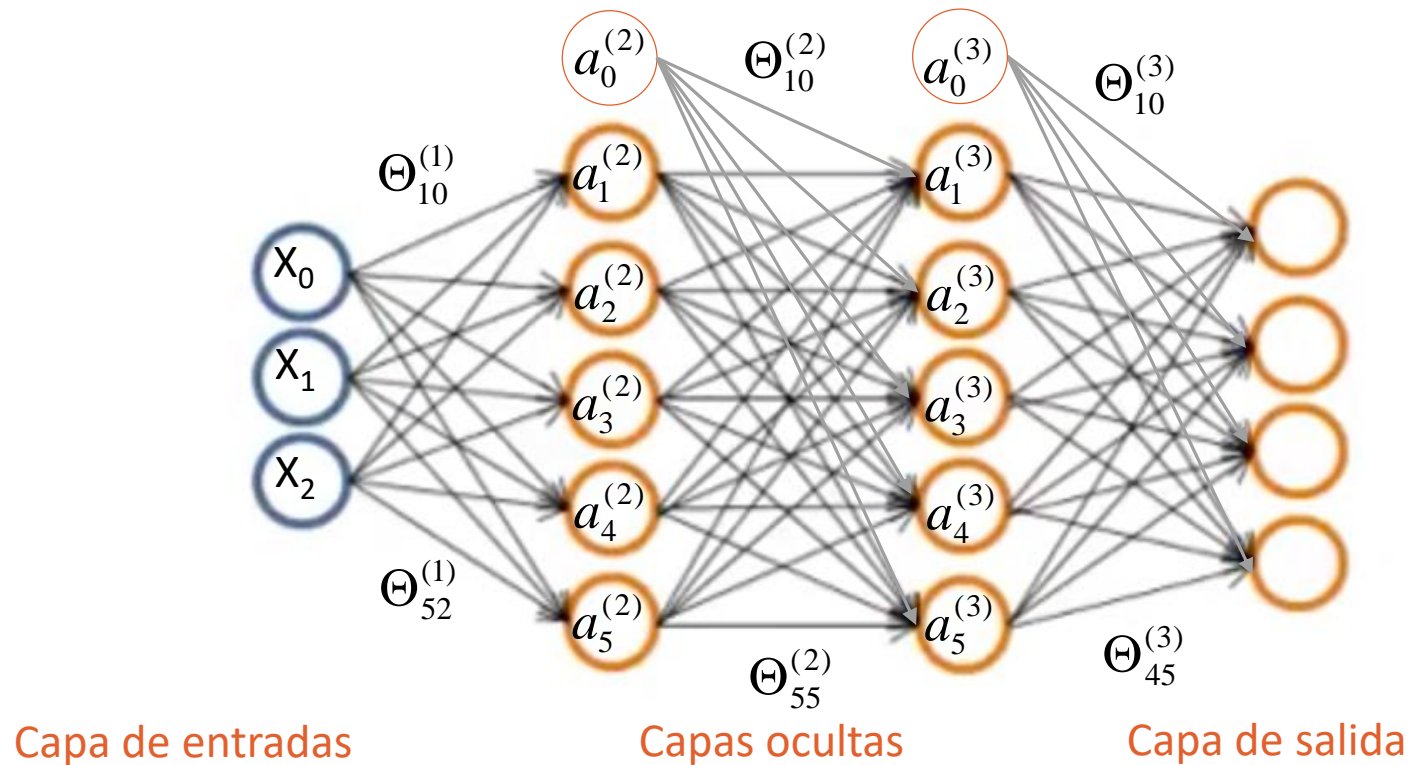
Redes neuronales artificiales



(e.g., a linear classifier)

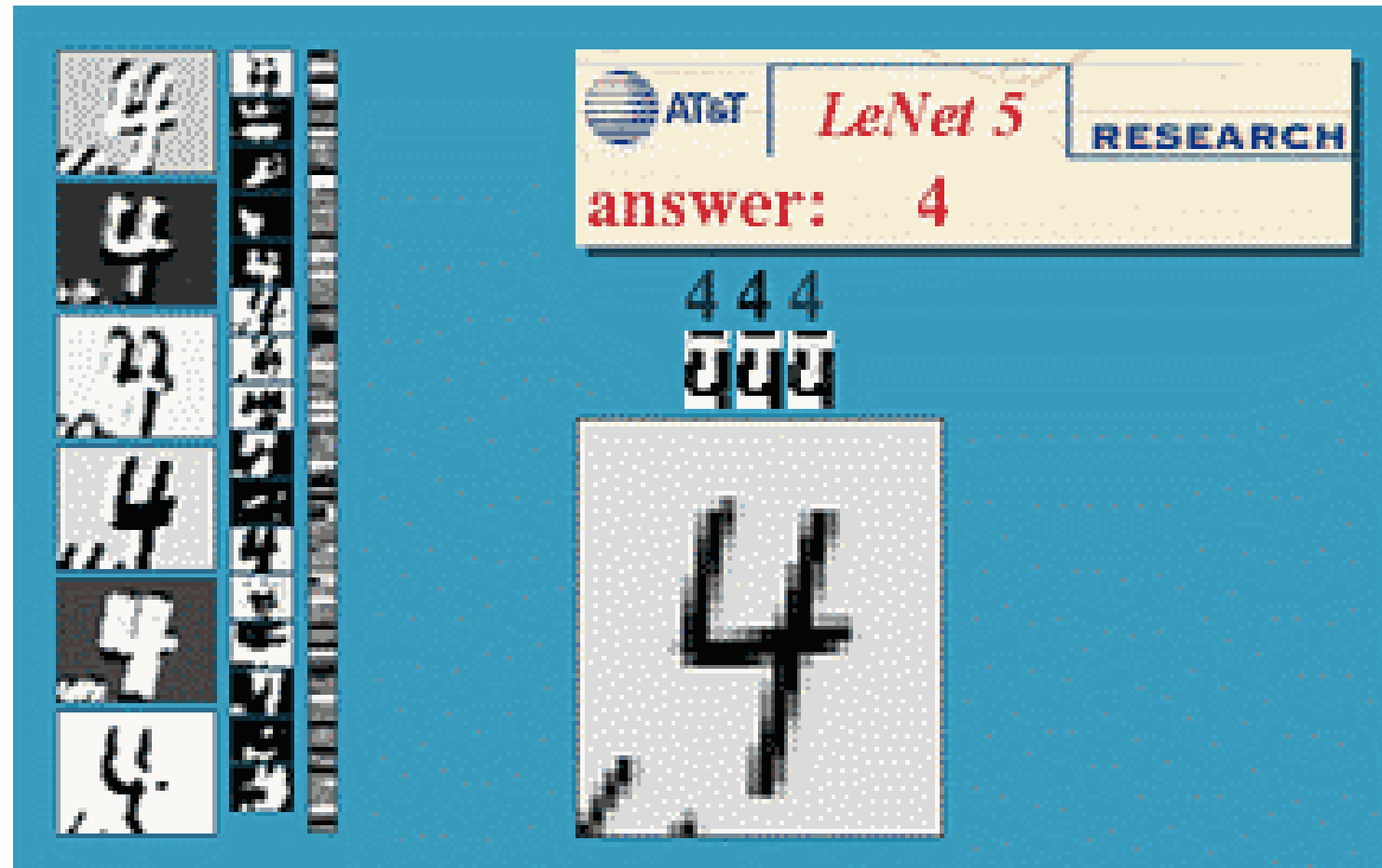


Redes neuronales

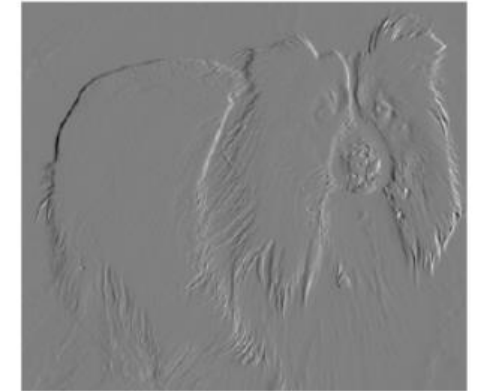
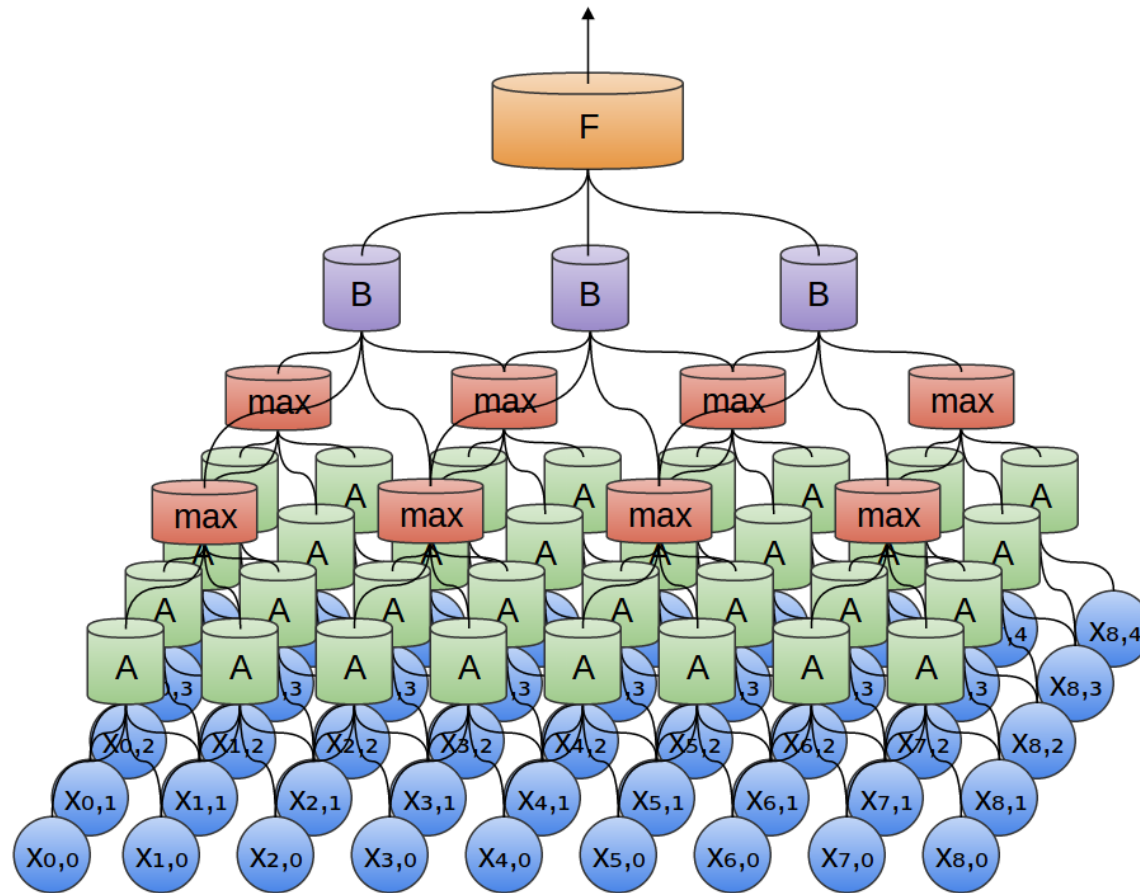


<https://playground.tensorflow.org/>

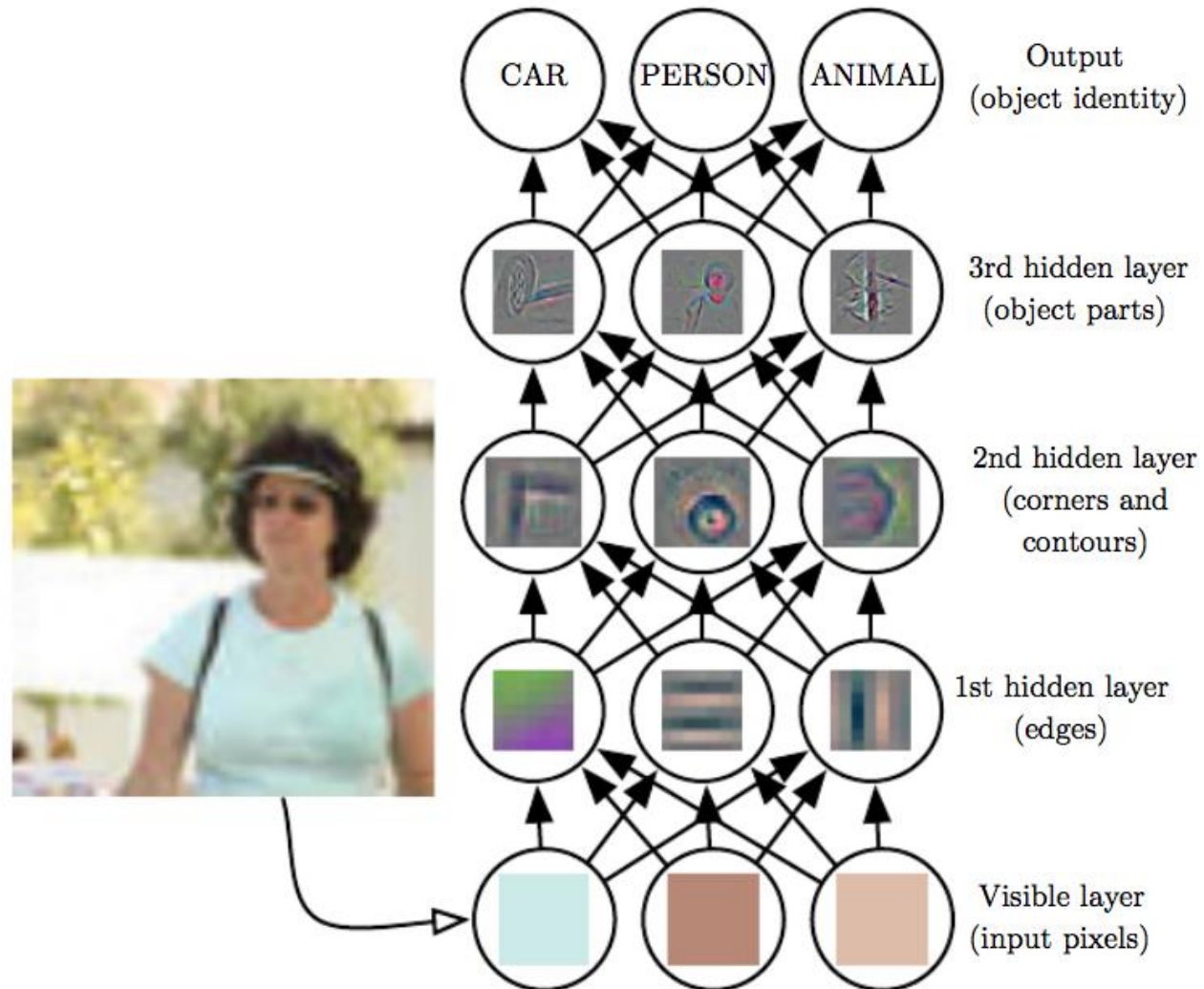
Red convolucional



Red convolucional



Aprendizaje profundo (redes neuronales)



Redes profundas

- El aprendizaje profundo ha tomado varias disciplinas académicas en solo unos años.
 - visión por computadora (por ejemplo, imagen, análisis de escena)
 - procesamiento del lenguaje natural (por ejemplo, traducción automática)
 - reconocimiento de voz
 - biología computacional, etc.
- Papel clave en éxitos recientes
 - vehículos autónomos
 - reconocimiento de voz
 - agentes conversacionales
 - Juego sobrehumano
- Muchos más en camino
 - medicina personalizada / automatizada
 - química, robótica, ciencia de materiales, etc.

Redes profundas ... ¿por qué ahora?

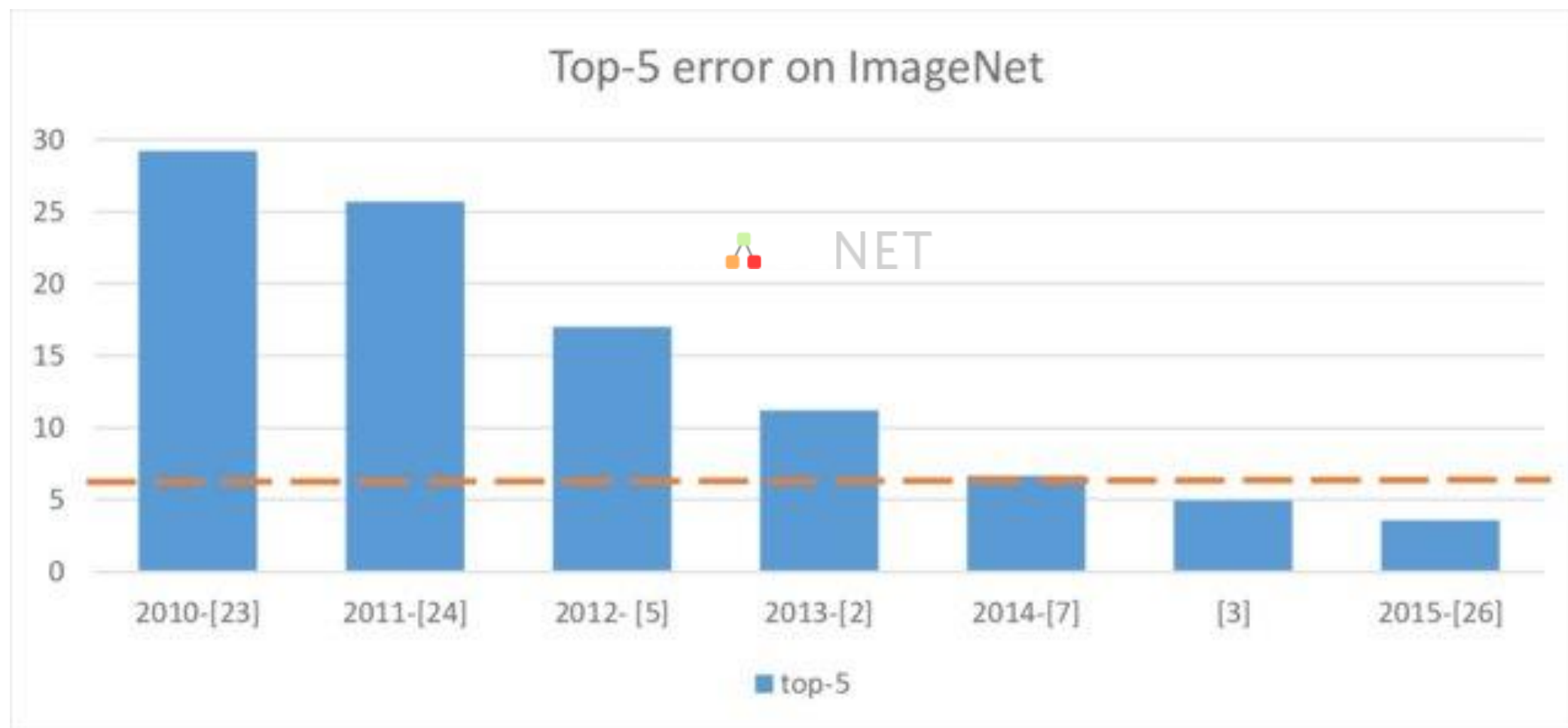
- Razón # 1: muchos datos
 - muchos problemas importantes solo se pueden resolver a escala
- Razón # 2: recursos computacionales (especialmente GPU)
 - plataformas / sistemas que admiten la ejecución de algoritmos de aprendizaje profundo (máquina) a escala
- Razón # 3: los modelos grandes son más fáciles de entrenar
 - los modelos grandes se pueden estimar con éxito con algoritmos de aprendizaje basados en gradientes simples
- Razón # 4: "piezas de lego" neuronales flexibles
 - representaciones comunes, diversidad de opciones arquitectónicas

1,000 clases de objetos, 1,431,167 imágenes



5 clasificaciones más altas GoogLeNet

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| rule, ruler | king crab, Alaska crab | sidewinder | saltshaker, salt shaker | reel | hatchet | schipperke |
| pencil box, pencil case | pizza, pizza pie | maze, labyrinth | pill bottle | stethoscope | vase | schipperke |
| rubber eraser, rubber | strawberry | gar, garfish | water bottle | whistle | pitcher, ewer | groenendael |
| ballpoint, ballpoint pen | orange | valley, vale | lotion | ice lolly, lolly | coffee pot | doormat, welcome mat |
| pencil sharpener | fig | hammerhead | hair spray | hair spray | mask | teddy, teddy bear |
| carpenter's kit, tool kit | ice cream, icecream | sea snake | beer bottle | maypole | cup | jigsaw puzzle |





¿Qué es Python?

- Python es un lenguaje de programación orientado a objetos interpretado e interactivo.
- Incorpora módulos, excepciones, tipos de datos dinámicos de muy alto nivel, y clases.
- Objetivos de diseño incluyen:
 - Una sintaxis convencional sencilla
 - Un conjunto poderoso de tipos de datos y de bibliotecas
 - Fácil de usar por los principiantes



¿Qué es Python?

- Python es un lenguaje de código abierto y es gratuito
- Es fácilmente extensible
 - Hay una comunidad muy grande que crea y actualiza constantemente bibliotecas para diversos fines, incluida ciencia de datos
- Nosotros nos enfocaremos en la versión 3.8

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

Historia


- Guido van Rossum desarrolló un traductor y la máquina virtual en 1986
- Uno de sus objetivos era permitirle actuar como un puente entre lenguajes de sistemas, como C, y lenguajes de guiones de shell, como Perl

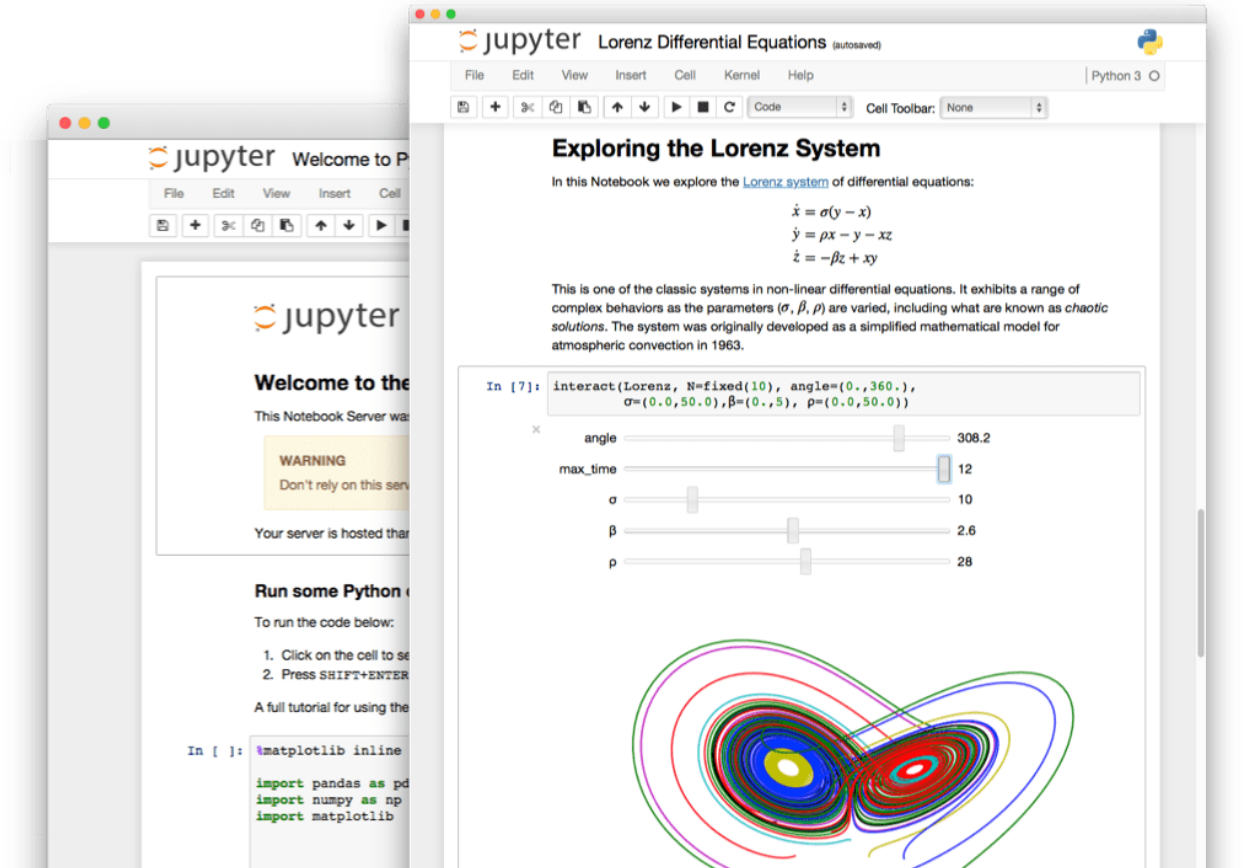


Interactividad

- Python fue diseñado para usuarios que no suelen escribir grandes sistemas, sino que escriben programas cortos
- Ciclo de desarrollo proporciona retroalimentación inmediata
- Python se puede ejecutar en dos modos:
 - Expresiones o enunciados pueden ejecutarse en una terminal de Python para máxima interactividad
 - Puede ser integrado en guiones largos guardados en archivos para ser ejecutados desde un shell de terminal

Jupyter Notebook

- Aplicación web de código abierto que le permite crear y compartir documentos que contienen código en vivo, ecuaciones, visualizaciones y texto narrativo.
-  CoLab
<https://colab.research.google.com>



API REST

- API: es una interfaz de programación de aplicaciones. (Del inglés Application Programming Interface). Es código que permite comunicarse con otra aplicación.
- REST: REpresentational State Transfer
- Funciona muy similar a una consulta a un sitio web (protocolo http)
 - <http://dummy.restapiexample.com/>

API REST (operación get)

- Servidor: dummy.restapiexample.com
- Servicio: /api
/v1
/employees
/{id}
- Resultados: Javascript Object Notation (JSON)
 - <https://jsonformatter.org/json-pretty-print>

API REST (operación post)

- Servidor: dummy.restapiexample.com
- Servicio: /api
/v1
/create
- Entrada: {"name": "Alguien",
"salary": "123456",
"age": "48"}
- Comando: curl -X POST -H 'Content-Type: application/json' -d
'{"name": "Alguien", "salary": "123456", "age": "48"}'
http://dummy.restapiexample.com/api/v1/create
- Resultados: Javascript Object Notation (JSON)