

REDES NEURONALES 2020

Francisco Tamarit
Pancho

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación
Universidad Nacional de Córdoba

<http://www.famaf.unc.edu.ar/~ftamarit/redes2020>

francisco.tamarit@unc.edu.ar

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia artificial es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

“Es la ciencia de construir sistemas computacionales que mejoran automáticamente con la experiencia y estudia cuáles son las leyes fundamentales que gobiernan todos los procesos de aprendizaje...”

Tom M. Mitchell, 2006

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950

M I N D

A QUARTERLY REVIEW

OF

PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY



I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

BY A. M. TURING

1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, 'Can machines think?' is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

¿Para qué?

- Para entender cómo funciona el aprendizaje en animales (en humanos en especial).
- Para descubrir nuevos conceptos, patrones ocultos, estructuras útiles difíciles de reconocer por la mente humana
- Para resolver problemas similares a los que sabemos resolverlos los seres vivos
- Para construir programas que puedan adaptarse a usuarios o a otros programas.

Decimos que una máquina aprende con respecto a una tarea específica T , una métrica de rendimiento P y un tipo de experiencia E si mejora sustancialmente su rendimiento P para realizar la tarea T a partir de los ejemplos E .

El aprendizaje automático surgió en la frontera entre las Ciencias de la Computación y la Estadística:

- La ciencia de la computación se pregunta cómo construir máquinas capaces aprender automáticamente a resolver problemas y cuales problemas son tratables.
- La estadística se ocupa de estudiar qué se puede inferir de un conjunto de datos a los cuales agregamos un conjunto de suposiciones que modelan el sistema.

La matemática, la física, la ingeniería y la psicología han ayudado notablemente al desarrollo del aprendizaje automático.

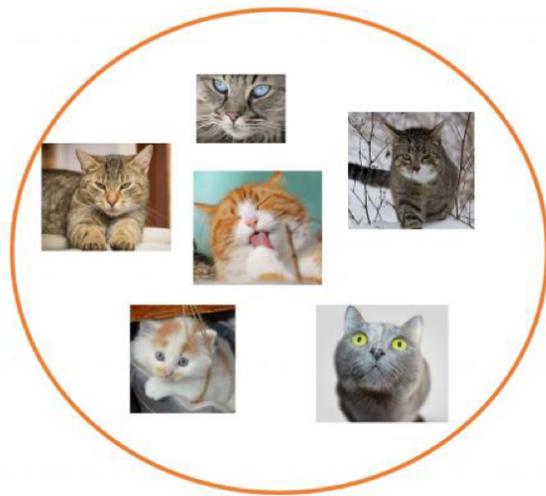


- Aplicaciones:**
- Reconocimiento y procesamiento de lenguaje natural, oral y escrito. Bots de soporte.
 - Visión por computadora
 - Reconocimiento de imágenes
 - Seguridad de datos
 - Seguridad personal
 - Comercio
 - Detección de fraudes
 - Fidelización de clientes
 - Marketing personalizado
 - Recomendaciones personalizadas
 - Búsqueda en línea
 - Control automático
 - Conducción automática de vehículos
 - Antivirus
 - Detección de intrusos
 - Ayuda a disciplinas científicas (genómica, biología, ingeniería, física, geografía, etc).

Clasificación

- Algoritmos de regresión
- Árboles de decisión
- Algoritmos bayesianos
- Algoritmos de conglomerado
- Algoritmos de reducción de dimensionalidad
- **Redes neuronales**
 - Perceptrons (back propagation)
 - Redes recurrentes (Hopfield)
- **Aprendizaje profundo**
 - Deep Boltzmann Machine
 - Deep Belief Networks
 - **Convolutional Neural Networks (CNN)**
 - Stacked Auto Encoders

Clasificación

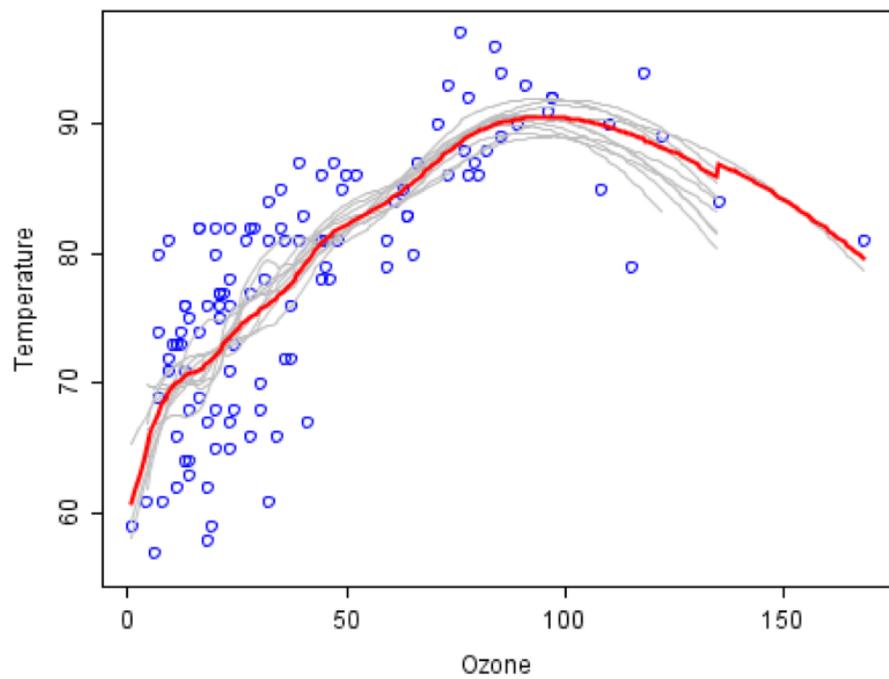


Cat



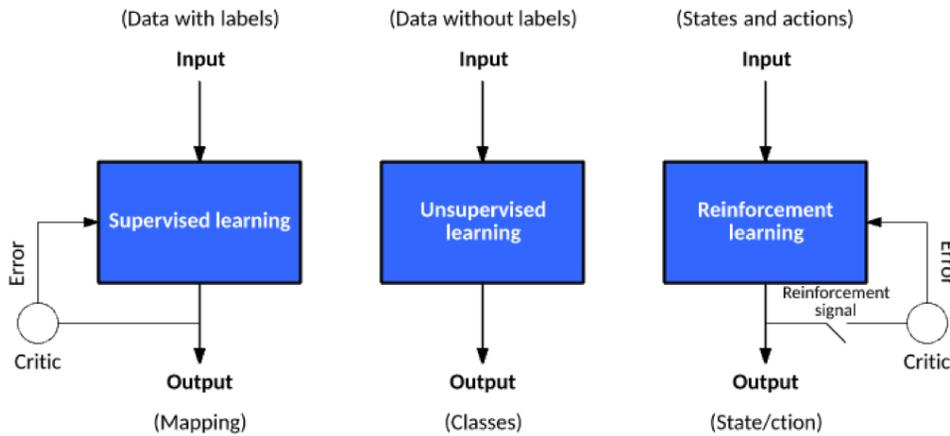
Dog

Regresión



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Algoritmos



En el aprendizaje supervisado los datos incluyen las respuestas correctas. Podemos evaluar a medida que el sistema aprende, cuan bien realiza la tarea.

En el aprendizaje no supervisado no se dispone del resultado deseado y el sistema debe segmentar los datos en “clases” adecuadamente.

En el aprendizaje con refuerzo se agrega una recompensa o un castigo para mejorar el proceso, emulando algunas formas de aprendizaje natural.

Algoritmo computacional

Un algoritmo se define como una secuencia de instrucciones que representan un modelo de solución para determinado tipo de problema. O también como un conjunto de instrucciones que repetidas en forma ordenada conducen a obtener la solución de un problema.

Autómata

Es una máquina programable capaz de realizar repetidamente ciertas operaciones de manera automática, sin supervisión ni control.

El cerebro

- Es el órgano más complejo del mundo animal.
- En los humanos pesa cerca de 1,3 kg.
- Contiene aproximadamente 1 000 000 000 000 (10^{12}) neuronas
- Cada neurona se conecta aproximadamente, en promedio, con otras 10.000 neuronas (10^4) . Por lo tanto tiene aproximadamente 10^{16} conexiones sinápticas.
- Consume muy poca energía.
- Almacena a través de asociaciones (memoria se direcciona por contenido).
- Trabaja en forma masivamente paralelo. Posee millones de redes neuronales.
- Es flexible y plástico, lo cual le permite adaptarse y adaptar a los organismos que lo poseen.
- El cerebro es un sistema auto-organizado y no programado.
- Se ocupa de controlar todo el organismo, en sus múltiples funciones.
- Es robusto y tolerante a fallas.



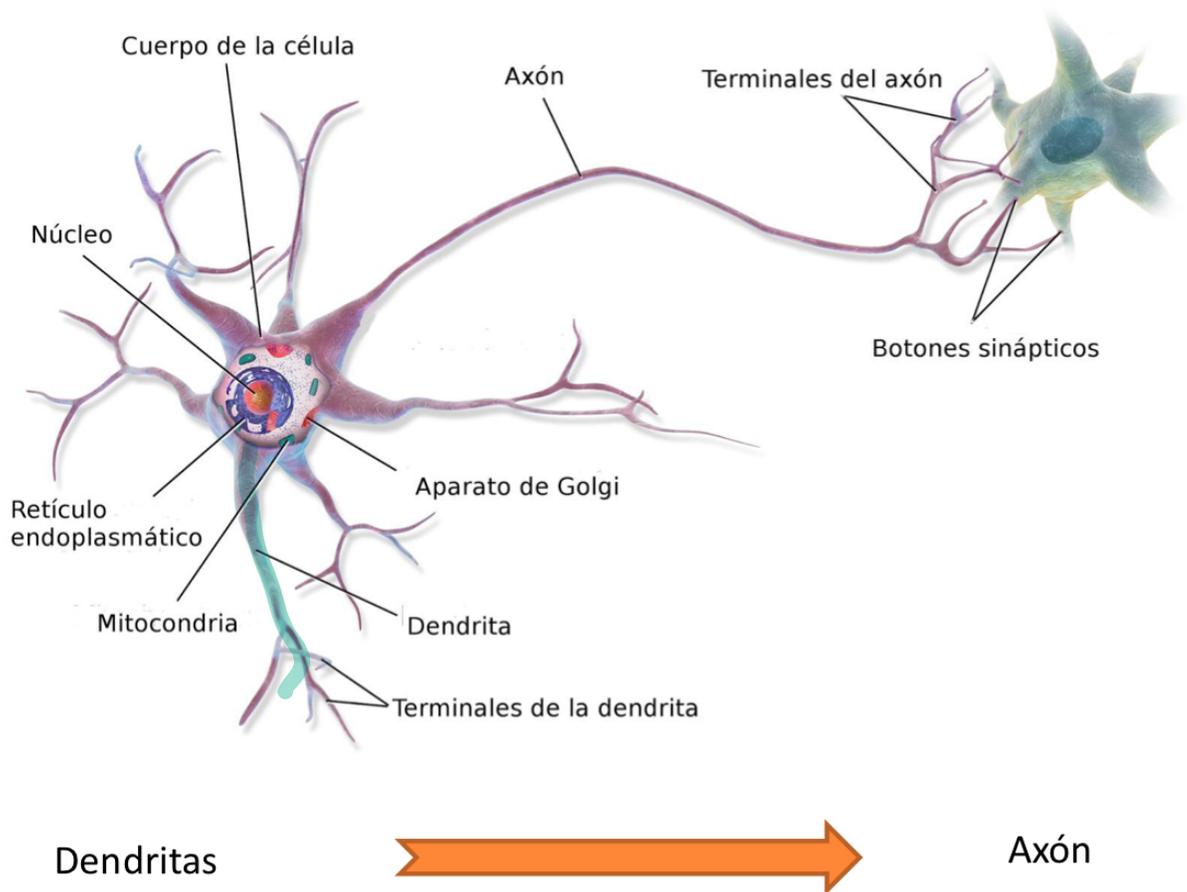
El paradigma conexionista

“Cuando el axón de una célula A está lo suficientemente cerca de una célula B como para excitarla y participa repetida o persistentemente en su disparo, ocurre algún proceso de crecimiento o cambio metabólico, en una o ambas células, de tal modo que la eficacia de A en disparar a B se ve aumentada”.

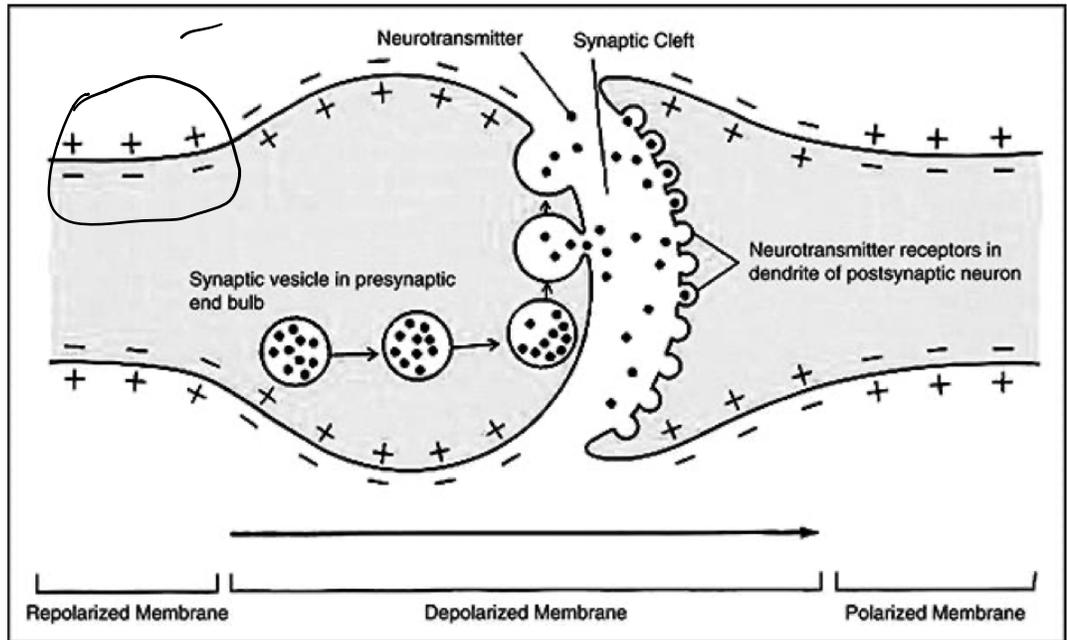
Donald Hebb
"La organización de la conducta" (1949)

El **conexionismo** asume que el procesamiento y el almacenamiento de la información recae en la compleja arquitectura de conexiones que forman las neuronas entre sí y con otras células, y que las neuronas son simples unidades de procesamiento y transmisión de señales.

Las neuronas



La sinapsis



Tren de espigas

