

REDES NEURONALES 2021

Clase 1 Parte 2

FRANCISCO TAMARIT Y JUAN PEROTTI

FAMAF, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

INSTITUTO DE FÍSICA ENRIQUE GAVIOLA (UNC-CONICET)

francisco.tamarit@unc.edu.ar juan.perotti@unc.edu.ar



UN POCO DE HISTORIA

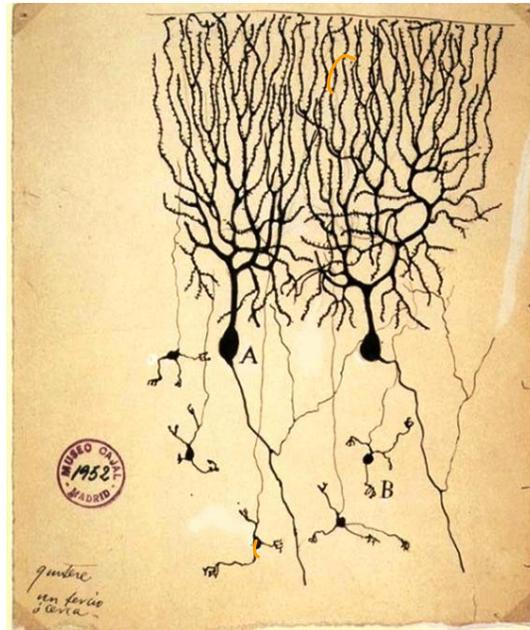
1854.- Se formalizó la lógica matemática

George Boole, matemático y lógico británico (1815-1864) introduce la idea de que el razonamiento lógico podría sintetizarse de la misma manera que se resuelve un sistema de ecuaciones algebraicas. En 1854 publicó el libro *“An investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities”*, en el cual desarrolló las reglas que permitían expresar, manipular y simplificar problemas lógicos y filosóficos cuyo argumentos admiten dos estados. Esta idea simple va a tener mucha incidencia en el nacimiento de la IA. Es el padre de la idea de manipulación simbólica.



1888.- Santiago Ramón y Cajal descubre las neuronas

Este médico e investigador español, premio Nobel de Medicina en 1906, descubre que los tejidos cerebrales no eran tejidos continuos, sino que estaban formados por células especializadas, dando lugar a la llamada “doctrina de la neurona”.



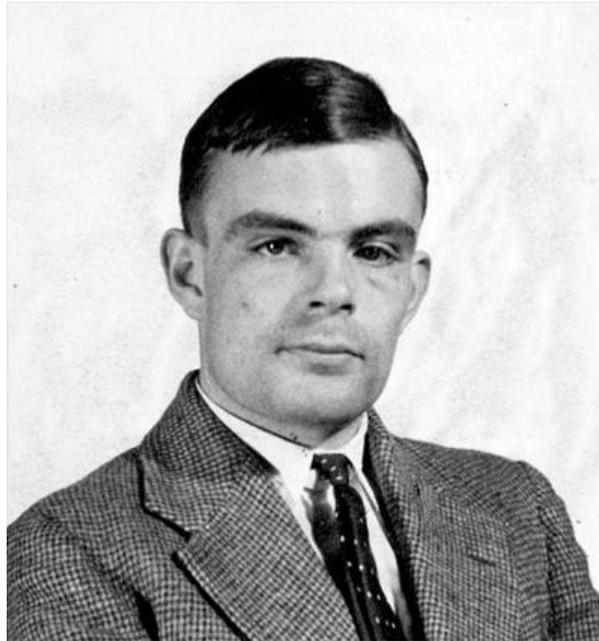
1921.- Nace la idea de ROBOT

El escritor Karel Capek usa por primera vez el término “robot” en una obra de teatro RUR (Robot Universales Rossum). La palabra ROBOT viene de la raíz eslava *robot* que significa “trabajo duro”.



1936.- Nace la informática teórica

Alan Turing publica el artículo *“Sobre números computables, con una aplicación al problema de decisión”*, en el cual define qué es computable y qué no es computable.



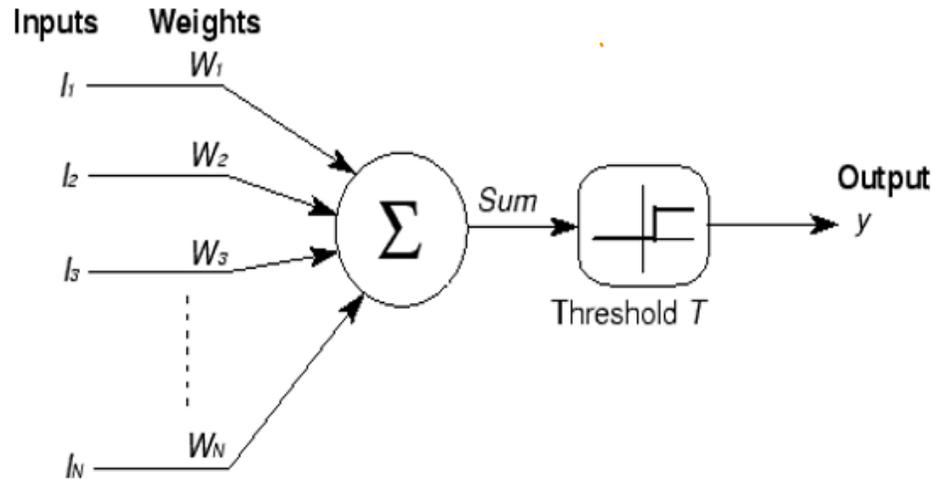
1941. Nace la primera computadora moderna

Konrad Zuse crea la primera computadora programable y automática, que se considera la primera computadora de la historia moderna. Desarrolló un programa llamado Plankalkül.



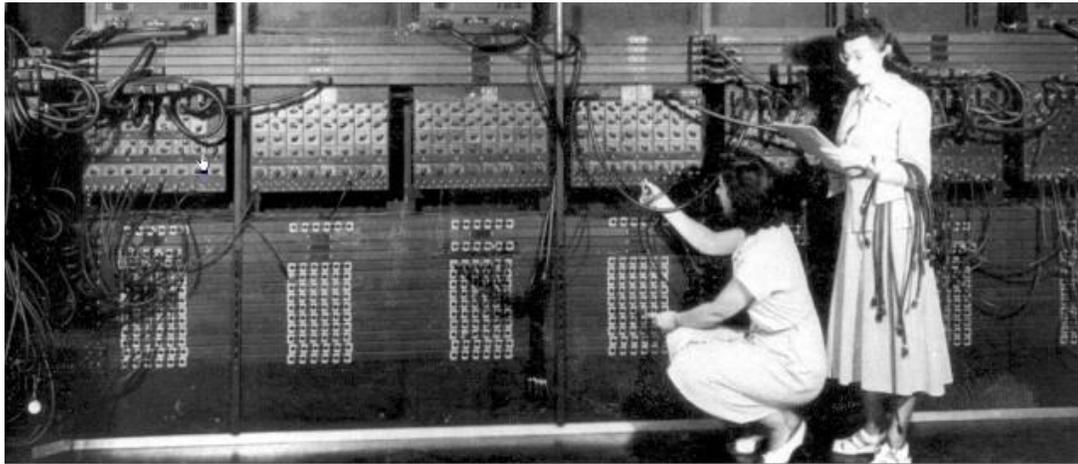
1943.- Se publica el modelo matemático de la primera neurona artificial

Warren McCulloch y Walter Pitts publican la idea de una Unidad Lineal de Umbral (Linear Threshold Unit) como modelo simple de una neurona artificial. En particular permitía procesar funciones de la lógica binaria (verdadero y falso).



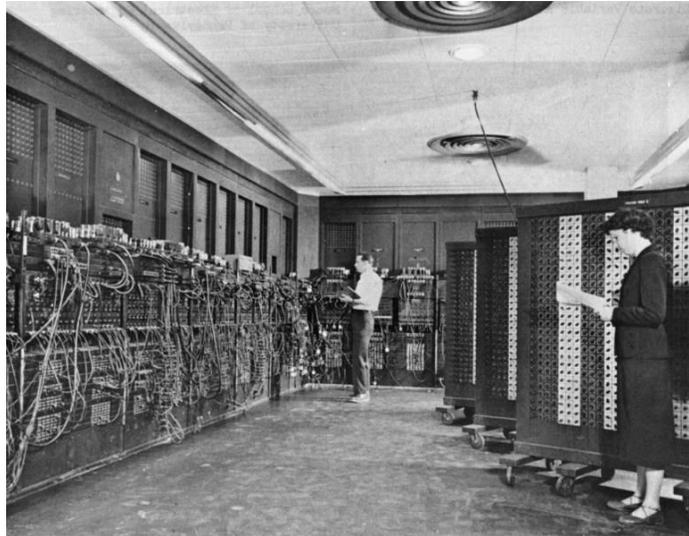
1946.- Se pone en marcha ENIAC, la primera computadora norteamericana

John Presper Eckert y John William Mauchly diseñan y desarrollan ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), otra computadora de propósito general de representación decimal.



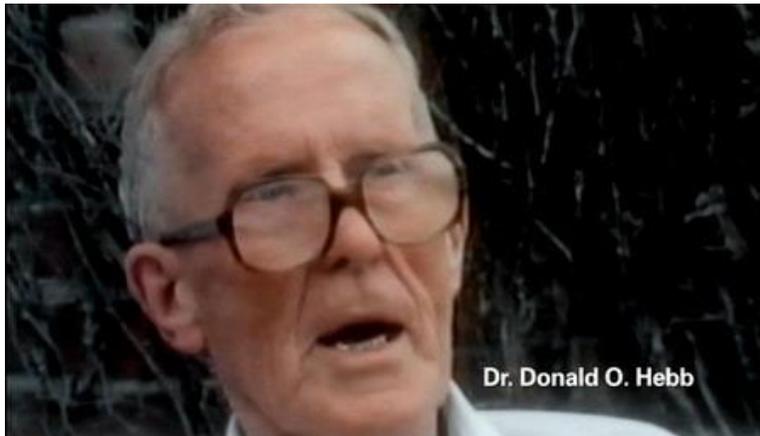
1946.- Se pone en marcha EDVAC, basada en código binario

A John Presper Eckert y John William Mauchly se suma *von Neumann* para diseñar y construir EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), una máquina binaria.



1949.- Surge la idea de plasticidad sináptica

El psicólogo canadiense Donald Hebb publica el libro *“La organización del comportamiento”* y lanza una idea fundamental en el aprendizaje automático: las sinapsis entre neuronas cambian en eficiencia para transmitir señales y estos cambios son los responsables del aprendizaje a lo largo de la vida de los animales.



1950.- Alan Turing introduce la idea de pensamiento artificial

Publica el trabajo “*Maquinaria de computar e inteligencia*” en el cual define el concepto pragmático de inteligencia artificial a través del hoy famoso *Test de Turing*. Es una prueba de comunicación verbal entre humano y máquina que permite evaluar la capacidad de las máquinas para hacerse pasar por humanos y se inspira en el juego de la imitación.

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950

MIND

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.



1956.- Se realiza la primera conferencia en Dartmouth

En Hanover (New Hampshire, EEUU) se realiza un encuentro de verano de 10 personas del mundo de la informática, la matemática, la teoría de la información y la electrónica para sentar las bases de lo que es hoy la Inteligencia Artificial. A partir de la conjetura de que todos los aspectos involucrados en el aprendizaje animal y todas las características de la inteligencia pueden ser descritos con precisión, se proponen sistematizar la fabricación de máquinas capaces de simular estos procesos, o sea, máquinas que utilicen lenguaje, formen abstracciones y conceptos.

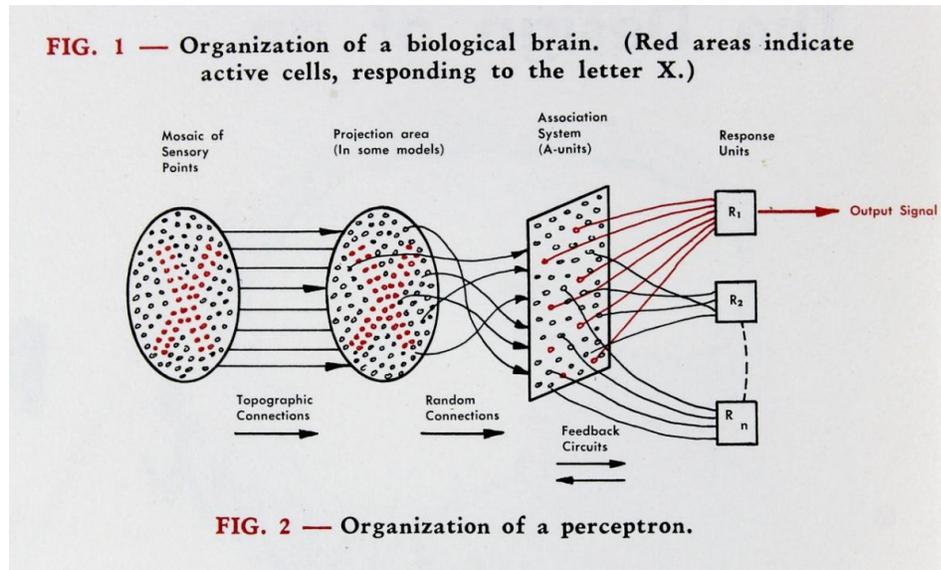
Este programa fue fuertemente influenciado por diferentes desarrollos:

- Métodos bayesianos (1763, póstumo)
- La teoría de la información desarrollada por Shannon (1948)
- La mecánica estadística
- La lógica booleana



1958.- Frank Rosenblatt diseña la primera red neuronal artificial

Creó un algoritmo, llamado Perceptrón, capaz de reconocer patrones uniendo estratégicamente las neuronas de Rosenblatt. Se lo puede pensar como un autómata que emula el comportamiento de las neuronas biológicas.



1960.- Aparece la primera red neuronal aplicada

Fue desarrollada en la Universidad de Stanford por Bernard Widrow y Marcial Hoff y se llamó ADALINE (ADAPtative LINear Elemets). Fue creada para tratar el problema de la eliminación de ecos en líneas telefónicas, y fue usada por muchos años comercialmente. Se introduce la idea de *error* (hoy *loss*) y de correcciones adaptativas a través del descenso por el gradiente (inspirado quizá en Hebb).

1969.- Se publica el libro “Perceptrons”

Marvin Minsky y Seymour Papert, ambos del MIT, prueban matemáticamente que un perceptrón no es capaz de resolver problemas fáciles y fundamentales, tal como la función lógica XOR. Este libro va a desmoralizar la investigación en IA, la cual poco a poco va a ser abandonada hasta 1982.



1982.- Aparece la primera red neuronal asociativa

John Hopfield, un físico teórico que estudiaba el modelado de los vidrios, publica el trabajo *“Neural networks and physics systems with emergent collective computational abilities”* introduciendo el paradigma de los sistemas complejos, los fenómenos cooperativos y el emergentismo en el campo de la Inteligencia Artificial. Sin duda su trabajo fue un hito que revolucionó y reavivó el estudio de la inteligencia artificial, hasta nuestros días. Su red neuronal es el prototipo de lo que hoy llamamos una red neuronal recurrente.

la próxima clase terminamos el recorrido histórico.

