

# Introducción a Redes Neuronales

Jocelyn Dunstan Escudero

[jdunstan@uc.cl](mailto:jdunstan@uc.cl)

Departamento de Ciencia de la Computación  
& Instituto de Matemática Computacional  
Pontificia Universidad Católica de Chile



27 de octubre de 2025

# Objetivos

- Introducir el concepto de redes neuronales.
- Entender el Perceptron, y su extensión MLP.
- Comprender el problema del XOR y situarlo en la línea del tiempo.



# Redes neuronales

- Brillan en la presencia de grandes volúmenes de datos.



# Redes neuronales

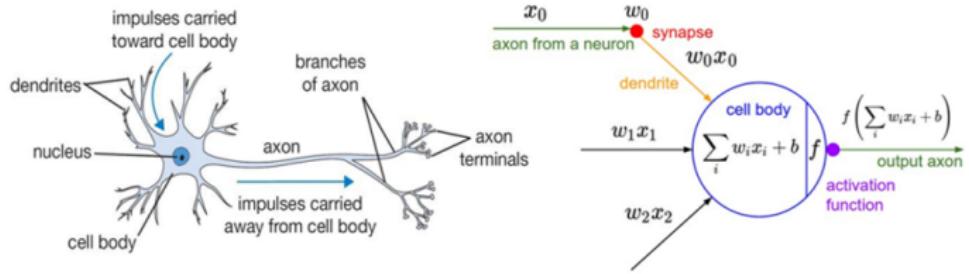
- Brillan en la presencia de grandes volúmenes de datos.
- Existen redes para prácticamente cualquier problema porque pueden aproximar cualquier función.



# Redes neuronales

- Brillan en la presencia de grandes volúmenes de datos.
- Existen redes para prácticamente cualquier problema porque pueden aproximar cualquier función.
- Difíciles de entrenar, interpretabilidad es compleja (caja negra) y sufren de serios problemas de sobreajuste (esto último ya no es tan claro).

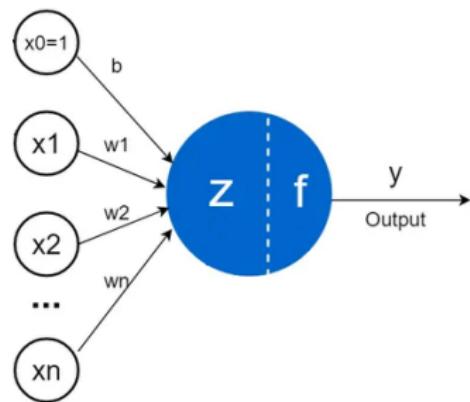




Clase del Prof. Hans Löbel



# Perceptrón

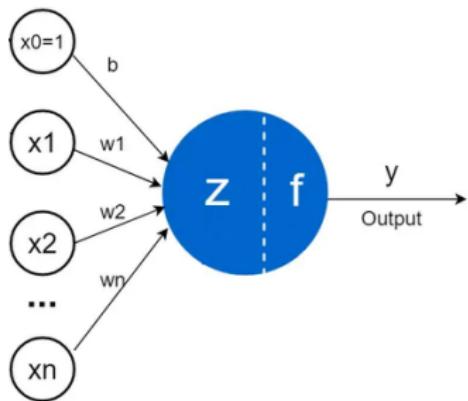


$z$  guarda la suma ponderada:

$$z = x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + \dots + x_n \cdot w_n + b.$$



# Perceptrón



$z$  guarda la suma ponderada:

$$z = x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + \dots + x_n \cdot w_n + b.$$

Y diremos que el perceptrón se activa cuando:

$$y = \begin{cases} 0, & \text{si } z \leq 0 \\ 1, & \text{si } z > 0. \end{cases}$$



## 1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester

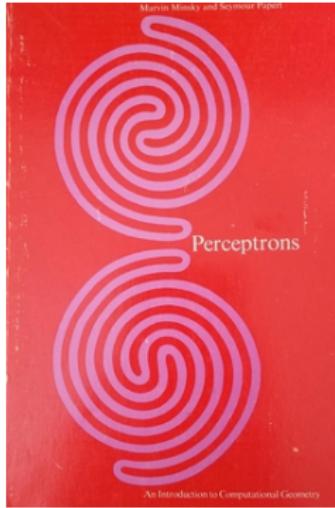


Trenchard More

<https://indiaai.gov.in/article/exploring-the-significance-of-the-dartmouth-workshop>



# Muerte del Perceptrón (1969)



[https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptrons\\_\(book\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptrons_(book))



# Problema del XOR

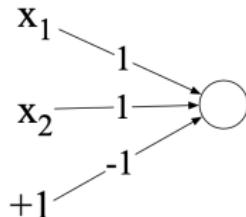
AND		OR		XOR	
x1	x2	y	x1	x2	y
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0

<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>



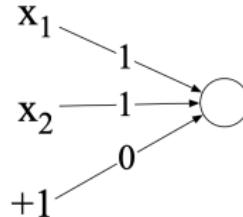
# Problema del XOR

$$y = \begin{cases} 0, & \text{if } w \cdot x + b \leq 0 \\ 1, & \text{if } w \cdot x + b > 0 \end{cases}$$



AND

AND		
x1	x2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



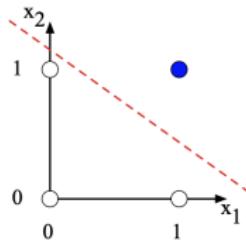
OR

OR		
x1	x2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

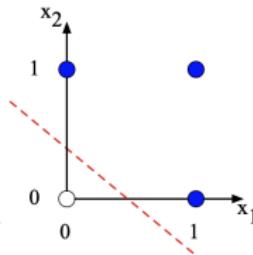
<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>



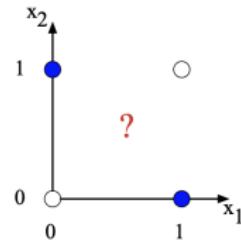
# El XOR no es linealmente separable



a)  $x_1$  AND  $x_2$



b)  $x_1$  OR  $x_2$



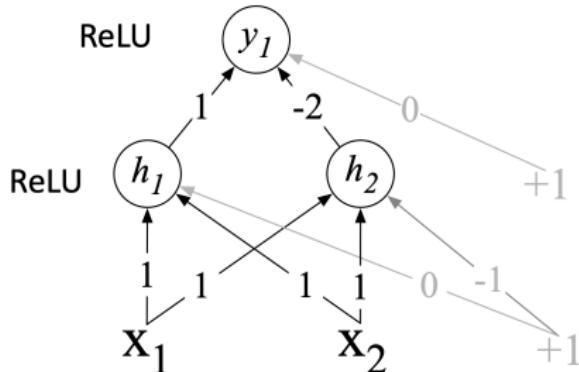
c)  $x_1$  XOR  $x_2$

<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>



Para resolver el XOR se requiere un perceptrón multicapa

XOR		
x1	x2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>



# Invierno de la IA

- Hay discusión acerca de cuanto mató el perceptrón el libro del perceptrón :P



# Invierno de la IA

- Hay discusión acerca de cuanto mató el perceptrón el libro del perceptrón :P
- Grandes expectativas que se tenía con la IA determinó que se acortaran los recursos para investigarla. Por ej, Herbert Simon dijo en 1957 que en 10 años la IA iba a ser campeón mundial de ajedrez. Esto pasó, pero despues de 40 años.



# Invierno de la IA

- Hay discusión acerca de cuanto mató el perceptrón el libro del perceptrón :P
- Grandes expectativas que se tenía con la IA determinó que se acortaran los recursos para investigarla. Por ej, Herbert Simon dijo en 1957 que en 10 años la IA iba a ser campeón mundial de ajedrez. Esto pasó, pero despues de 40 años.
- Los fondos para traducción automática en USA decrecieron en 1966 luego de que máquinas tradujeran *the spirit is willing but the flesh is weak* (El espíritu está dispuesto, pero la carne es débil) como *the vodka is good but the meat is rotten*.



# Invierno de la IA

- Hay discusión acerca de cuanto mató el perceptrón el libro del perceptrón :P
- Grandes expectativas que se tenía con la IA determinó que se acortaran los recursos para investigarla. Por ej, Herbert Simon dijo en 1957 que en 10 años la IA iba a ser campeón mundial de ajedrez. Esto pasó, pero despues de 40 años.
- Los fondos para traducción automática en USA decrecieron en 1966 luego de que máquinas tradujeran *the spirit is willing but the flesh is weak* (El espíritu está dispuesto, pero la carne es débil) como *the vodka is good but the meat is rotten*.
- Los computadores que se contruyeron, por ej. para sistemas de recomendación, no generalizaban bien y requerían costosas mantenciones.



# Invierno de la IA

- Pero eso no quiere decir que no se avanzara en IA en estos años!



# Invierno de la IA

- Pero eso no quiere decir que no se avanzara en IA en estos años!
- En 1980 se re-descubrió el algoritmo de *back-propagation* (originalmente descubierto por Bryson & Ho en 1969)



# Invierno de la IA

- Pero eso no quiere decir que no se avanzara en IA en estos años!
- En 1980 se re-descubrió el algoritmo de *back-propagation* (originalmente descubierto por Bryson & Ho en 1969)
- La creación de la web permitió el acceso a grandes volúmenes de datos



# Invierno de la IA

- Pero eso no quiere decir que no se avanzara en IA en estos años!
- En 1980 se re-descubrió el algoritmo de *back-propagation* (originalmente descubierto por Bryson & Ho en 1969)
- La creación de la web permitió el acceso a grandes volúmenes de datos
- Se avanzó muchísimo en *machine learning*



# Línea del tiempo

