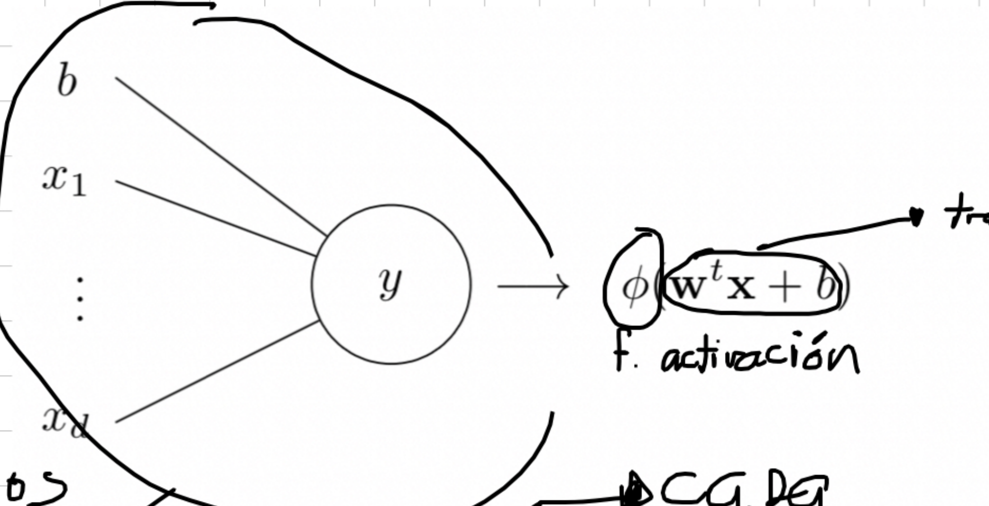
7. Rosenblatt

$$\phi(z) = \begin{cases} 1 & z \geq b \\ -1\ (0) & z < b \end{cases}$$

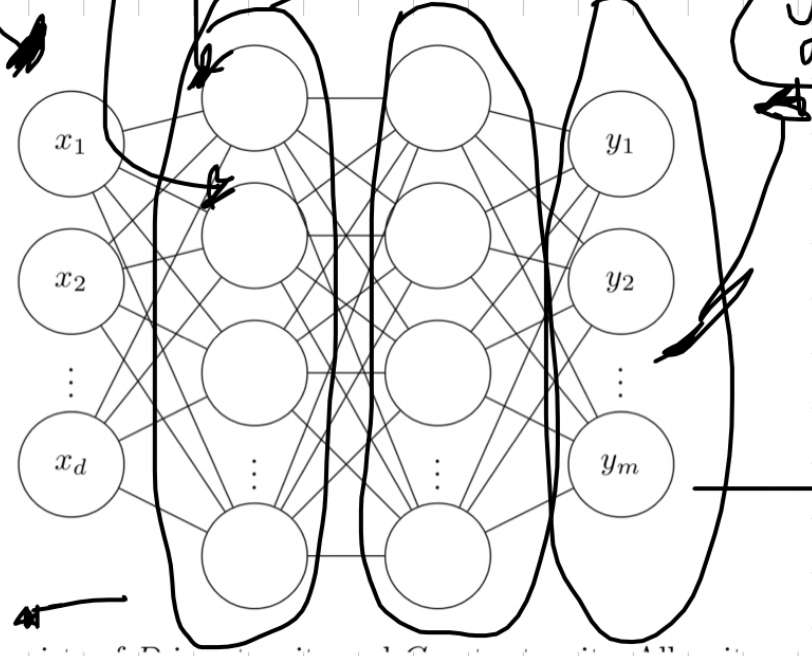


transformación afín.

f. activación

rasgos

capa



ySk

salida

C. ocultas

Adaline

$$\phi(z) = z$$

$$z = w^t x + b$$

Topología

Arquitectura

- Profundidad: capas
- # neuronas en capa
- Funciones de activación.

$$f : \mathbb{R}^d \longrightarrow \mathbb{R}^K$$

$$x \in \mathbb{R}^d$$

$$y_k = \phi\left(\underbrace{\sum_{j=1}^{m} w_{kj}^{(2)}\, \phi\left(\underbrace{\sum_{i=1}^{d} w_{ji}^{(1)} x_i + b^{(1)}}_{\text{capa 1}}\right) + b^{(2)}}_{\text{capa 2}}\right)$$

$y_k \in \mathbb{R}$

$k \in \{1, \dots, K\}$

$$y_1 \quad y_2 \quad \dots \quad y_k \quad \dots \quad y_K$$

Definición 2.2.1. *Una* ***red neuronal unidireccional completamente conectada*** *esta descrita por su arquitectura* $a = \langle N, \phi \rangle$*, donde* $N \in \mathbb{N}^{L+1}$ *representa a la cantidad de nodos en cada capa,* $L \in \mathbb{N}$ *representa al número de capas y* $\phi : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ *se refiere a la función de activación. Sean* n_0*,* n_L *y* $n_\ell \in \mathbb{N}$ *el número de neuronas en la capa de entrada, salida y* ℓ*-ésima, respectivamente. Sea* $f_a(\cdot|\theta) : \mathbb{R}^{n_0} \to \mathbb{R}^{n_L}$ *la función correspondiente a la red neuronal, que para todo valor* $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^{n_0}$ *y parámetros*

$$\theta = \left(W^{[\ell]}, \mathbf{b}^{[\ell]}\right)_{\ell=1}^{L},$$

se expresa de la siguiente forma:

$$f_a(\boldsymbol{x}|\theta) := \phi(T_L(\phi(T_{L-1}(\cdots \phi(T_1(\mathbf{x})) \cdots)))),$$

donde T_ℓ *representa la transformación aplicada al valor de salida* $\mathbf{z} \in \mathbb{R}^{n_{\ell-1}}$ *de la capa anterior y esta dada por la siguiente expresión:*

$$T_\ell(\mathbf{z}) = W^{[\ell]}\mathbf{z} + \mathbf{b}^{[\ell]} \qquad W^{[\ell]} \in \mathbb{R}^{n_\ell \times n_{\ell-1}}, \mathbf{b}^{[\ell]} \in \mathbb{R}^{n_\ell} \qquad \forall \ell \in \{1, 2, \cdots, L\}.$$

La función de activación $\phi : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ *se aplica a cada componente de las salidas de cada una de las capas.*

MLP: Multilayer Perceptron