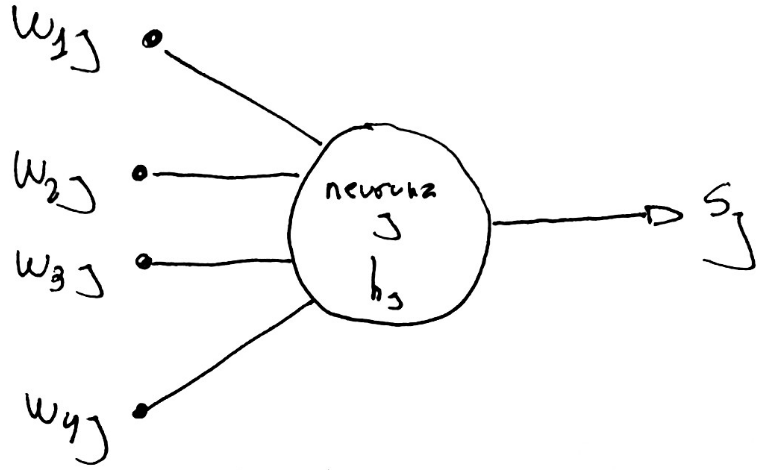
Neurona formal

- Modelo matemático de una neurona real



h_j: umbral de disparo

S_j: respuesta de la neurona $\begin{cases} 0 & \text{reposo} \\ 1 & \text{dispara un potencial de acción} \end{cases}$

w_{ij}: son números reales (+ ó −) que indican la intensidad de la conexión entre la neurona i y la neurona j

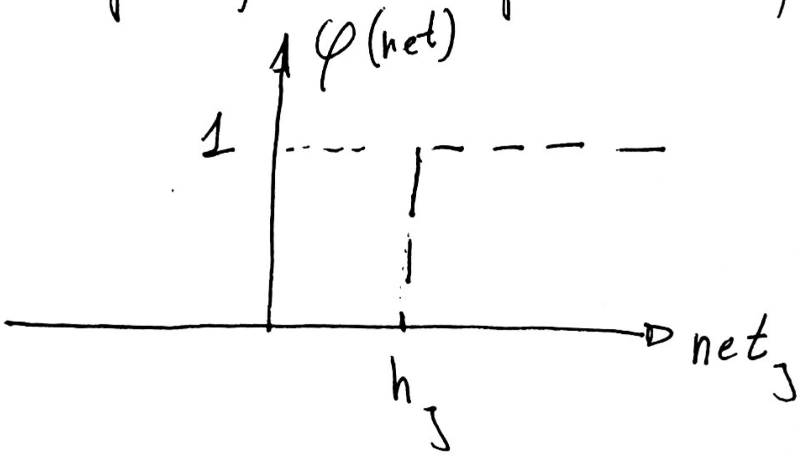
- Variable auxiliar net_j

$$net_j = \sum_{i=1}^{n} w_{ij} s_i$$

- Función respuesta.

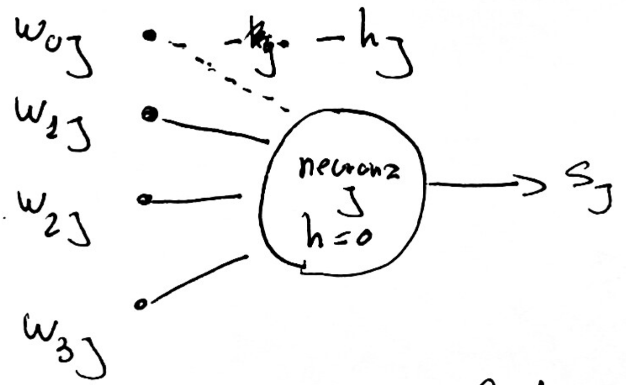
$$S_j = \varphi(net_j)$$

• Típica función respuesta: la función escalón



$$\varphi \begin{cases} = 1 & \text{si } net > h \\ = 0 & \text{si } net < h \end{cases}$$

• Truco para "esconder" el umbral en una conexión

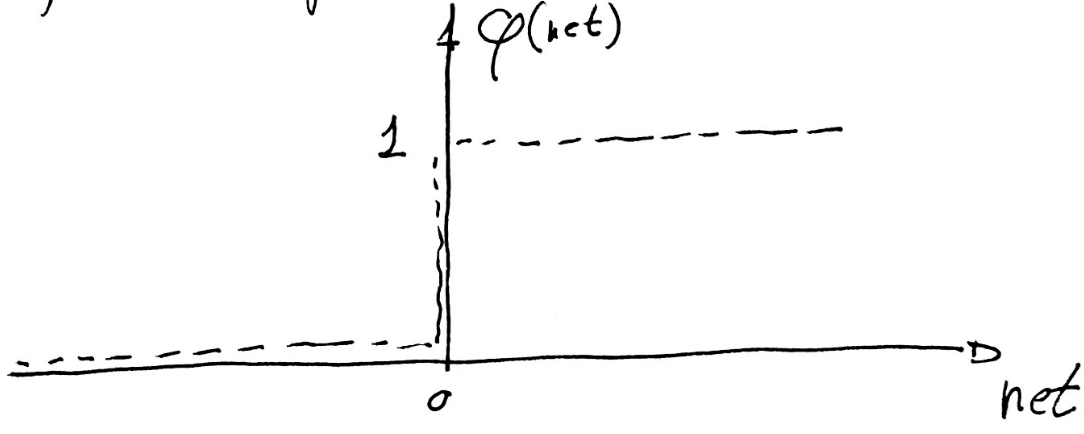


Se agrega una neurona ficticia que siempre está prendida ($S_0 = 1$ siempre) y ahora la sumatoria para

$$net_j = \sum_{i=0}^{n} w_{ij} s_i$$

antes arrancaba en "1"

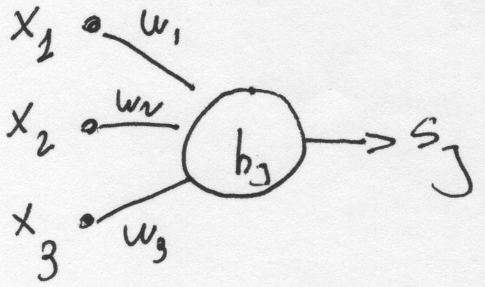
- La función respuesta ahora cambia en 0:

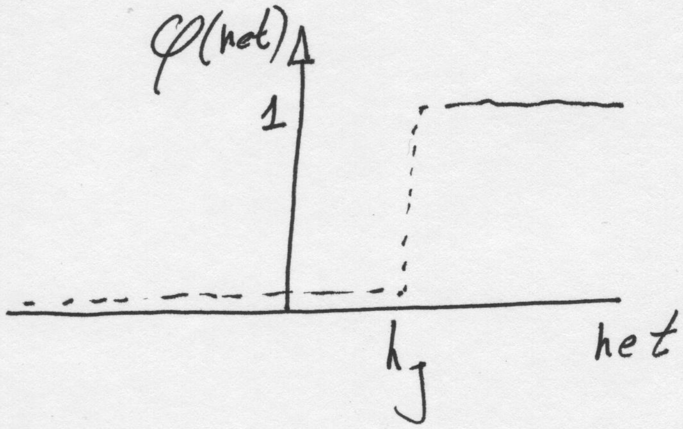


- Ejercicio: demostrar que es equivalente tener la neurona j con n entradas y un umbral h_j o bien, tener la neurona j con $(n+1)$ entradas y umbral cero si se toma $S_1 = 1$ y $W_{0j} = -h_j$

• Respuesta al ejercicio

(a)

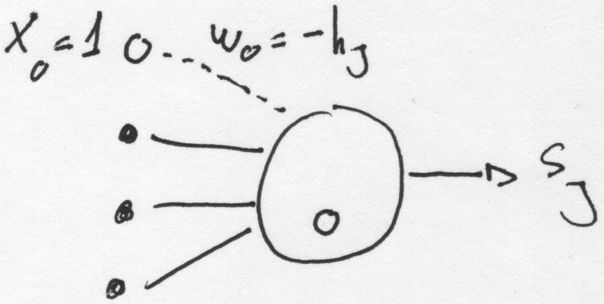


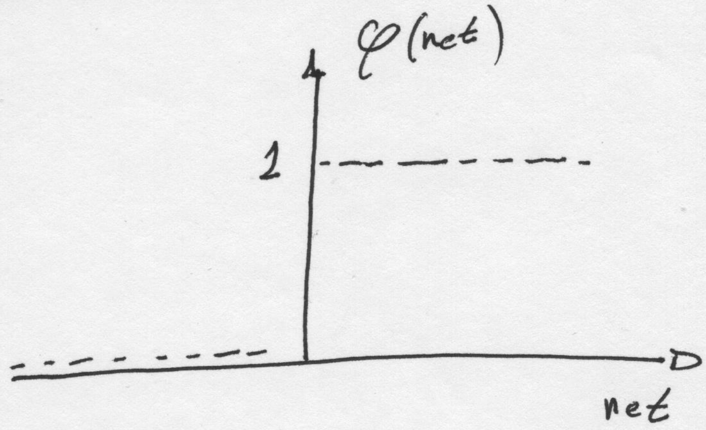


$$net_a = \sum_{i=1}^{3} w_{ij}\, x_i$$

es equivalente a:

(b)





$$net_b = \sum_{i=0}^{3} w_{ij}\, x_i$$

$$net_b = w_0 x_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 x_3$$

$$= w_0 x_0 + \sum_{i=1}^{3} w_i x_i = w_0 x_0 + net_a$$

$$net_b = -h_j \cdot 1 + net_a$$

si $net_b > 0 \Rightarrow s_j = 1$ Si $net_a > h_j$ entonces $s_j = 1$