

# Tema 2: Interpretación matemática de una red neuronal

---



**Aprendizaje  
Profundo**

Grado en Ciencia e Ingeniería de Datos (Universidad de Oviedo)

---

Pablo González, Pablo Pérez  
{gonzalezgpablo, pabloperez}@uniovi.es  
Centro de Inteligencia Artificial, Gijón

## Datos de entrada

Dosis	Efecto
0.01	0
0.1	0
0.2	0
0.4	1
0.45	1
0.5	1
0.6	1
0.8	0
0.9	0
1.0	0

Table: Relación entre la dosis aplicada al paciente y su efecto

# Datos de entrada



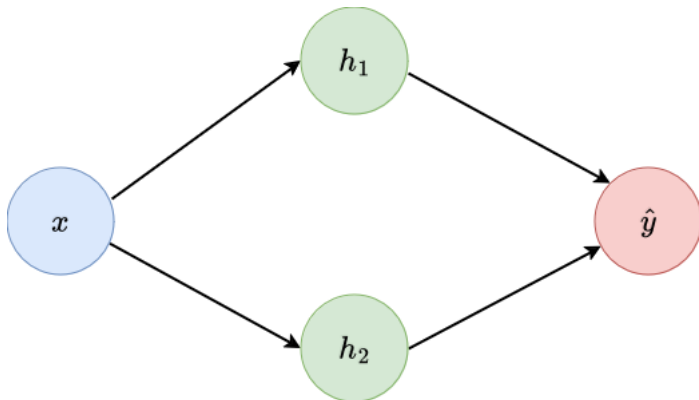
# Datos de entrada

Digamos que queremos entrenar un **modelo** con estos datos de entrada.

- Este modelo deberá ser **no** lineal.
- Una pequeña **red neuronal** podría ser suficiente para resolver este problema.



# Red neuronal



La función de activación a utilizar después de la capa oculta será:

$$\text{softplus} = \log(e^x + 1)$$

# Red neuronal (pesos)

Supongamos que ya conocemos los pesos de la red neuronal (los aprenderemos al entrenar):



# Función de activación softplus

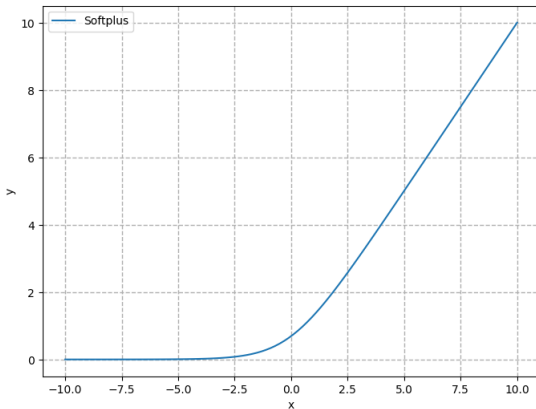
Tu turno: Dibuja la función de activación softplus en el intervalo  $[-10, 10]$

$$\text{softplus} = \log(e^x + 1)$$

# Función de activación softplus

Tu turno: Dibuja la función de activación softplus en el intervalo  $[-10, 10]$

$$\text{softplus} = \log(e^x + 1)$$





# Activación $h_1$

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la activación de la red en  $h_1$ .



# Activación $h_1$

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la activación de la red en  $h_1$ .



$$h_1 = \log(e^{-13.8x+6.36} + 1)$$

## Activación $h_1$

Si dibujamos la función  $h_1 = \log(e^{-13.8x+6.36} + 1)$  en  $[0,1]$ :

# Activación $h_1$

Si dibujamos la función  $h_1 = \log(e^{-13.8x+6.36} + 1)$  en  $[0,1]$ :



## Activación $h_2$

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la activación de la red en  $h_2$ .



## Activación $h_2$

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la activación de la red en  $h_2$ .



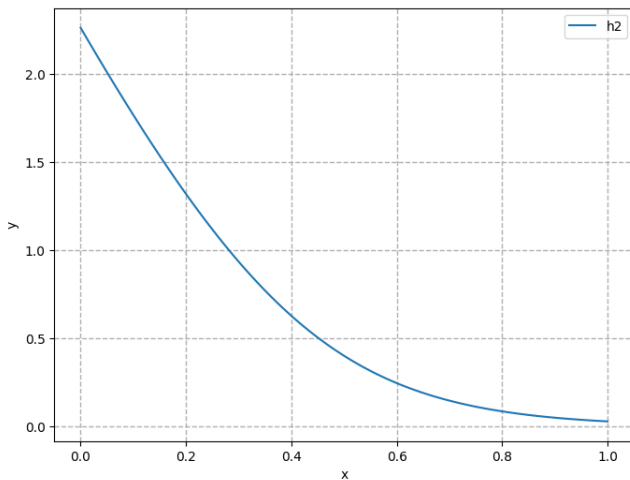
$$h_2 = \log(e^{-5.72x+2.15} + 1)$$

## Activación $h_2$

Si dibujamos la función  $h_2 = \log(e^{-5.72x+2.15} + 1)$  en  $[0,1]$ :

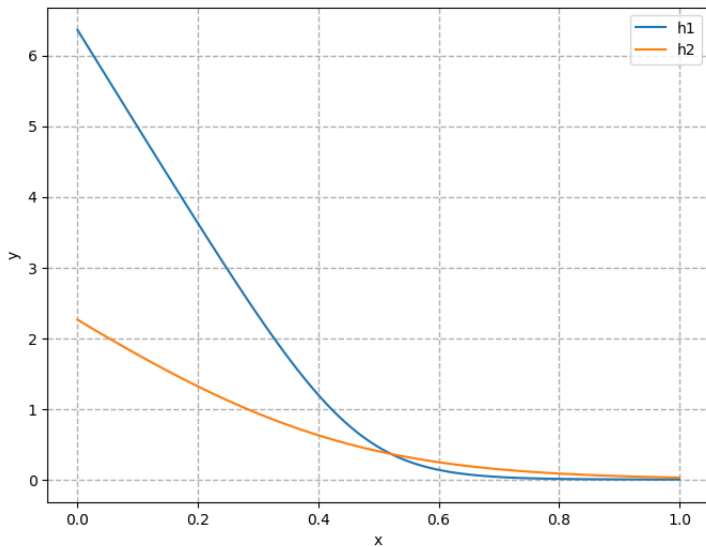
## Activación $h_2$

Si dibujamos la función  $h_2 = \log(e^{-5.72x+2.15} + 1)$  en  $[0,1]$ :





# Activaciones $h_1$ y $h_2$



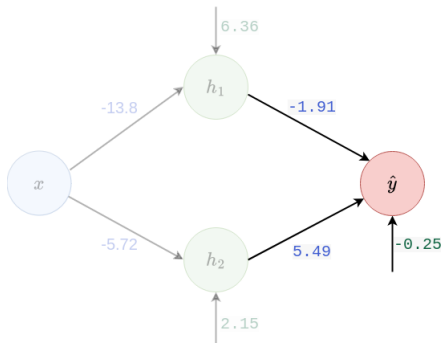
# Activación y

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la salida de la red a partir de  $h_1$  y  $h_2$ .



# Activación y

Tu turno: escribe la ecuación para obtener la salida de la red a partir de  $h_1$  y  $h_2$ .



$$y = -1.91h_1 + 5.49h_2 - 0.25$$

# Salida de la red



# Salida de la red

