

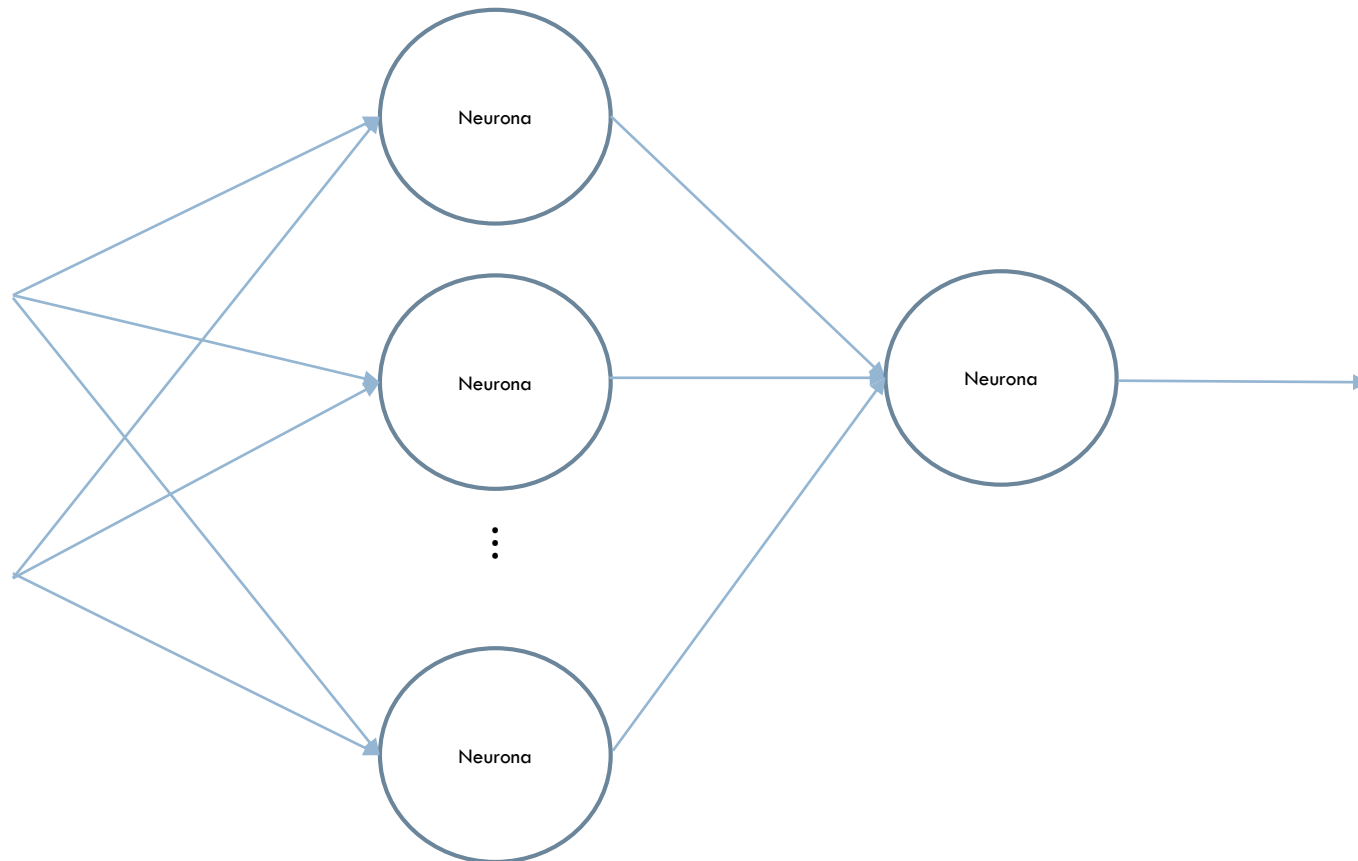
Índice

1. Introducción y motivación
2. El perceptrón
3. La neurona logística
4. **Redes neuronales**



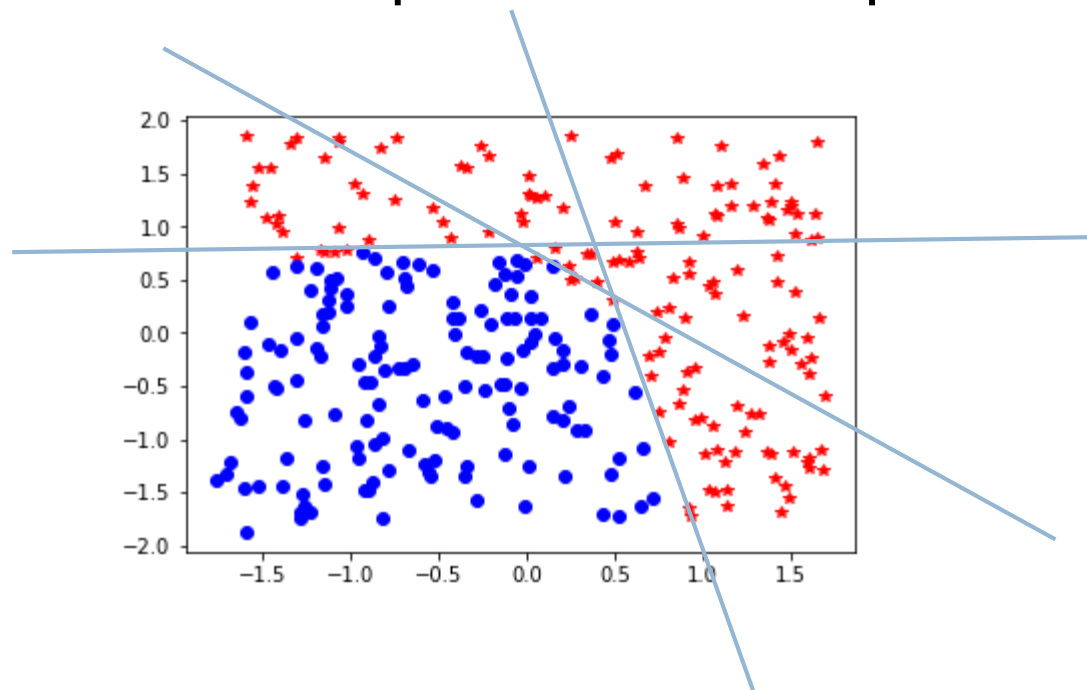
Ejemplos e intuición

- ¿Cómo podemos aprender modelos más complejos a partir de perceptrones/neuronas logísticas?



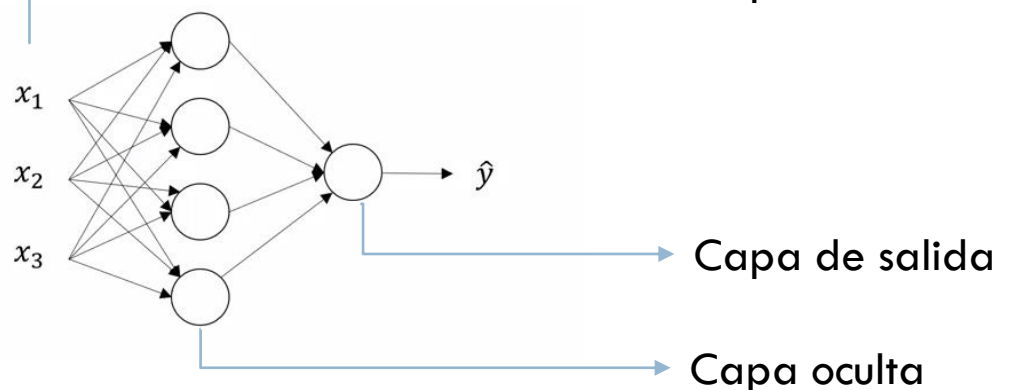
Ejemplos e intuición

- Podríamos pensar en
 - ▣ Una neurona para “aprender” cada una de las rectas
 - ▣ Una neurona que “colecte” todas las salidas de las neuronas anteriores para dar una respuesta final



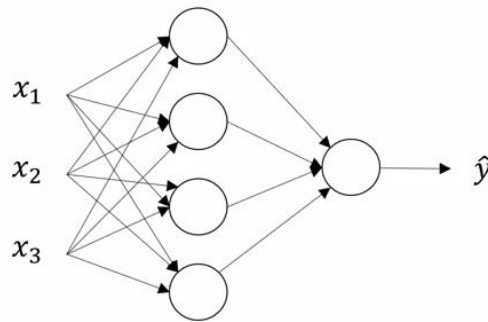
De la neurona a la red neuronal

- Veamos una red con una capa oculta
 - ▣ Cada neurona de la capa oculta funciona individualmente
 - Cada neurona aprende su propia regresión logística
 - ▣ La neurona de la capa de salida recoge las salidas de la capa anterior y aprende su propia regresión logística



De la neurona a la red neuronal

- El problema es cómo entrenar el conjunto de parámetros



- Para este ejemplo
 - ▣ Capa oculta
 - Cada neurona tiene 3 parámetros + bias
 - ▣ Capa de salida
 - La neurona tiene 4 parámetros (tantos como neuronas de la capa oculta) + bias

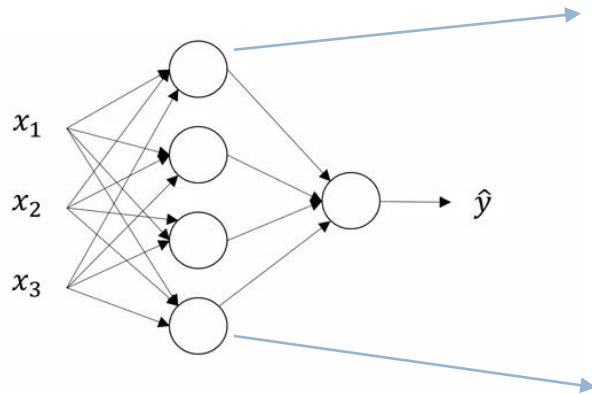


Red neuronal

- Dos procesos importantes en la red neuronal
 - ▣ hacia adelante
 - Se toma un ejemplo del dataset, se pasa a la capa de entrada, se transmite a la capa oculta, de aquí a la capa de salida y se obtiene la clase
 - ▣ Propagación hacia atrás (backpropagation)
 - Por cada ejemplo (conjunto de ejemplos) se calcula el error entre la salida esperada y la salida real
 - Las derivadas del error se van propagando hacia atrás modificando los valores de los parámetros



Red neuronal



$$z_1^{[1]} = w_{1,1}^{[1]}x_1 + \dots + w_{1,3}^{[1]}x_3 + b_1^{[1]}$$

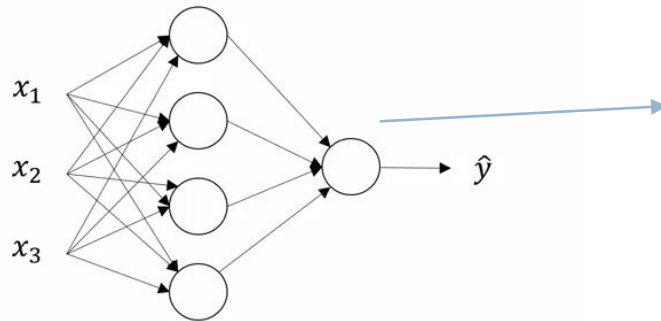
$$a_1^{[1]} = \sigma(z_1^{[1]})$$

$$z_4^{[1]} = w_{4,1}^{[1]}x_1 + \dots + w_{4,3}^{[1]}x_3 + b_4^{[1]}$$

$$a_4^{[1]} = \sigma(z_4^{[1]})$$



Red neuronal



$$z_1^{[2]} = w_{1,1}^{[2]} a_1^{[1]} + \dots + w_{1,4}^{[2]} a_4^{[1]} + b_1^{[2]}$$

$$\hat{y} = a_1^{[2]} = \sigma(z_1^{[2]})$$



Red neuronal

- Los parámetros de la red suelen agruparse matricialmente por capas
 - ▣ $W^{[1]}$: matriz de parámetros de la capa 1 (4x4)
 - ▣ $W^{[2]}$: matriz de parámetros de la capa 2 (5x1)

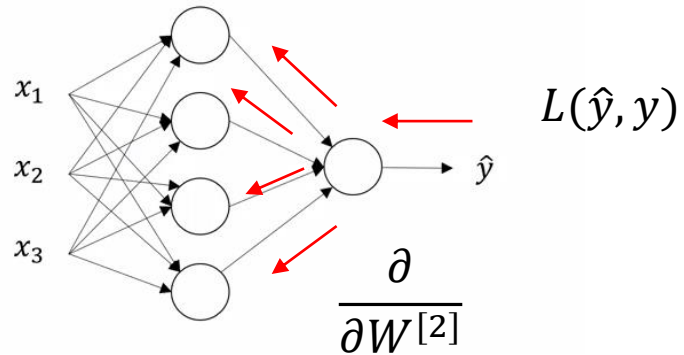


Red neuronal

- Dos procesos importantes en la red neuronal
 - ▣ hacia adelante
 - Se toma un ejemplo del dataset, se pasa a la capa de entrada, se transmite a la capa oculta, de aquí a la capa de salida y se obtiene la clase
 - ▣ Propagación hacia atrás (backpropagation)
 - Por cada ejemplo (conjunto de ejemplos) se calcula el error entre la salida esperada y la salida real
 - Las derivadas del error se van propagando hacia atrás modificando los valores de los parámetros



Red neuronal



Red neuronal

