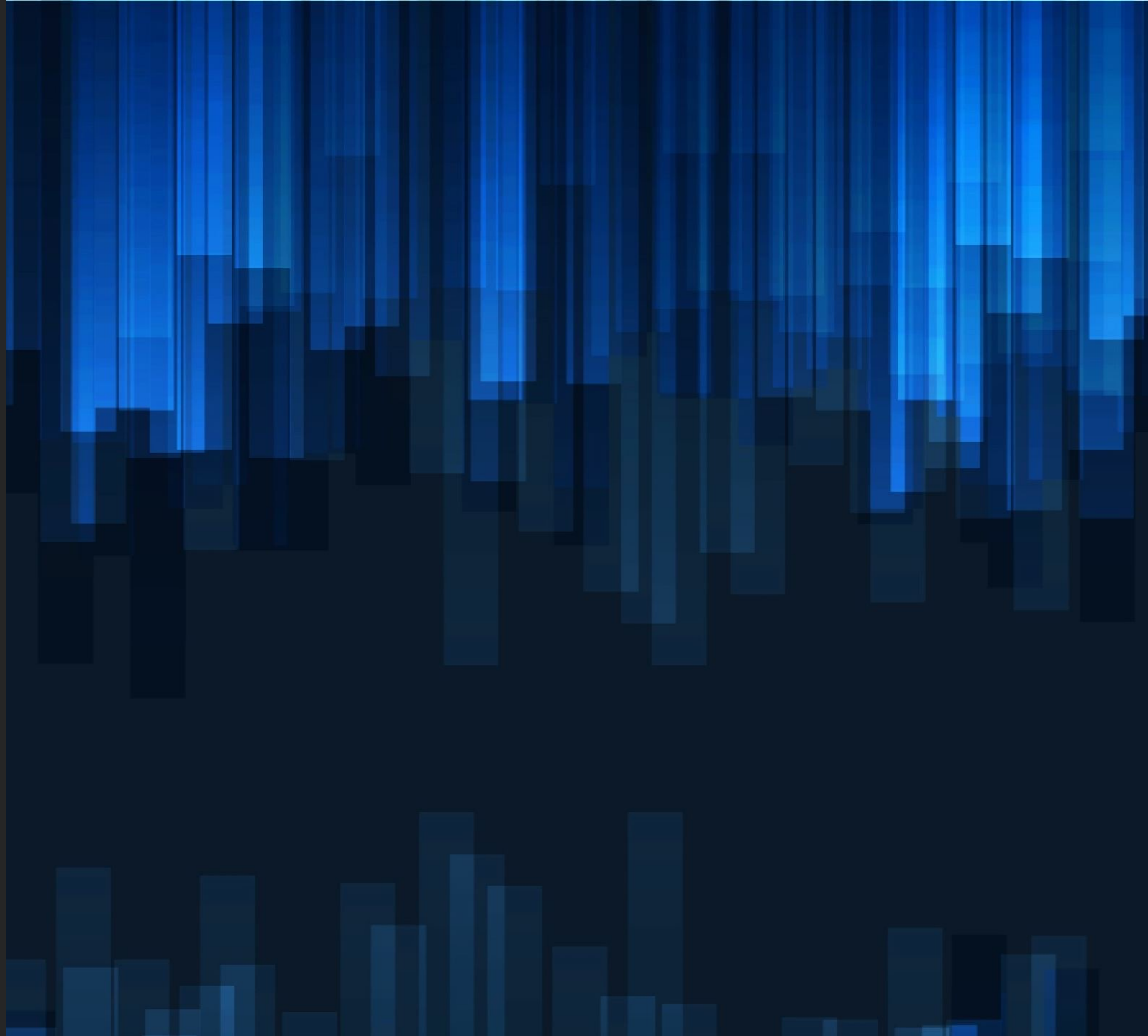


Redes Neuronales

DIPLOMADO EN BIG DATA Y
DATA SCIENCE

DOCENTE: NAZLY R. HINCAPIE
MONSALVE



Introducción

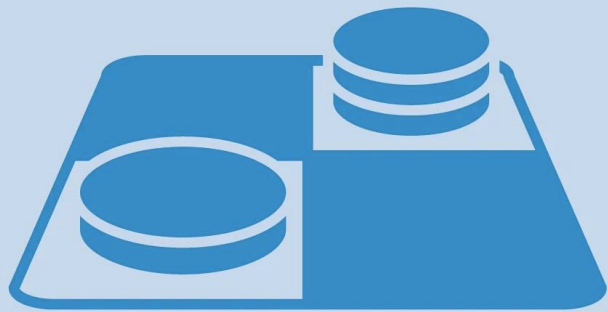
Machine Learning

Deep Learning

Inteligencia Artificial

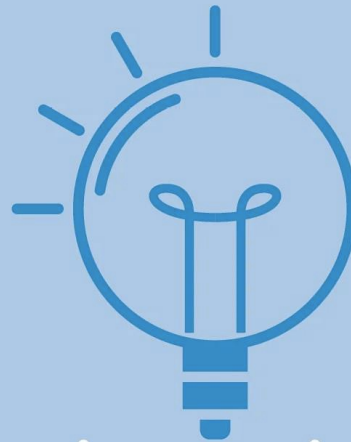
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial Intelligence captures the imagination of the world.



MACHINE LEARNING

Machine learning starts to gain traction.



DEEP LEARNING

Deep learning catapults the industry.



1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

2030

2040

Realización Taller de conceptos

Técnicas modernas de aprendizaje

Redes
Neuronales
Artificiales (ANN)

Modelos de
Aprendizaje
Profundo

Redes
Neuronales
Convolucionales
(CNN)

Transfer Learning
(Aprendizaje
Transferido)

Redes
Neuronales
Recurrentes
(RNN)

Modelos Híbridos

Aprendizaje

Un algoritmo de aprendizaje automático es un algoritmo que puede aprender a partir de datos.

Aprendizaje es el proceso de adquirir nuevos conocimientos, comprensión, comportamientos, habilidades, valores, actitudes y preferencias. En su núcleo, el aprendizaje es un proceso que resulta en un cambio en el conocimiento o el comportamiento como resultado de la experiencia.

Aprendizaje

Mitchell (1997) ofrece una definición concisa:

Se dice que un programa de computadora aprende a partir de la experiencia E con respecto a alguna clase de tareas T y la medida del desempeño P , donde el rendimiento en las tareas T , medido por P , mejora con la experiencia E .

Ejemplo

Supongamos que tu programa de correo electrónico observa cuáles correos marcas o no marcas como spam, y basándose en eso, aprende a filtrar el spam de manera más efectiva. ¿Cuál es la tarea T en esta configuración?

- Clasificar correos electrónicos como spam o no spam.
- Observar cómo etiquetas correos electrónicos como spam o no spam.
- El número (o fracción) de correos electrónicos correctamente clasificados como spam/no spam.
- Ninguna, esto no es un problema de aprendizaje automático.

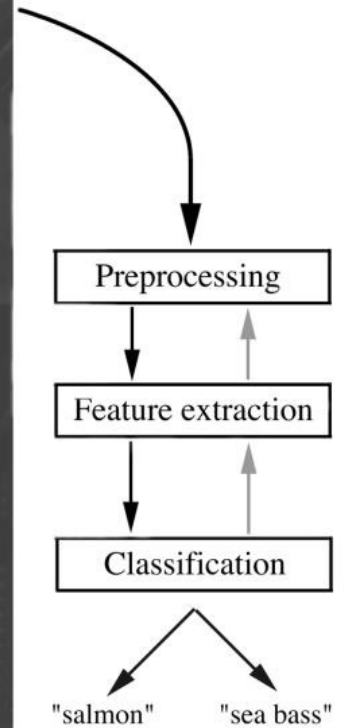
Ejemplo

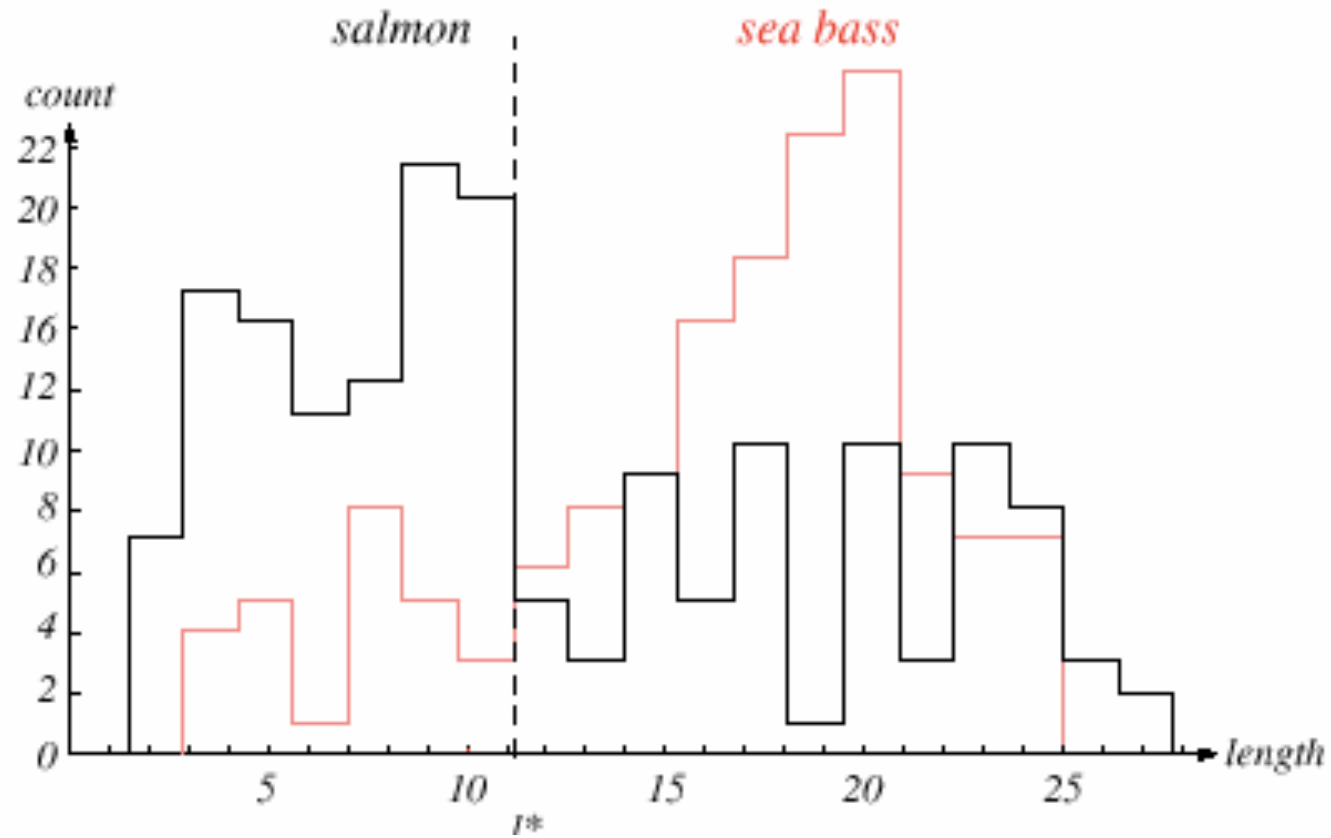
Supongamos que tu programa de correo electrónico observa cuáles correos marcas o no marcas como spam, y basándose en eso, aprende a filtrar el spam de manera más efectiva. ¿Cuál es la tarea T en esta configuración?

- T : Clasificar correos electrónicos como spam o no spam.
- E : Observar cómo etiquetas correos electrónicos como spam o no spam.
- P : El número (o fracción) de correos electrónicos correctamente clasificados como spam/no spam.

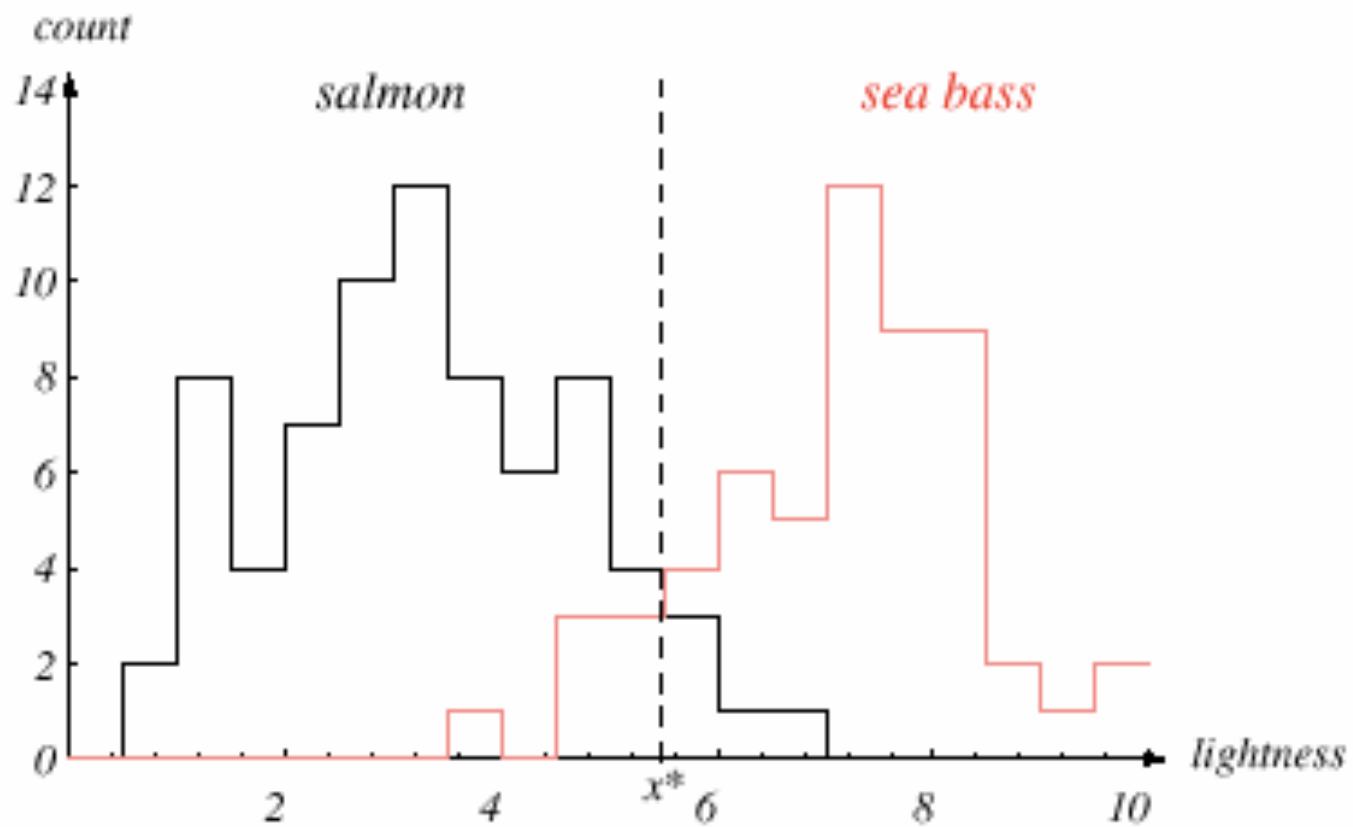
Aprendizaje

Lubina | Salmón





¿Cómo
discriminar?



¿Cómo
discriminar?

¿Cuál es el costo?

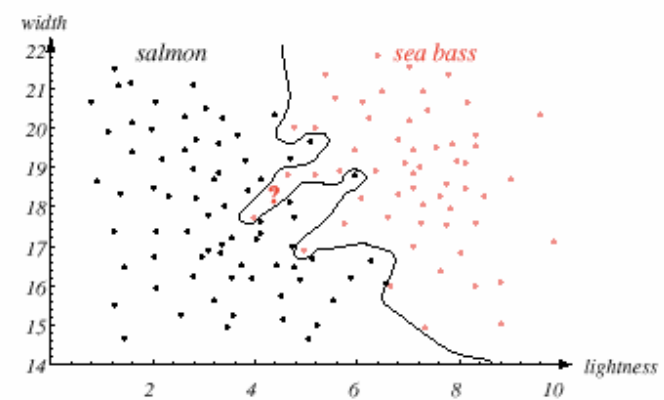
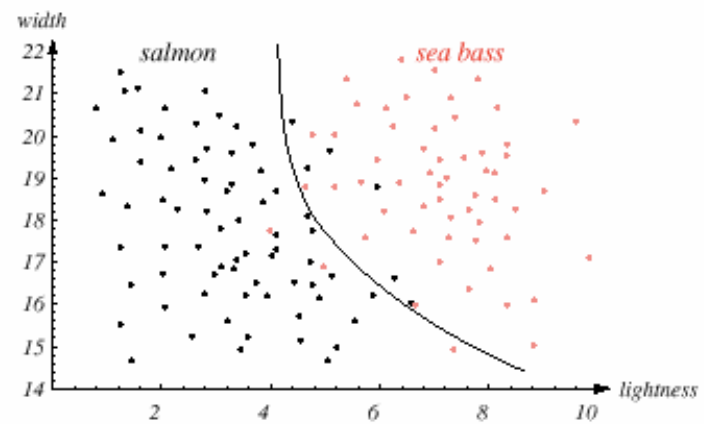
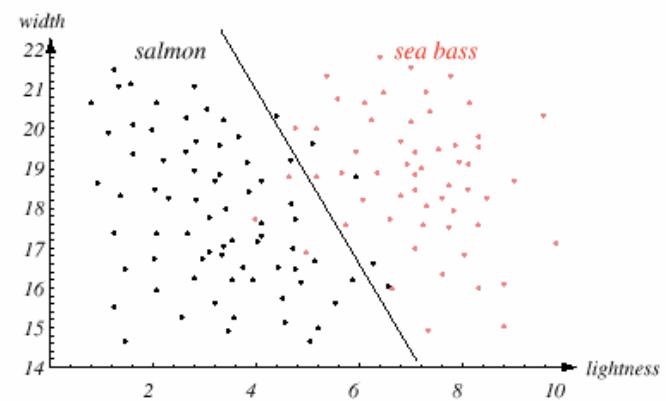
Hay muchas consideraciones que sugieren que hay un costo general único asociado con nuestra decisión, y nuestra verdadera tarea es establecer una regla de decisión (es decir, establecer un límite de decisión) para minimizar dicho costo.

Aprendizaje

Caracterización del objeto

$$\text{Pescado } X^T = [x_1, x_2]$$

Luminosidad Longitud



Problemas de aprendizaje

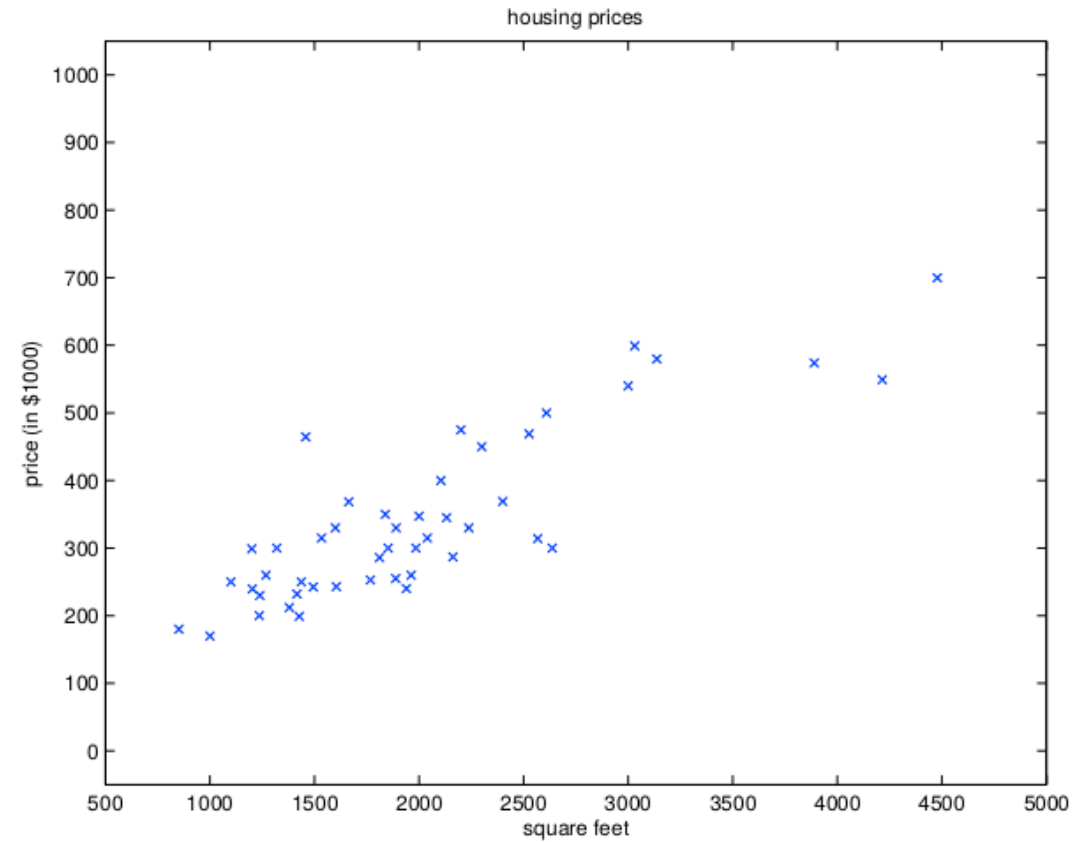
Análisis de regresión:

Dada una imagen de una persona, intentamos predecir la edad de esa persona.

Clasificación: Dada una imagen de un tumor, queremos predecir si es cancerígeno o no.

Regresión

Living area (feet ²)	Price (1000\$s)
2104	400
1600	330
2400	369
1416	232
3000	540
⋮	⋮



Clasificación

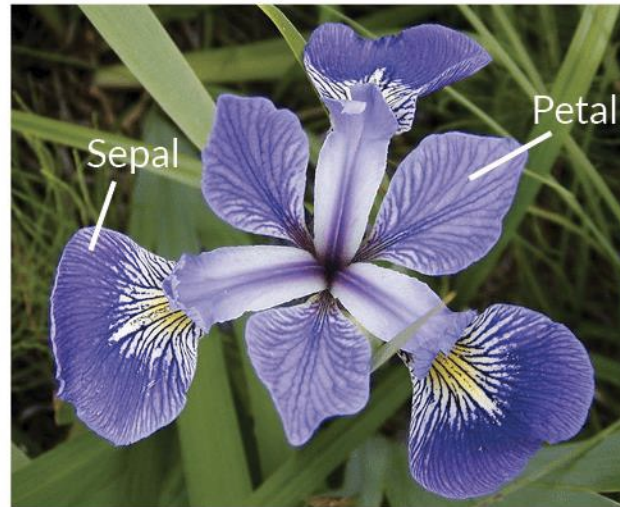
Total samples: 150 (50 each class)

Features: 4 numeric values

- sepal length in cm
- sepal width in cm
- petal length in cm
- petal width in cm

class:

- Iris Setosa
- Iris Versicolour
- Iris Virginica



Iris Versicolor



Iris Setosa



Iris Virginica

Regresión Lineal

Notación

$x^{(i)}$ para denotar las variables "input", también llamadas las características de entrada.

$y^{(i)}$ para denotar las variables de "output" o variable objetivo que estamos intentando predecir.

Un $(x^{(i)}, y^{(i)})$ se llama un ejemplo de entrenamiento.

Regresión Lineal

Debemos decidir cómo vamos a representar las funciones/hipótesis h en una computadora. Como elección inicial, digamos que decidimos aproximar y como una función lineal de x

$$h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x_1 \cdot$$

o en el caso multivariado

$$h(x) = \sum_{i=0}^n \theta_i x_i = \theta^T x,$$

Función de costo

Ahora, dado un conjunto de entrenamiento, ¿cómo seleccionamos o aprendemos los parámetros θ ?

Definimos la función de costo:

$$J(\theta) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2.$$

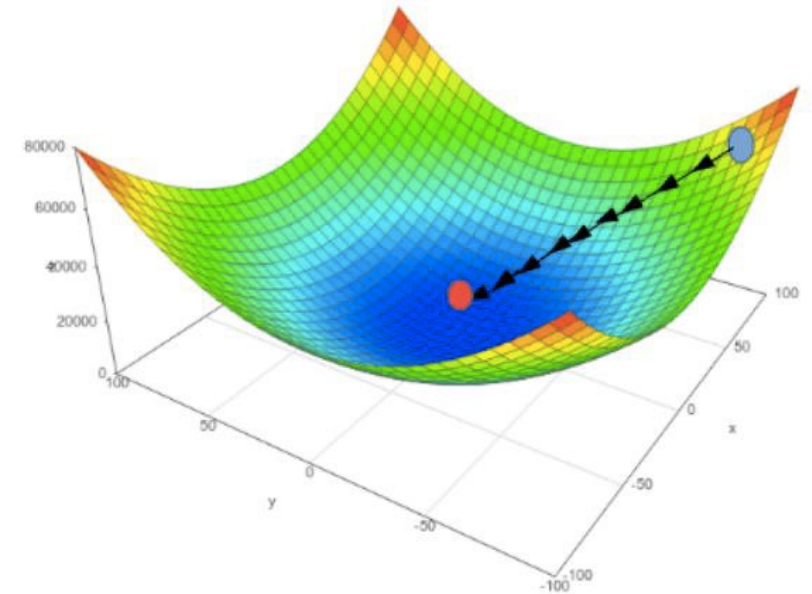
Función de costo

Algoritmo LMS (Least Mean Squares)

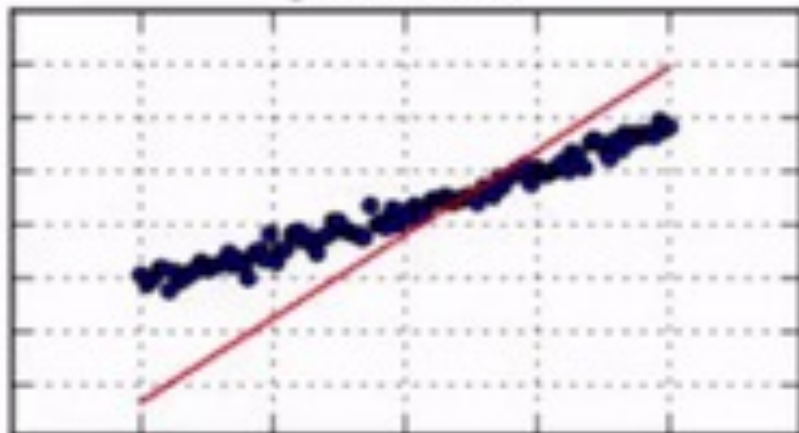
Queremos elegir θ de manera que minimice $J(\theta)$.

Específicamente, consideremos el algoritmo de gradiente descendiente, que comienza con algún θ inicial y realiza repetidamente la actualización.

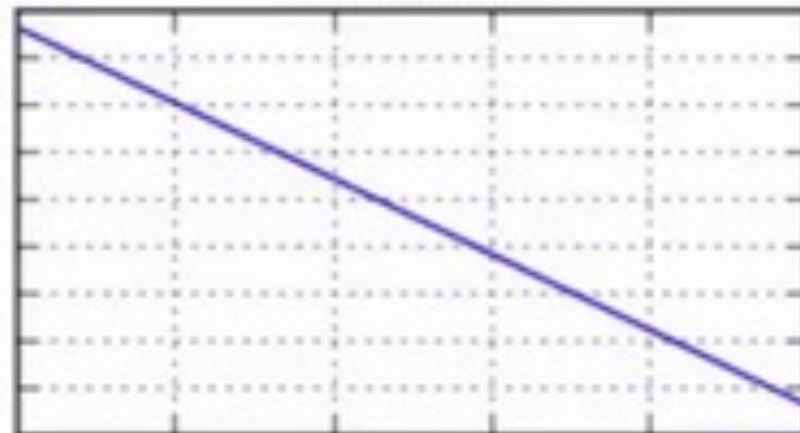
$$\theta_j := \theta_j - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_j} J(\theta).$$



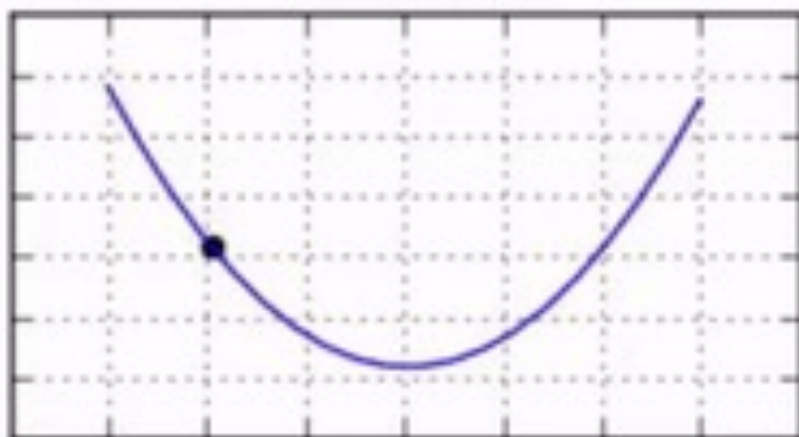
$$y = b + wx$$



Custo

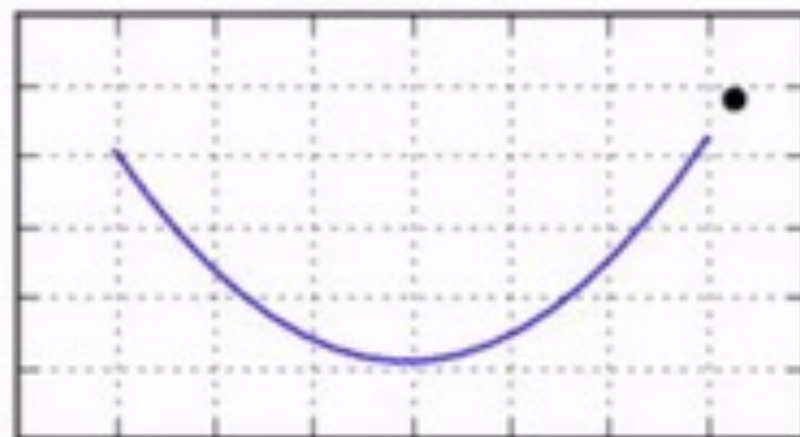


Custo em \hat{b}



-15 -10 -5 0 5 10 15 20 25

Custo em \hat{w}



-1 0 1 2 3 4 5 6 7

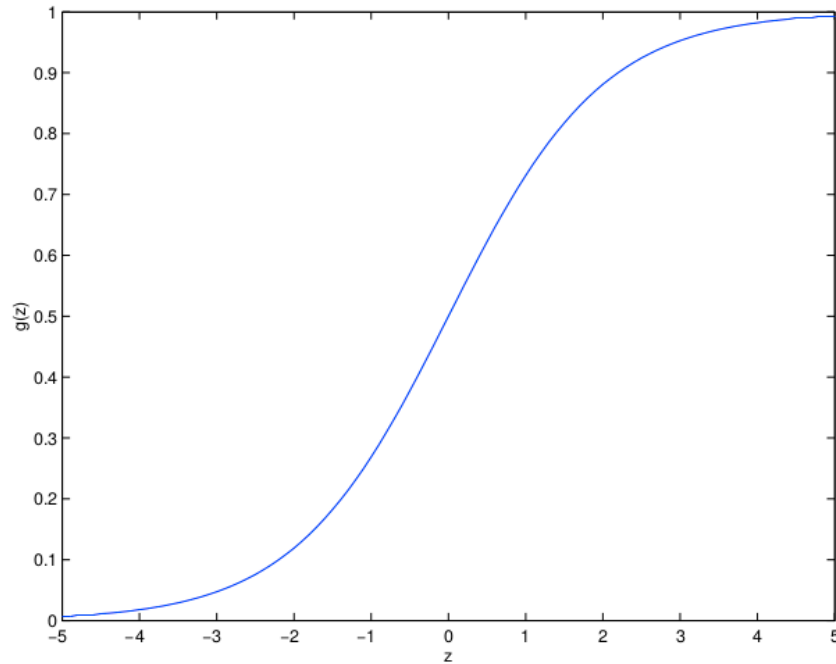
Regresión Logística

Notación

$x^{(i)}$ para denotar las variables "input", también llamadas las características de entrada.

$y^{(i)}$ para denotar las variables de "output" o variable objetivo que estamos intentando predecir.

Un $(x^{(i)}, y^{(i)})$ se llama un ejemplo de entrenamiento.



$$h_{\theta}(x) = g(\theta^T x) = \frac{1}{1 + e^{-\theta^T x}},$$

$$g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Regresión Logística

Regresión Logística

Necesitamos definir nuestra función de costo para ajustar los parámetros.

$$\begin{aligned} g'(z) &= \frac{d}{dz} \frac{1}{1 + e^{-z}} \\ &= \frac{1}{(1 + e^{-z})^2} (e^{-z}) \\ &= \frac{1}{(1 + e^{-z})} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1 + e^{-z})} \right) \\ &= g(z)(1 - g(z)). \end{aligned}$$

Regresión Logística

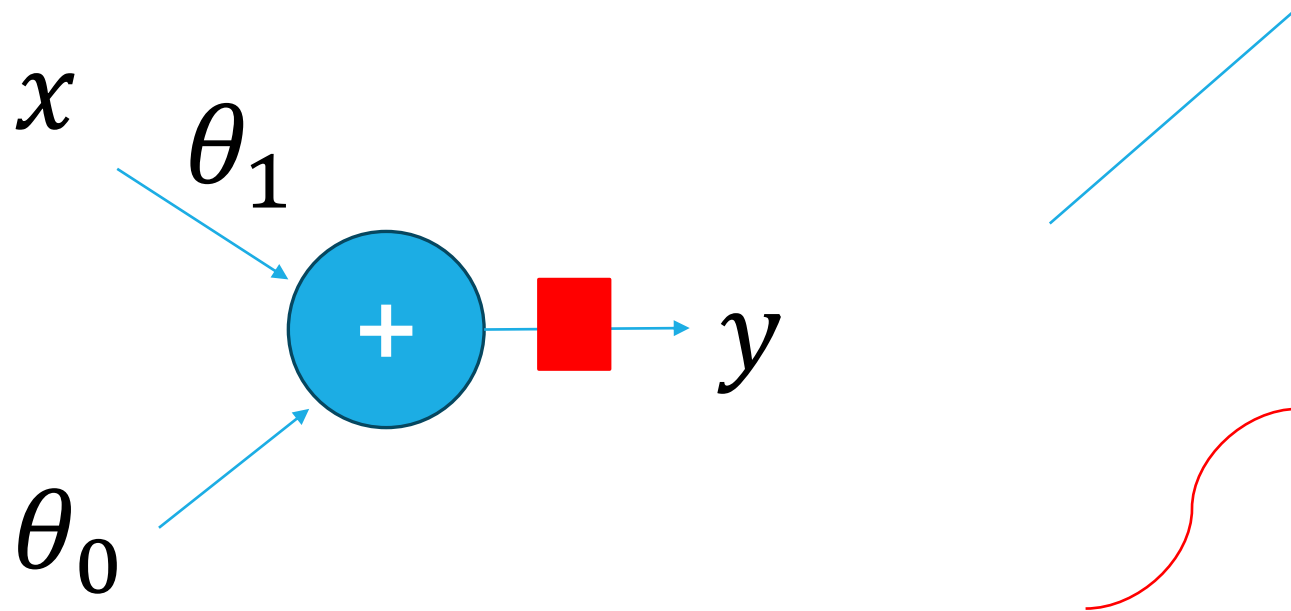
Asumamos que

$$P(y = 1 \mid x; \theta) = h_{\theta}(x)$$

$$P(y = 0 \mid x; \theta) = 1 - h_{\theta}(x)$$

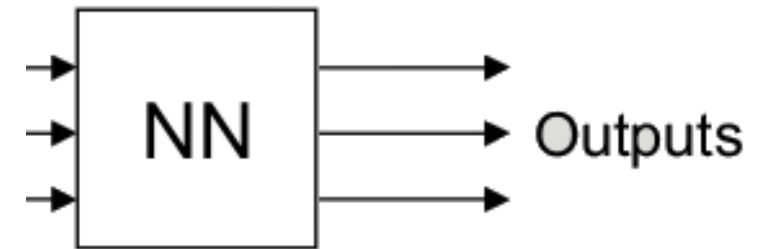
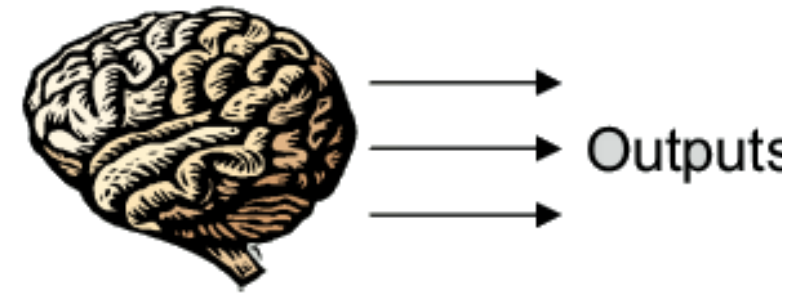
$$p(y \mid x; \theta) = (h_{\theta}(x))^y (1 - h_{\theta}(x))^{1-y}$$

Combinación lineal

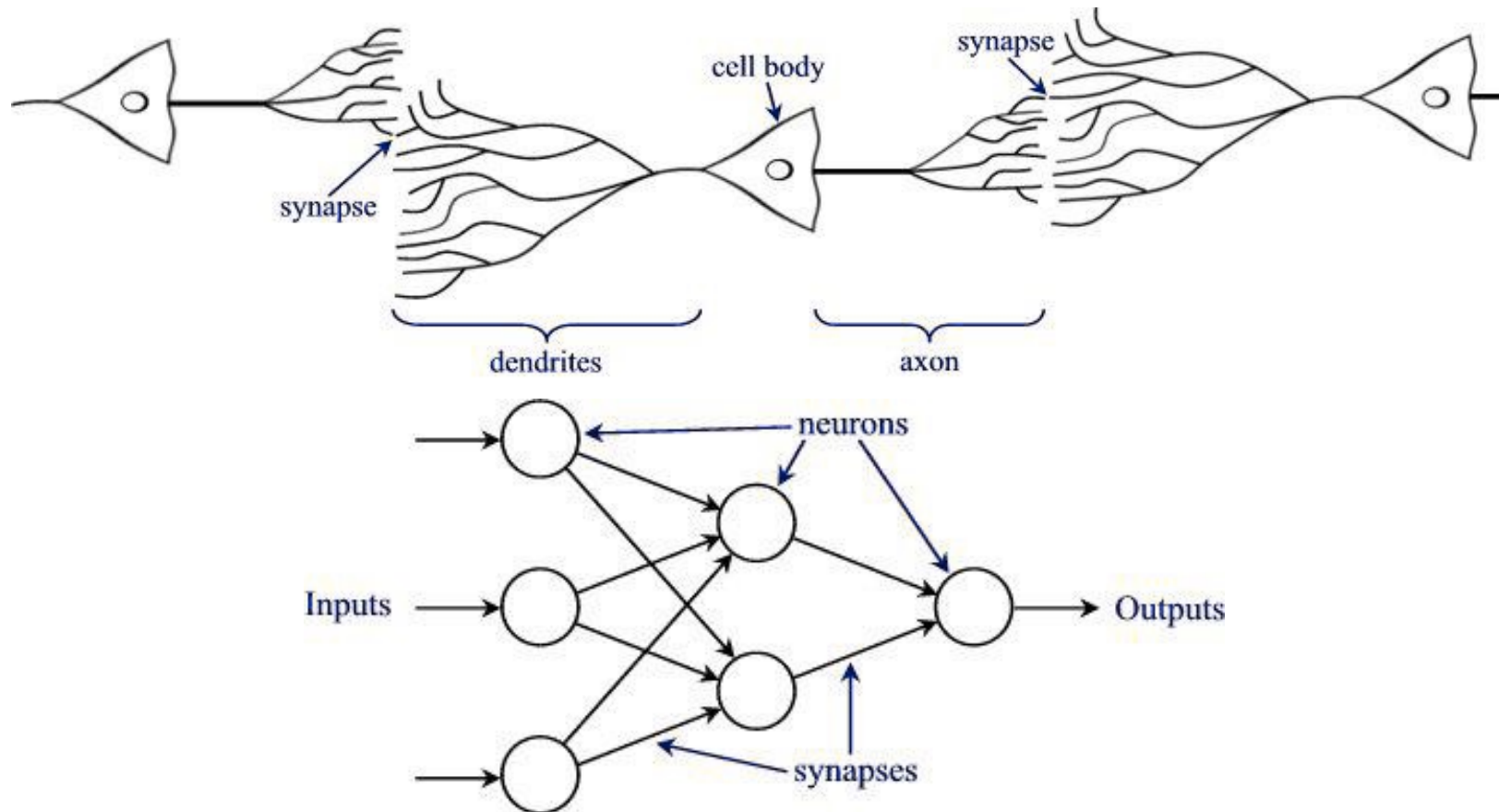


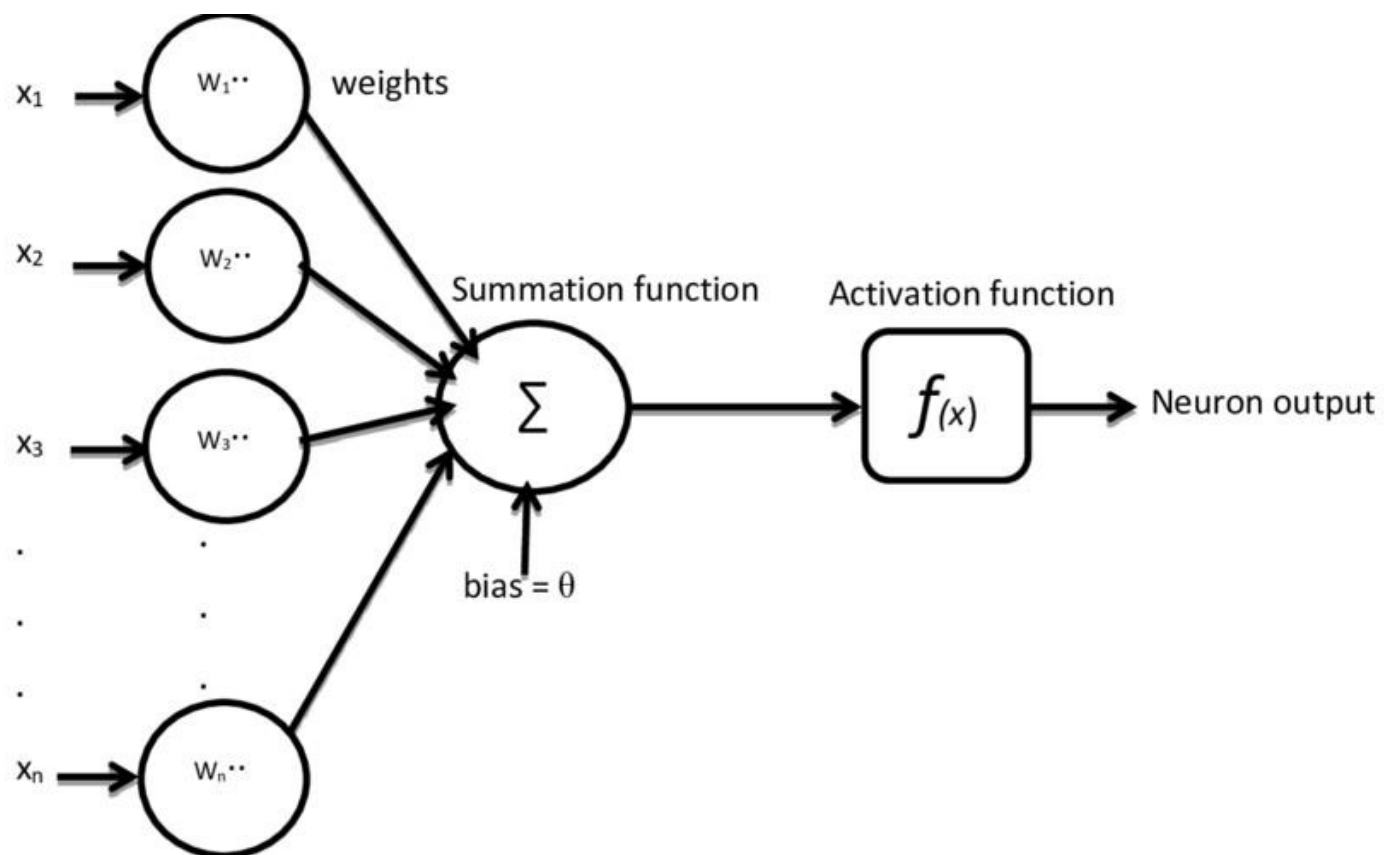
Redes Neuronales Artificiales

Las ANN, o Redes Neuronales Artificiales por sus siglas en inglés (Artificial Neural Networks), son un tipo de modelo computacional inspirado en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Estas redes están compuestas por unidades básicas llamadas neuronas, que están interconectadas en capas. Cada conexión entre las neuronas tiene un peso que se ajusta durante el proceso de entrenamiento.



Redes Neuronales Artificiales

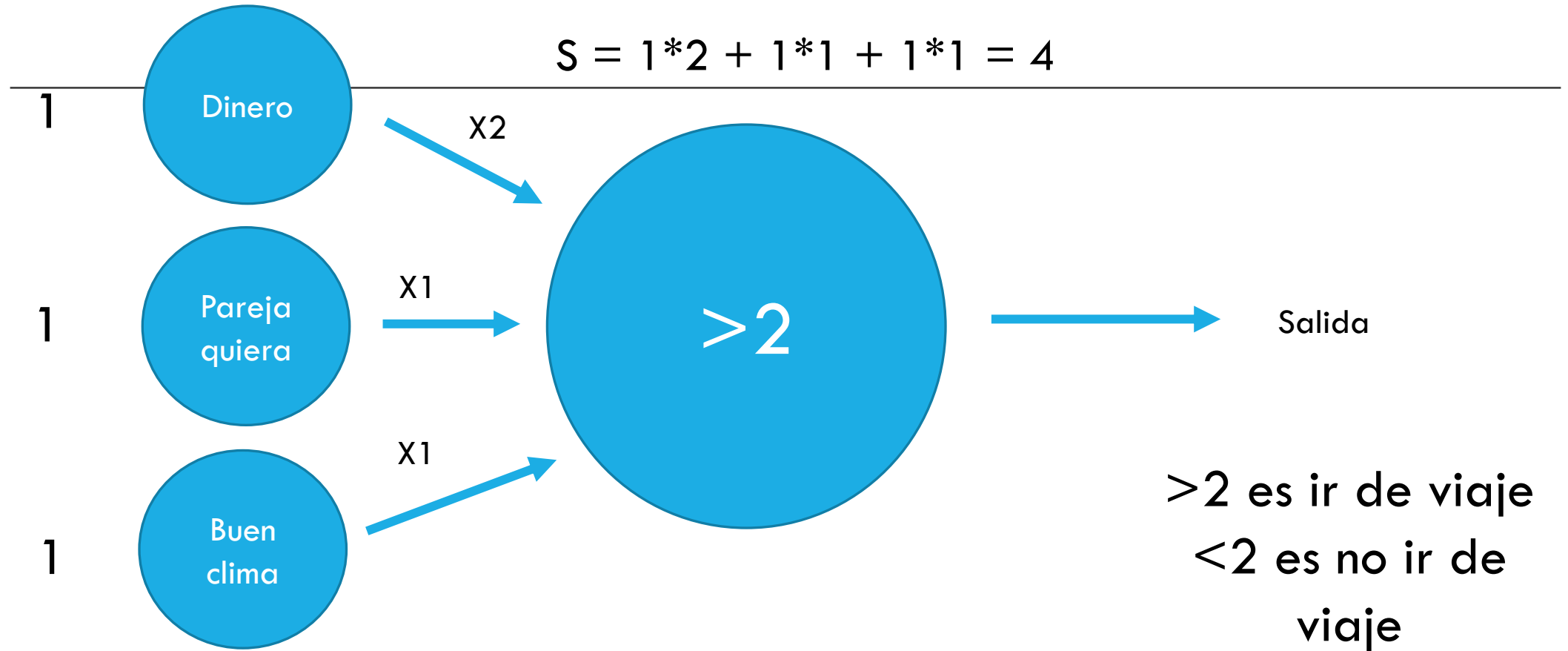




Redes Neuronaes Artificiales

Salir de viaje

$$S = 1*2 + 1*1 + 1*1 = 4$$



Multilayer Feedforward Networks

Deep neural network

