

Revisión de conceptos básicos

- Introducción
- Vectores de características, etiquetas
- Conjunto de entrenamiento
- Clasificador
- Error de entrenamiento y de prueba
- Conjunto de clasificadores
- Clasificadores lineales



Aprendizaje supervisado

 $x^{(1)}$

-1

 $x^{(2)}$

-1

 $x^{(3)}$

+1

 $x^{(4)}$

+1

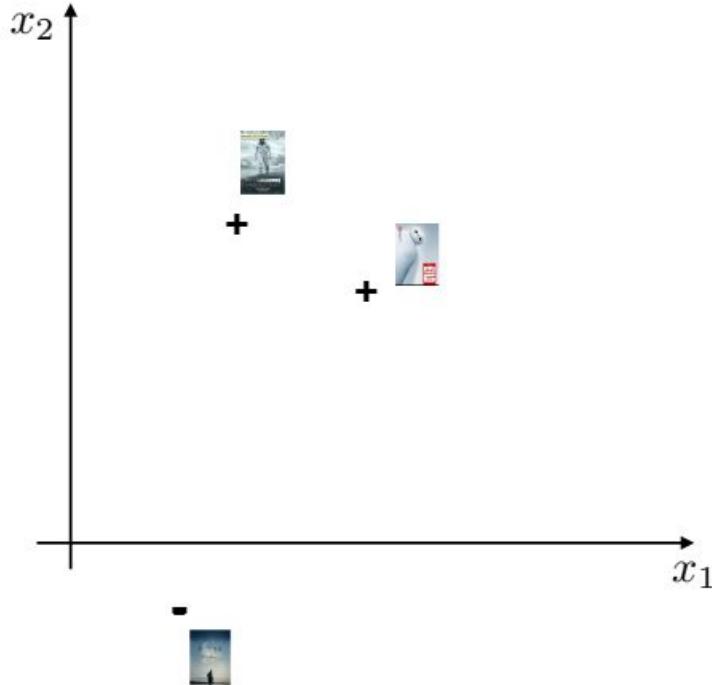
 $x^{(5)}, x^{(6)}, \dots$

?, ?,

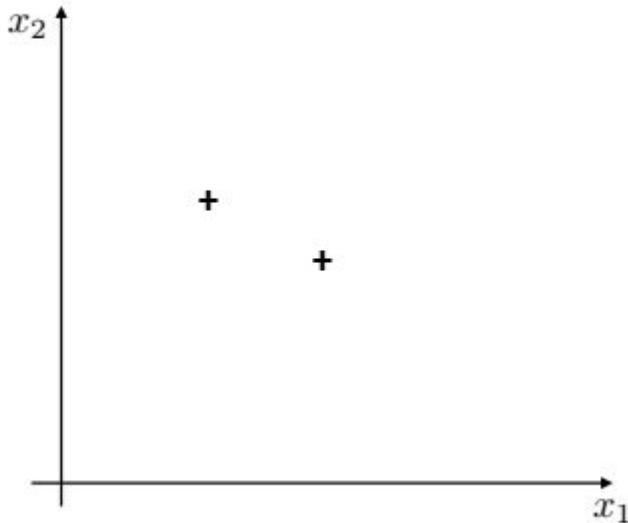
Training set

Test set

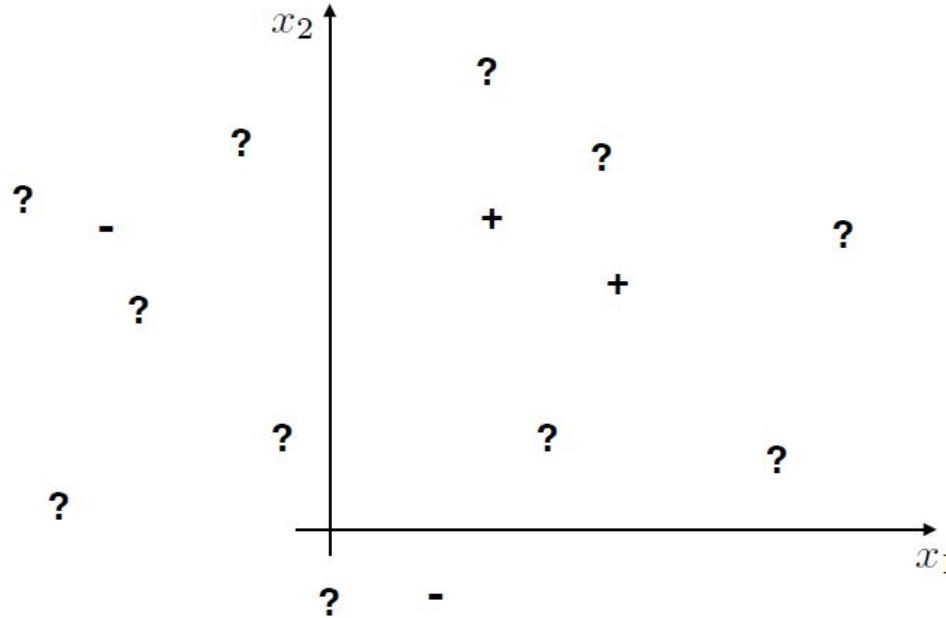
Aprendizaje supervisado



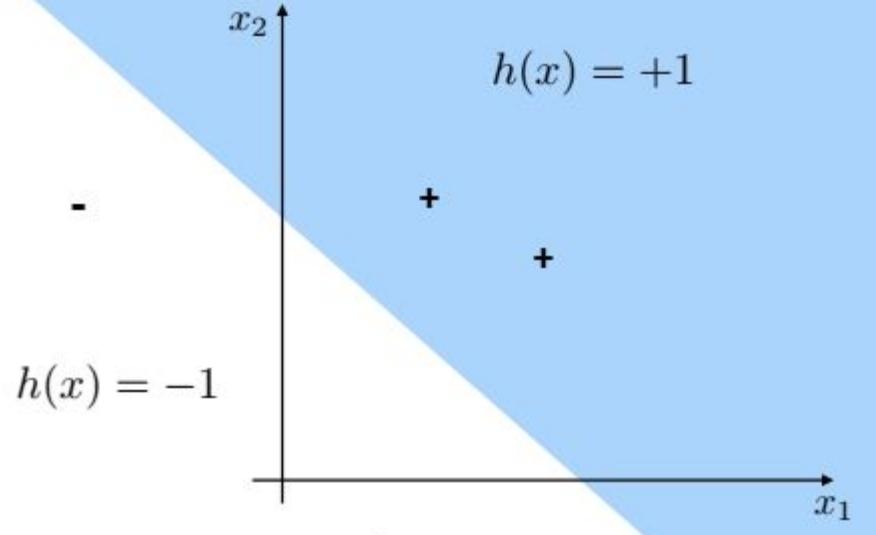
Conjunto de entrenamiento



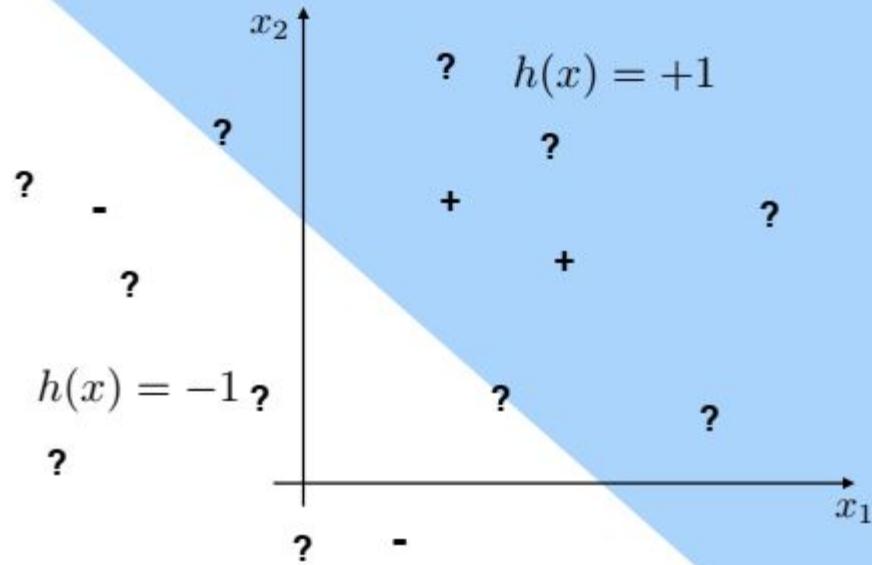
Conjunto de prueba



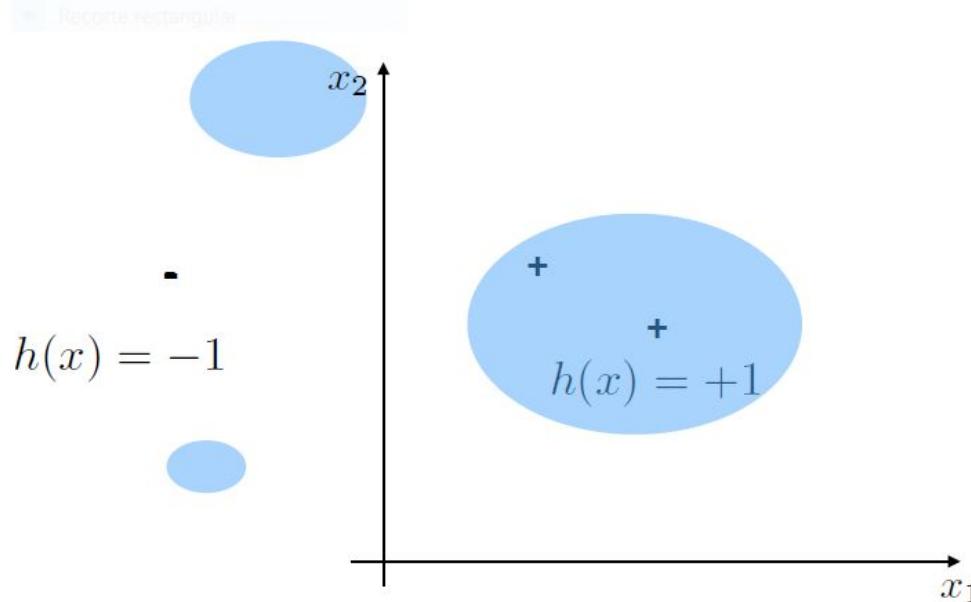
Clasificador

$$h : \mathcal{X} \rightarrow \{-1, 1\}$$


Conjunto de prueba

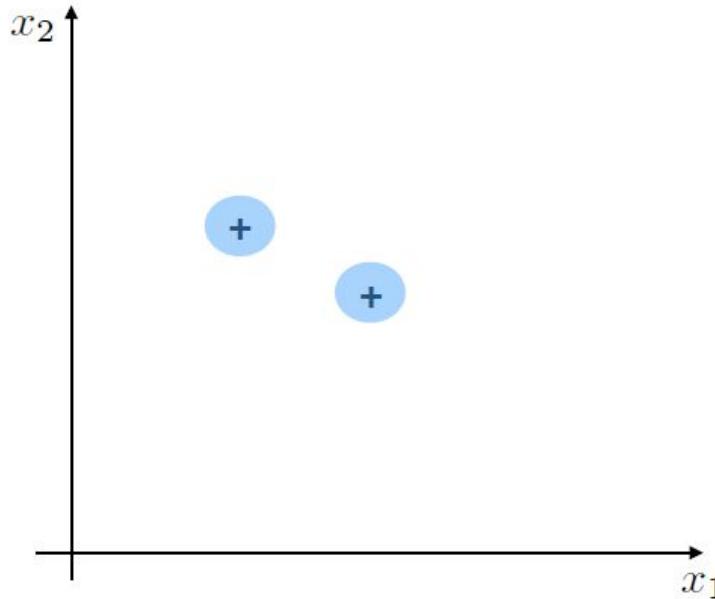


Clasificador no lineal

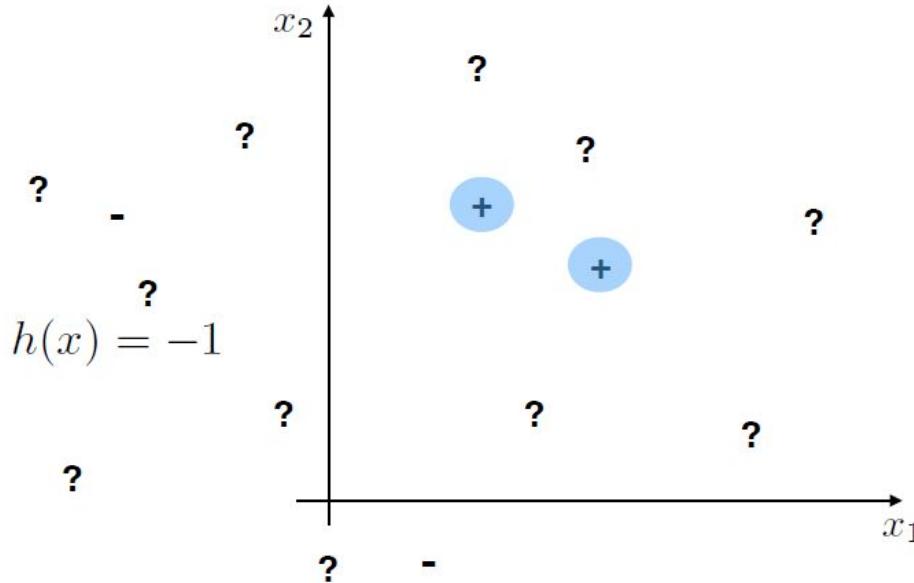


Clasificador no lineal

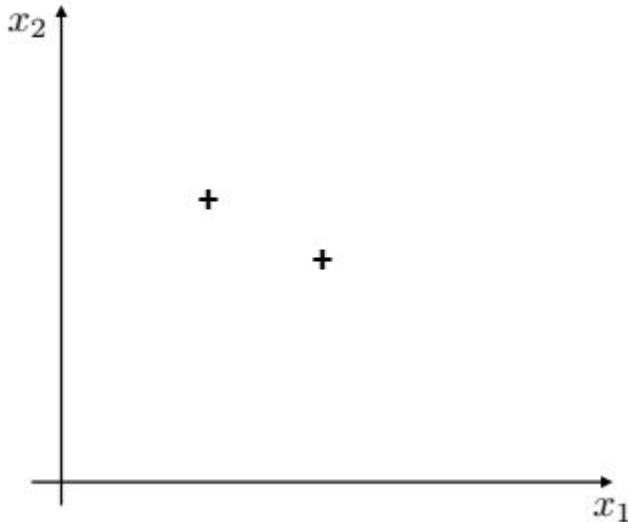
$$h(x) = -1$$



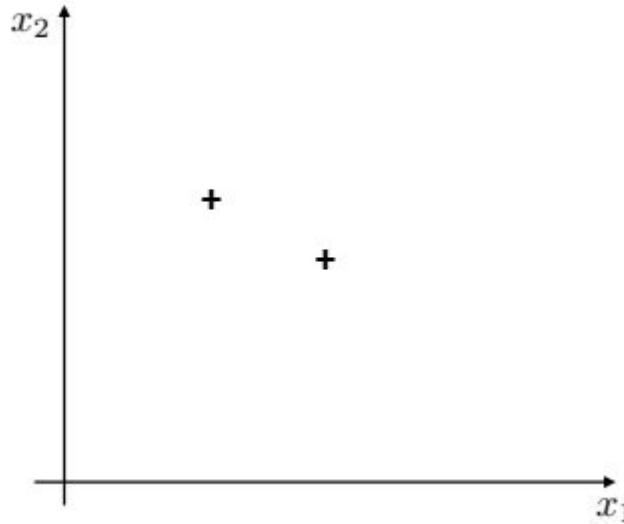
Generalización



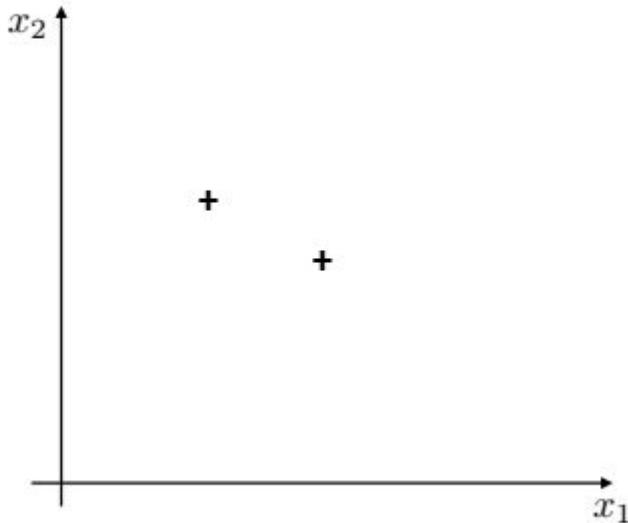
Clasificador lineal



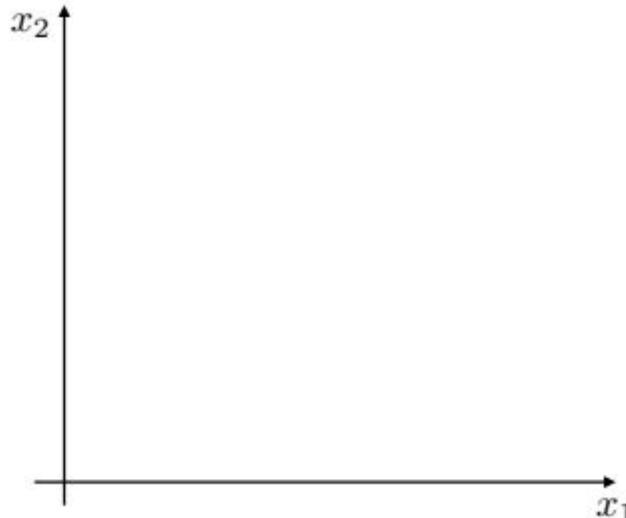
Clasificador lineal a través del origen



Separación lineal



Separación lineal

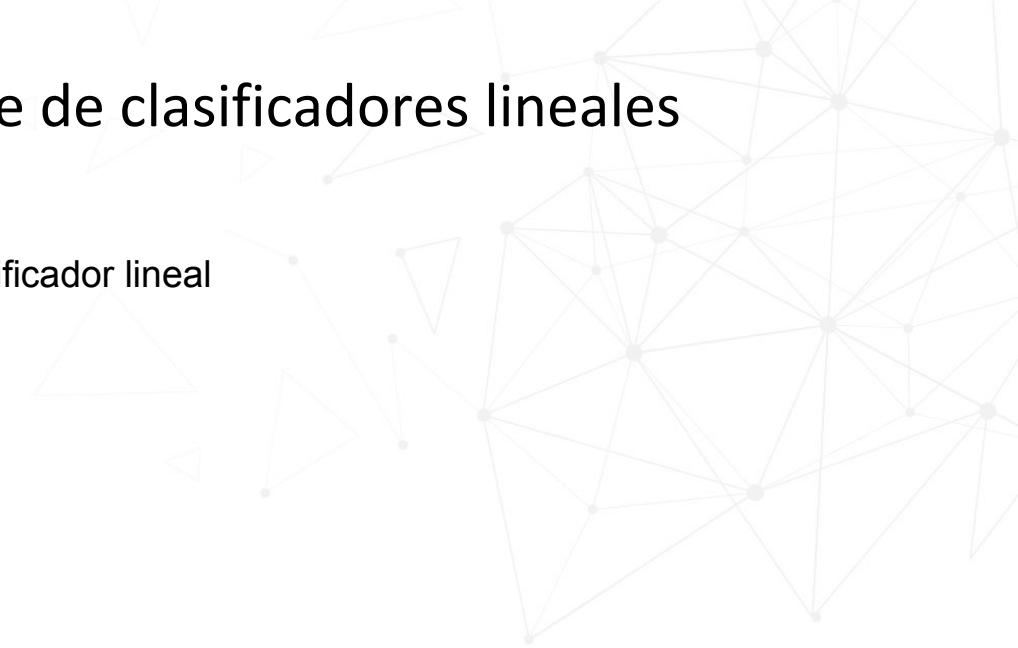


Separación lineal

Los datos de entrenamiento $S_n = \{(\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}), i = 1, , n\}$ son linealmente separables si existe un vector de parámetros $\{\hat{\theta}, \hat{\theta}_0\}$ tales que $y^{(i)}(\hat{\theta}^\top \mathbf{x} + \hat{\theta}_0)$ para todo $i = 1, \dots, n$

Aprendizaje de clasificadores lineales

- Error de entrenamiento para un clasificador lineal



Algoritmo de aprendizaje: Perceptrón

$\theta = 0$ (vector)

if $y^{(i)}(\theta \cdot x^{(i)}) \leq 0$ **then**
 $\theta = \theta + y^{(i)}x^{(i)}$

Algoritmo de aprendizaje: Perceptrón

$\theta = 0$ (vector)

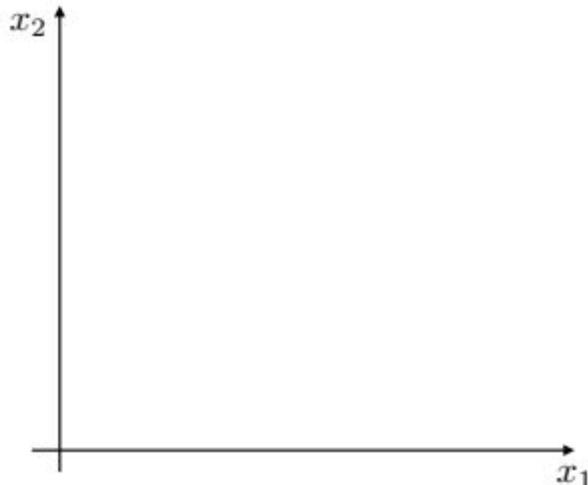
```
for  $i = 1, \dots, n$  do
    if  $y^{(i)}(\theta \cdot x^{(i)}) \leq 0$  then
         $\theta = \theta + y^{(i)}x^{(i)}$ 
```

Algoritmo de aprendizaje: Perceptrón

```
procedure PERCEPTRON( $\{(x^{(i)}, y^{(i)}), i = 1, \dots, n\}$ ,  $T$ )
     $\theta = 0$  (vector)
    for  $t = 1, \dots, T$  do
        for  $i = 1, \dots, n$  do
            if  $y^{(i)}(\theta \cdot x^{(i)}) \leq 0$  then
                 $\theta = \theta + y^{(i)}x^{(i)}$ 
    return  $\theta$ 
```



Perceptrón - Ejemplo



Perceptron con offset

```
1: procedure PERCEPTRON( $\{(x^{(i)}, y^{(i)}), i = 1, \dots, n\}$ ,  $T$ )
2:    $\theta = 0$  (vector),  $\theta_0 = 0$  (scalar)
3:   for  $t = 1, \dots, T$  do
4:     for  $i = 1, \dots, n$  do
5:       if  $y^{(i)}(\theta \cdot x^{(i)} + \theta_0) \leq 0$  then
6:          $\theta = \theta + y^{(i)}x^{(i)}$ 
7:          $\theta_0 = \theta_0 + y^{(i)}$ 
8:   return  $\theta, \theta_0$ 
```



SC 5941-1 SA CER 464990



Alcaldía de Medellín
Cuenta con vos