



Ayudantía 9

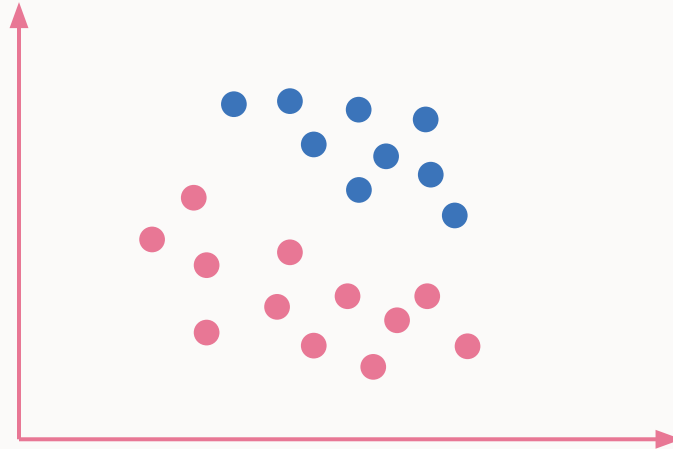
Support Vector Machines

Por Daniel Florea

27 de mayo 2024



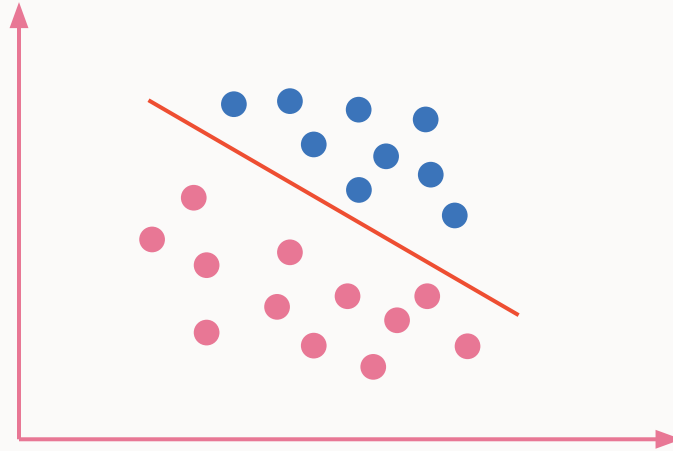
¿Qué es una SVM?



Queremos encontrar una **recta** que nos permita **separar los datos**



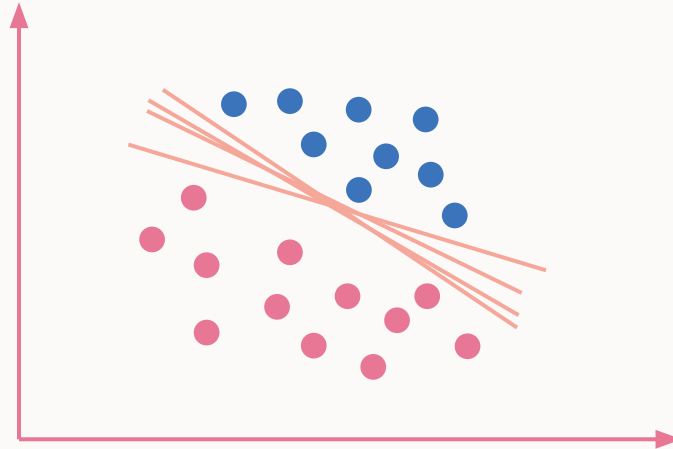
¿Qué es una SVM?



¿Esto parece ser una tarea **simple**, no?



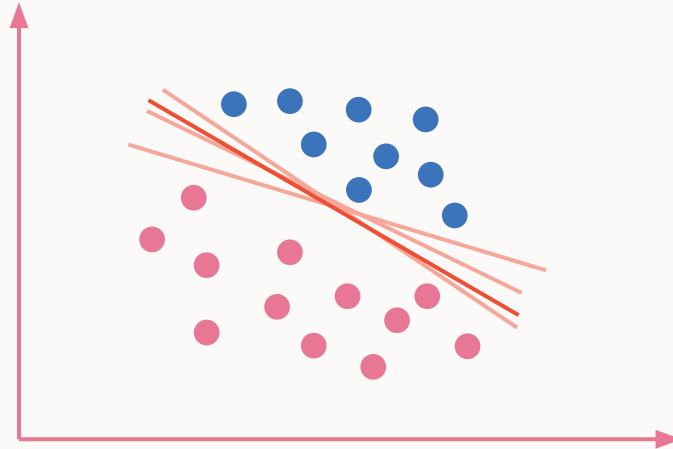
¿Qué es una SVM?



Existen **infinitas rectas** que podemos utilizar para **separar** los datos



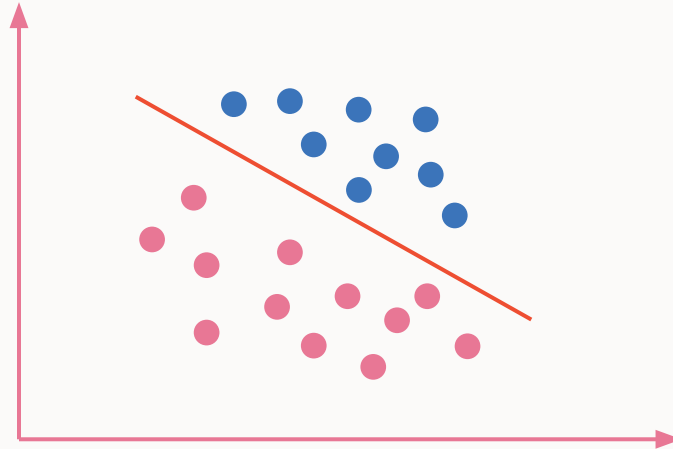
¿Qué es una SVM?



¿Cómo sabemos **qué recta usar** como clasificador?



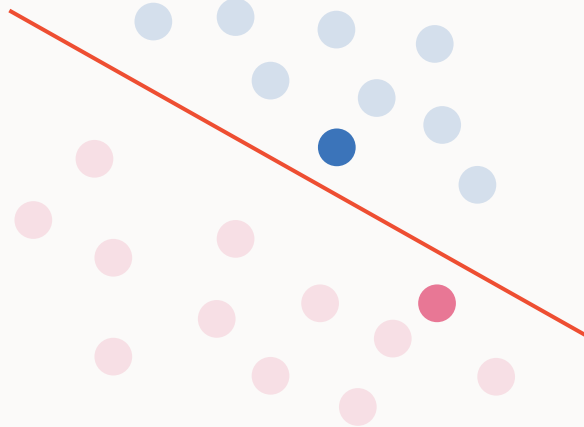
¿Qué es una SVM?



SVM nos permite encontrar una **recta de alta calidad**



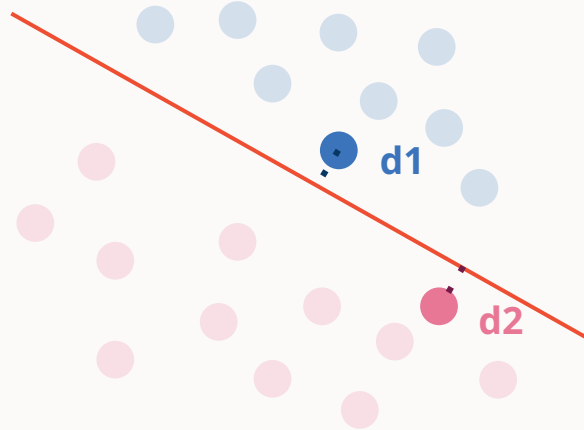
¿Qué es una SVM?



Tomamos las muestras **más cercanas a la recta** de cada clase, a ellas les llamaremos los “*vectores de soporte*”



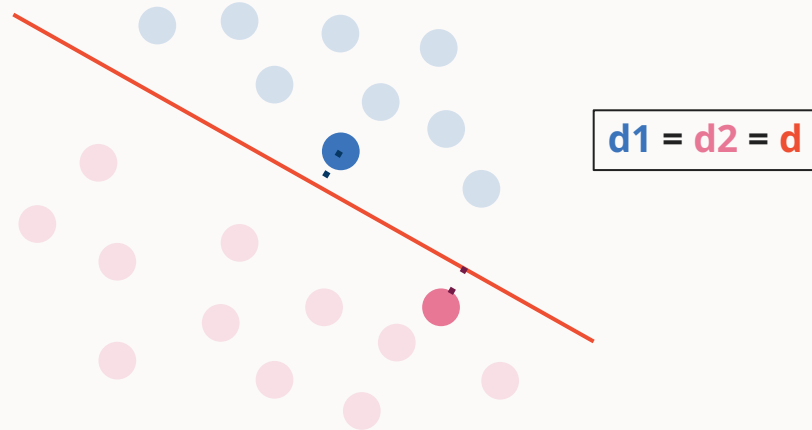
¿Qué es una SVM?



Medimos las **distancias** de cada muestra a la **recta** actual



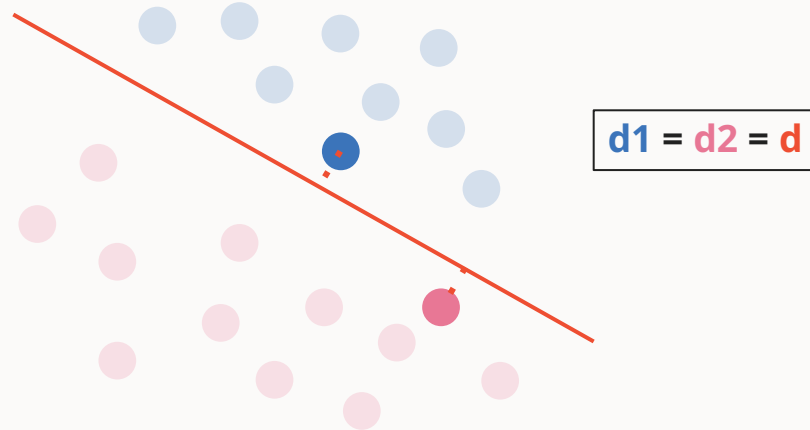
¿Qué es una SVM?



Siempre trabajaremos con **rectas equidistantes** a los **vectores de soporte**



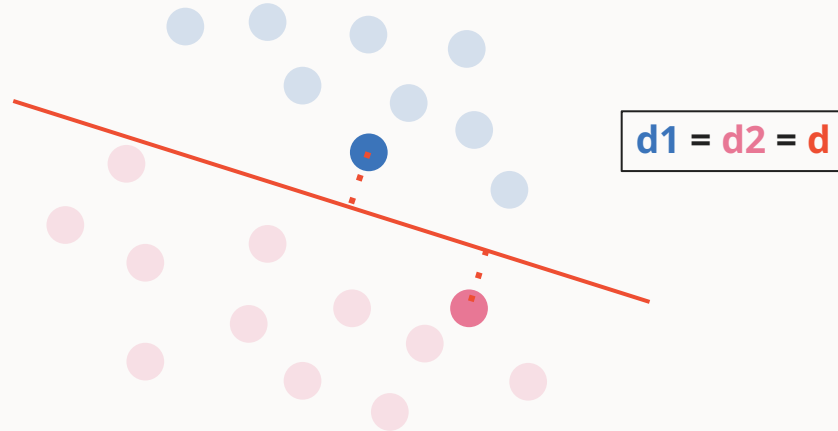
¿Qué es una SVM?



Support Vector Machine buscará iterativamente
maximizar la distancia d



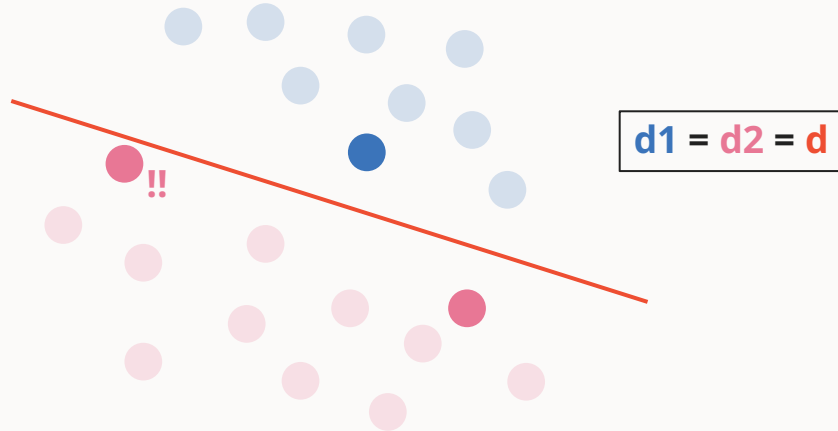
¿Qué es una SVM?



Support Vector Machine buscará iterativamente
maximizar la distancia d



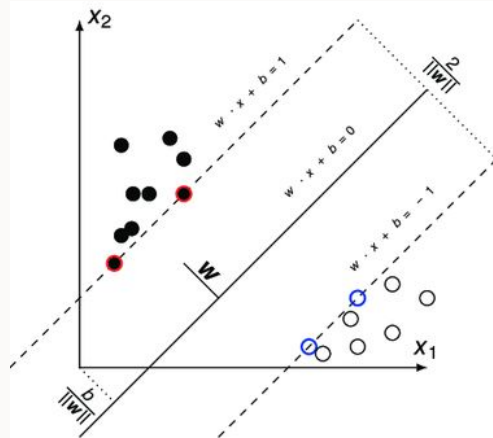
¿Qué es una SVM?



Debemos procurar que esta **nueva recta** considere los **nuevos vectores de soporte** que podrían ser generados



¿Qué es una SVM?



$$\begin{aligned} &\underset{w}{\text{Minimize}} \quad \frac{1}{2} \|w\|^2 \\ &\text{subject to} \quad y_i (\langle w, x_i \rangle + b) \geq 1 \end{aligned}$$

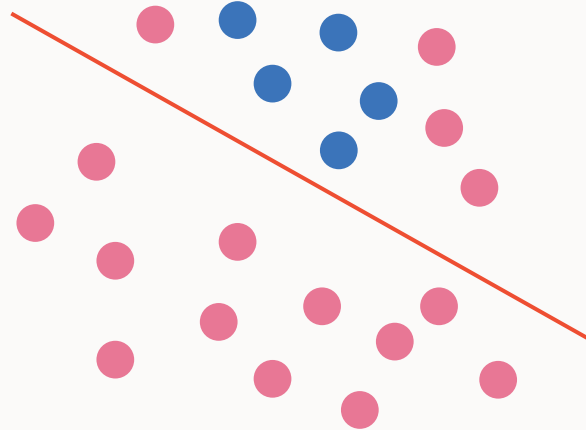
$$Y \cdot (Xw + b) \geq 1$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \cdot \left(\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1d} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2d} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nd} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_d \end{bmatrix} + b \right) \geq 1^n$$

Afortunadamente, el modelo de **optimización** para la tarea **ya existe** :)



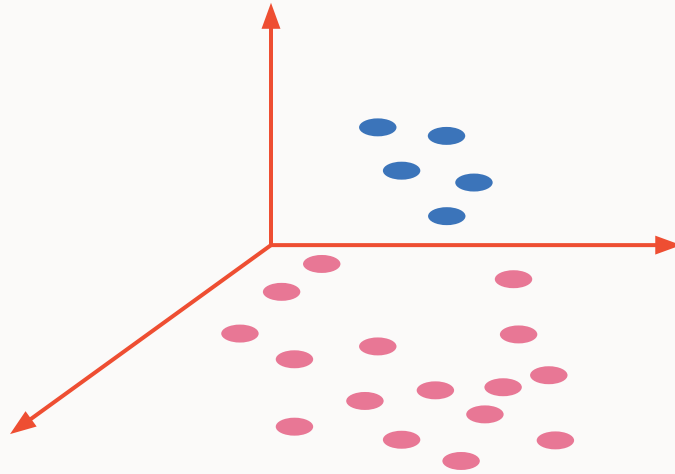
¿Y si no puedo hacer una clasificación lineal?



¿Qué podemos hacer al respecto?



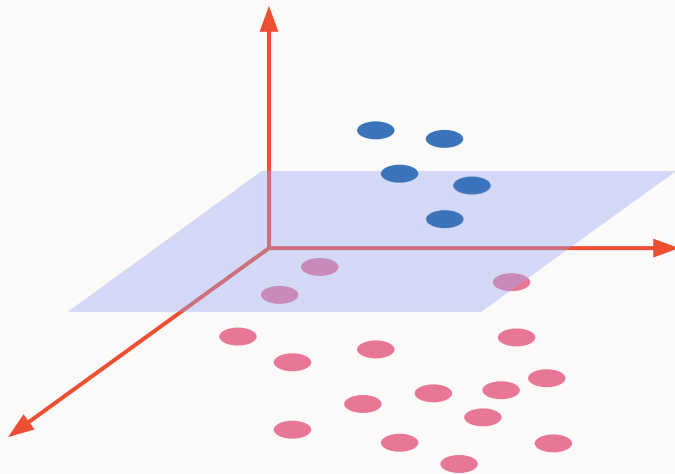
¿Y si no puedo hacer una clasificación lineal?



Transformamos los datos a un **nuevo espacio geométrico**



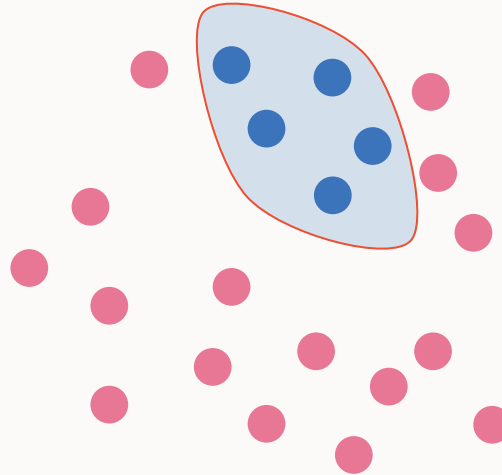
¿Y si no puedo hacer una clasificación lineal?



Podemos tomar **un plano** para **clasificar** los datos



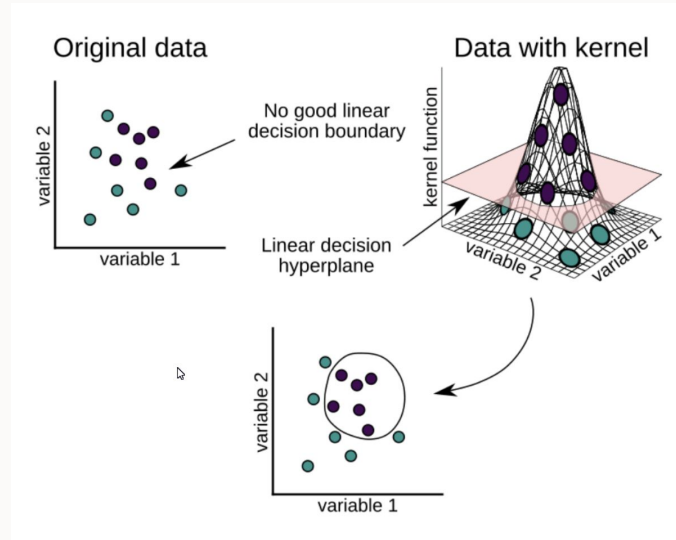
¿Y si no puedo hacer una clasificación lineal?



La **proyección** del plano es un **segmento** del espacio inicial



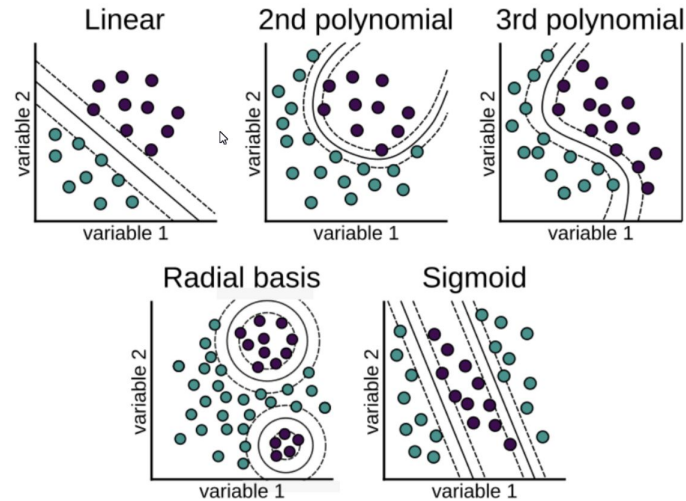
Función de Kernel



Conjunto de funciones que permite **transformar** el espacio de características con el que trabajamos



Función de Kernel



Existen varios tipos de Kernel para **distintas aplicaciones**



¡Vamos al código!



Ayudantía 9

Support Vector Machines

Por Daniel Florea

27 de mayo 2024