



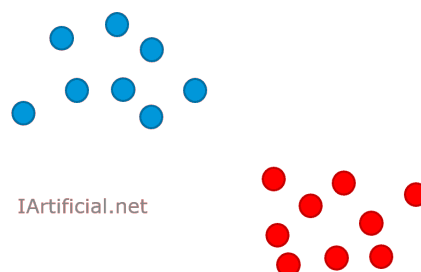
1 MACHINE LEARNING – SVM

Tabla de contenido

1	MACHINE LEARNING – SVM	1
1.1	Clasificación óptima con máquinas de vectores de soporte	2
1.2	¿Por qué se llaman Máquinas de Vectores de Soporte?	2
1.3	Regularización	3
1.4	El kernel en SVM	3
1.5	Ejemplo de programación de SVM	3

Las máquinas de vectores de soporte, también conocidas con el acrónimo SVM por sus siglas en inglés (Support Vector Machines) se pueden usar tanto para regresión como para clasificación.

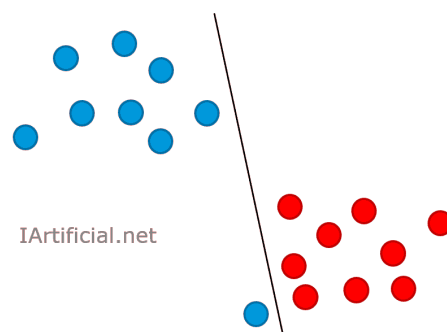
Suponemos que los puntos azules corresponden a la clase «azul» y los puntos rojos a la clase «rojo». Ahora intentaremos dibujar una línea que separe los puntos azules de los rojos. De esta forma, cuando haya un punto nuevo, podemos decir qué color va a tener, dependiendo del lado de la línea en el que se encuentre.



Algunos ejemplos de **formas equivocadas de clasificar**.

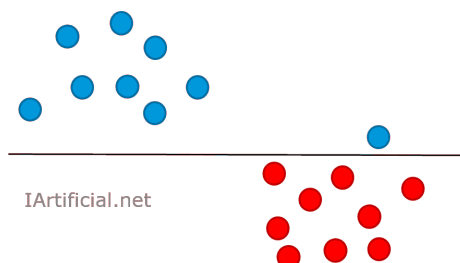
Ejemplo I

En la siguiente figura, podemos decir que lo que esté a la izquierda de la línea, es azul y lo que esté a la derecha, es rojo. Sin embargo, el punto nuevo abajo a la izquierda es clasificado como azul. Intuitivamente, está mal clasificar este punto nuevo como azul.



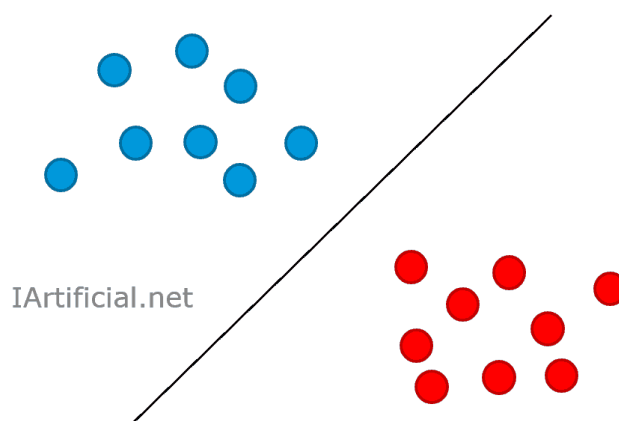
Ejemplo II

La siguiente figura muestra otra forma equivocada de clasificar estos puntos. Podemos decir que cualquier punto que esté por lo alto de la línea será azul. Cualquiera que esté por debajo será rojo. Sin embargo, el nuevo punto a la derecha ha sido «incorrectamente» clasificado como azul. Intuitivamente, diríamos que debería haber sido clasificado como rojo.



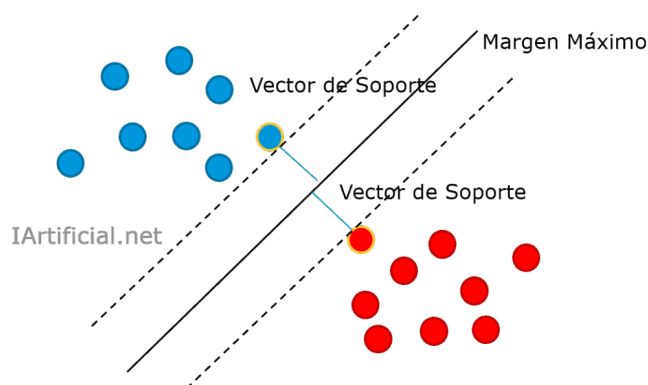
1.1 Clasificación óptima con máquinas de vectores de soporte

La línea que mejor distingue la zona de los puntos azules de la zona de los puntos rojos es la línea que **maximiza el margen entre ambos**. Las máquinas de vectores de soporte (SVM) son una técnica de machine learning que encuentra la mejor separación posible entre clases. Con dos dimensiones es fácil entender lo que está haciendo. Normalmente, los problemas de aprendizaje automático tienen muchísimas dimensiones. Así que, en vez de encontrar la línea óptima, el SVM encuentra **el hiperplano que maximiza el margen de separación entre clases**.



1.2 ¿Por qué se llaman Máquinas de Vectores de Soporte?

Se llama «máquina» en español por la parte de «machine» learning. Los vectores de soporte son los puntos que definen el margen máximo de separación del hiperplano que separa las clases. Se llaman vectores, en lugar de puntos, porque estos «puntos» tienen tantos elementos como dimensiones tenga nuestro espacio de entrada. Es decir, estos puntos multi-dimensionales



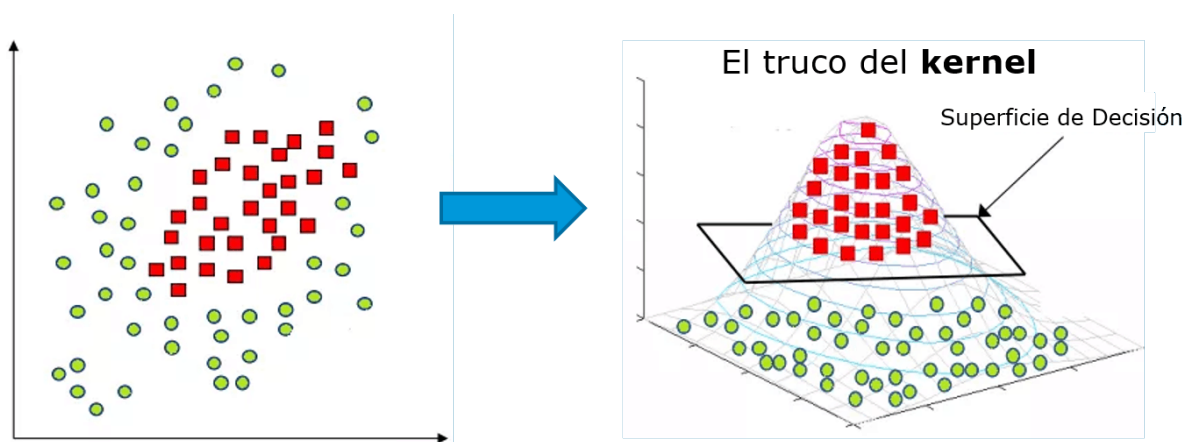
03008915 C/ Ferrocarril, 22, 03570 La Vila Joiosa Tel 966870140 Fax 966870141 <http://portal.edu.gva.es/iesmarcoszaragoza>
se representan con vector de n dimensiones.

1.3 Regularización

Es bastante frecuente que los datos tengan ruido, que no estén etiquetados perfectamente, o que el problema sea tan difícil que para unos pocos puntos, sea muy complicado clasificarlos correctamente. Para estos casos, podemos decirle al SVM (Support Vector Machine), que preferimos que generalice bien para la mayoría de los casos, aunque algunos pocos casos del conjunto de entrenamiento no estén perfectamente clasificados. Lo que normalmente vamos buscando es la construcción de modelos de aprendizaje automático que generalicen bien. Para controlar la cantidad de regularización, podemos usar el hiper-parámetro C

1.4 El kernel en SVM

Hay veces en las que no hay forma de encontrar una hiperplano que permita separar dos clases. En estos casos decimos que las clases no son linealmente separables. Para resolver este problema podemos usar el truco del kernel.



El truco del kernel consiste en **inventar una dimensión nueva** en la que podamos encontrar un hiperplano para separar las clases. En la siguiente figura vemos cómo al añadir una dimensión nueva, podemos separar fácilmente las dos clases con una superficie de decisión.

1.5 Ejemplo de programación de SVM

Lo encontramos en el notebook asociado a este documento.