

ABC, 12 de Noviembre de 2018
CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas
Alfonso Jesús Población Sáez

¿Qué hay detrás de la tecnología que hace que se frene un coche sin que una persona se lo diga?



Desde que **Nicolas-Joseph Cugnot** y posteriormente **Karl Benz** idearan los primeros vehículos automóviles, la evolución de este invento ha sido incuestionable. Y las matemáticas cada vez han tenido más que decir. Más aún en la era del coche autónomo, un vehículo que promete, en un futuro no muy lejano (ya lo hacen de hecho), manejarlo sin necesidad de que hagamos absolutamente nada, sólo dejarnos llevar y disfrutar del viaje.

El asunto provoca no pocos recelos. No obstante, cada vez más marcas anuncian nuevos e interesantes sistemas de seguridad a los que no hacemos demasiados ascos, y que no son

más que el [preludio de tecnologías asombrosas](#). Aunque, para abrir boca de momento, en equipamiento opcional (el negocio es el negocio), los vehículos ofertan cada vez más

sistemas de detección del entorno

. Gracias a ellos, el coche es capaz de

[frenar automáticamente ante el riesgo de un atropello](#)

del que el conductor no se ha percatado, evitar una colisión, detenerse antes de abollar a los coches adyacentes en un aparcamiento, etc. En los anuncios se ilustra de un modo espectacular, y así es, no nos mienten en nada (salvo en algunos flecos por pulir aún, pero son

fiabiles en un 80% de las situaciones

aproximadamente). Sin embargo, no nos dicen cómo lo consiguen. Y eso es lo que se va a tratar aquí, la parte matemática.

Primero, echemos un vistazo a las prestaciones que deseamos conseguir. Necesitamos que **el sistema detecte y distinga diferentes objetos e indicaciones**

: peatones, ciclistas, otros vehículos, señales de tráfico y su significado, los márgenes de la calzada, actualización del contexto en tiempo real...

Es evidente que para captar lo que sucede en la calzada, el vehículo debe tener incorporado **una o varias cámaras**

de la mayor resolución posible. Además de un

objetivo gran angular

para que pueda visualizar

ángulos muertos

para nosotros. Estas cámaras deben situarse en lugares con la mayor visibilidad posible sin molestar (suelen estar en la parte alta del parabrisas y centradas delante del espejo retrovisor), y

captan varios cientos de imágenes

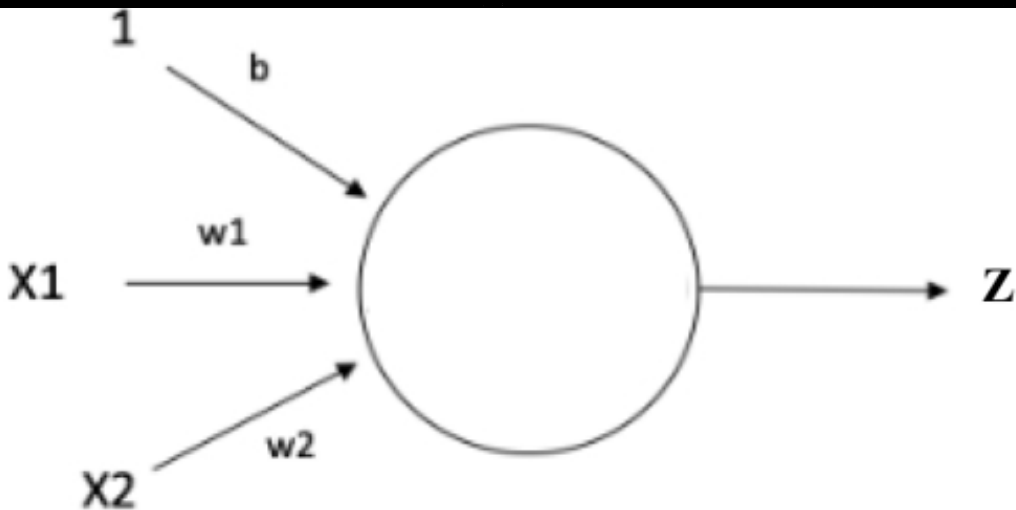
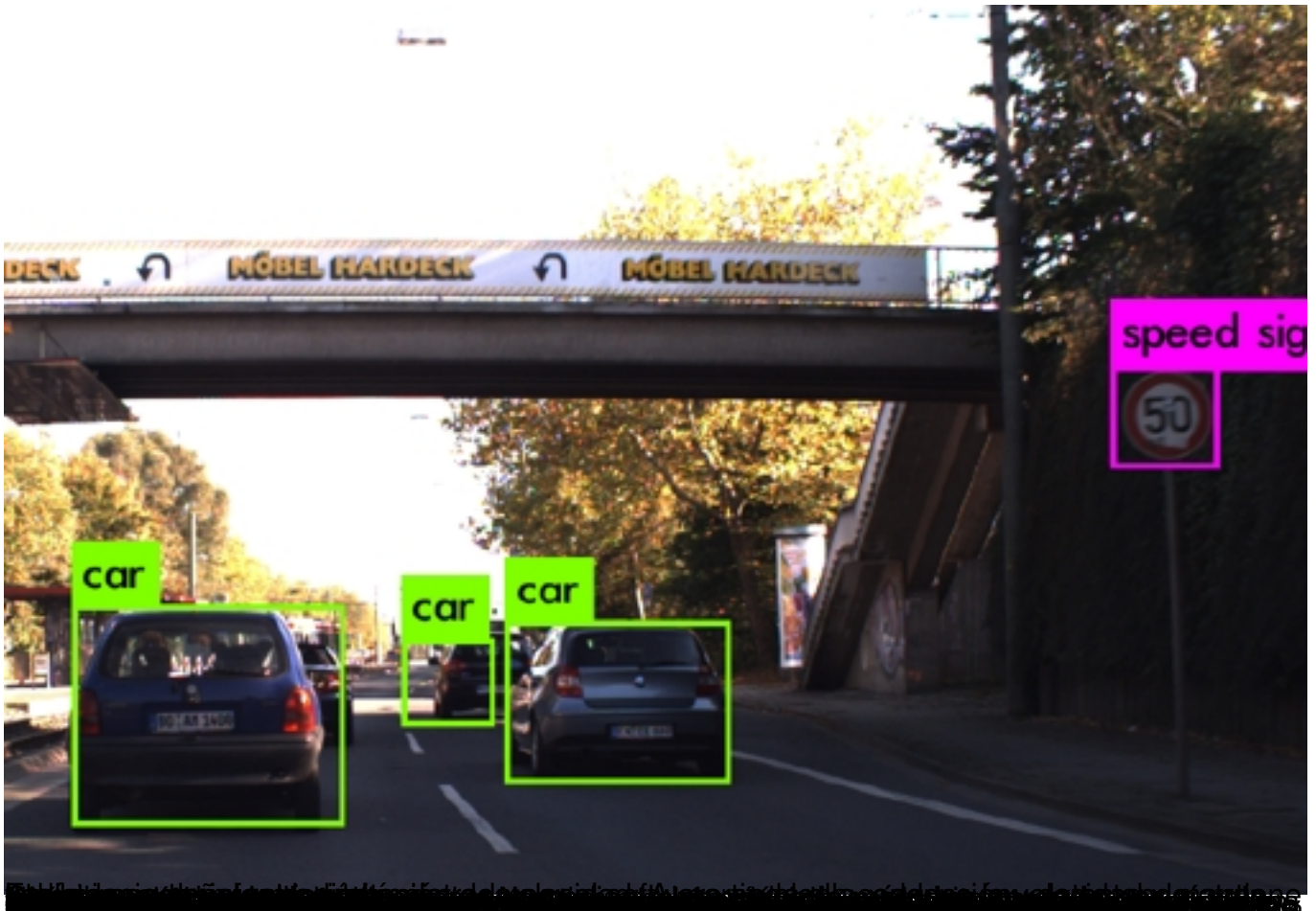
que mandan al ordenador del automóvil.

Todas esas imágenes deben ser analizadas e interpretadas. Una opción, la más utilizada hasta ahora, era la del **GPS** o de los sensores de proximidad. Otra posibilidad distinta son los **algoritmos**

esencialmente de dos tipos: de visión artificial y de

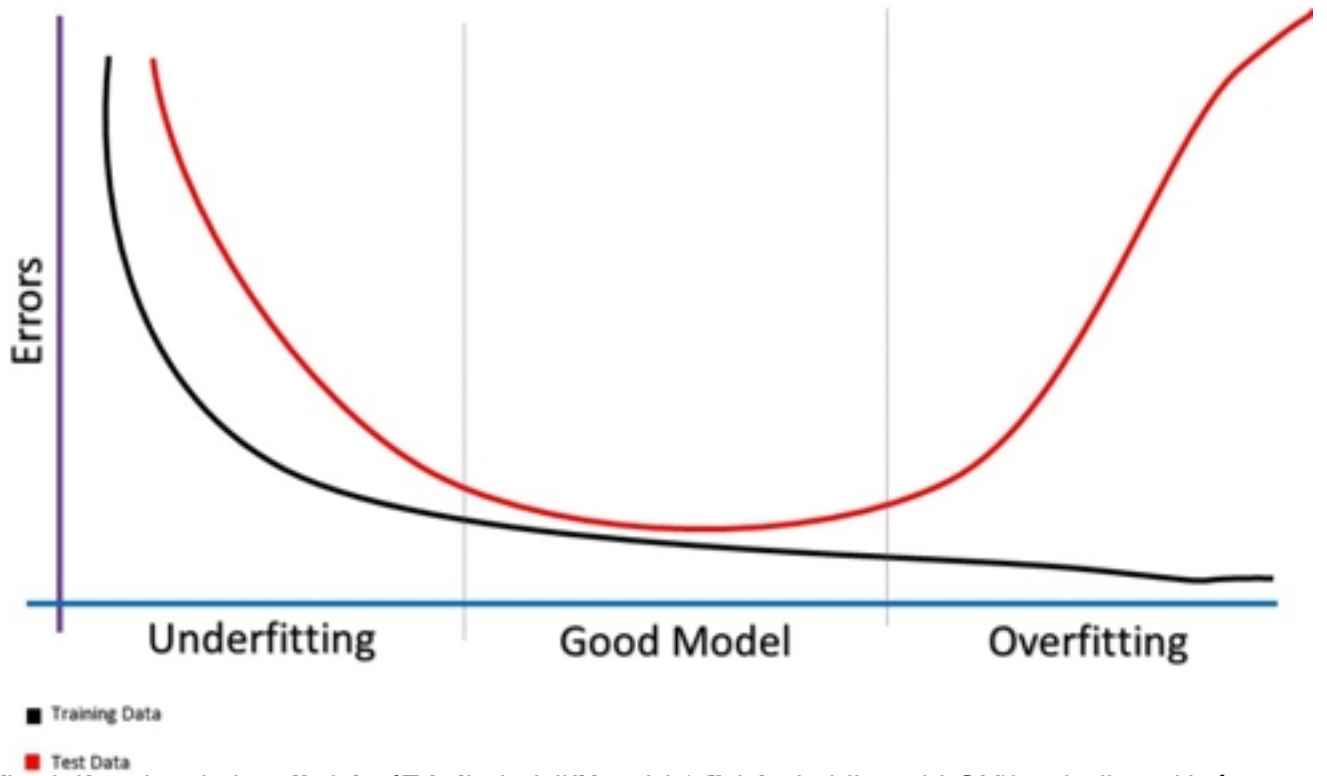
machine learning

(aprendizaje automático).



$$Z = \sum_{i=1}^n w_i X_i + b$$

(En el caso de la imagen anterior, sería $Z = w_1 X_1 + w_2 X_2 + b$)



[Matemática Española \(BSME\)](#) [Real Sociedad](#)