

# Areas de estudio y desarrollo de la Inteligencia Artificial.

## Caso práctico



@casfatesvano (CC BY-SA)

Eva es una estudiante que está introduciéndose en el campo de la inteligencia artificial. Hasta ahora, ha ido haciendo un recorrido por la historia y los hitos más importantes de la evolución de este área tan fundamental en el progreso de la civilización.

Pero su amiga Max, que va mucho más avanzada en sus estudios, le cuenta cosas fascinantes sobre los nuevos desarrollos que van surgiendo día tras día. Todos estos modelos avanzados, se basan en un nuevo paradigma, diferente al de los modelos clásicos, y Eva está deseando profundizar en lo que se conoce como "aprendizaje automático" o "machine learning".

A lo largo de esta unidad, vas a conocer mejor los campos de aplicación de la inteligencia artificial actual. Como ya ocurrió con la digitalización y está pasando con la Transformación Digital, en las próximas décadas, la inteligencia artificial será el paradigma por defecto de cualquier sistema computacional. Existen cuatro grandes áreas de actuación, pero algunas aplicaciones sociales o de la industria agrupan soluciones de dos o más de estas áreas.

- ✓ Aplicación de la inteligencia artificial para visión artificial, reconocimiento de imagen, video y audio.
- ✓ Aplicación de la inteligencia artificial para procesamiento de lenguaje natural, asistentes conversacionales y gestión de la comunicación oral y escrita.
- ✓ Aplicación de la inteligencia artificial a la analítica avanzada y modelos predictivos, como son la inteligencia de negocio, biotecnología y biomedicina, robótica etc.
- ✓ Aplicación de la inteligencia artificial a sistemas robóticos, conducción autónoma, etc.

Veremos las técnicas y necesidades que caracterizan los distintos tipos de aplicaciones, sus riesgos y cómo se va perfilando el futuro en torno a ellos.

# 1.- Reconocimiento y generación de imagen.

## Caso práctico

Max está colaborando con una empresa de desarrollo de Inteligencia Artificial gracias a una beca. Este mes va a estar trabajando en el equipo de “Reconocimiento de imagen”. Le han contado que están perfeccionando un software de vigilancia que reconoce a los propietarios de la casa, particularizando el tipo de imagen a verificar según la situación de la cámara desde la que se detecte movimiento.



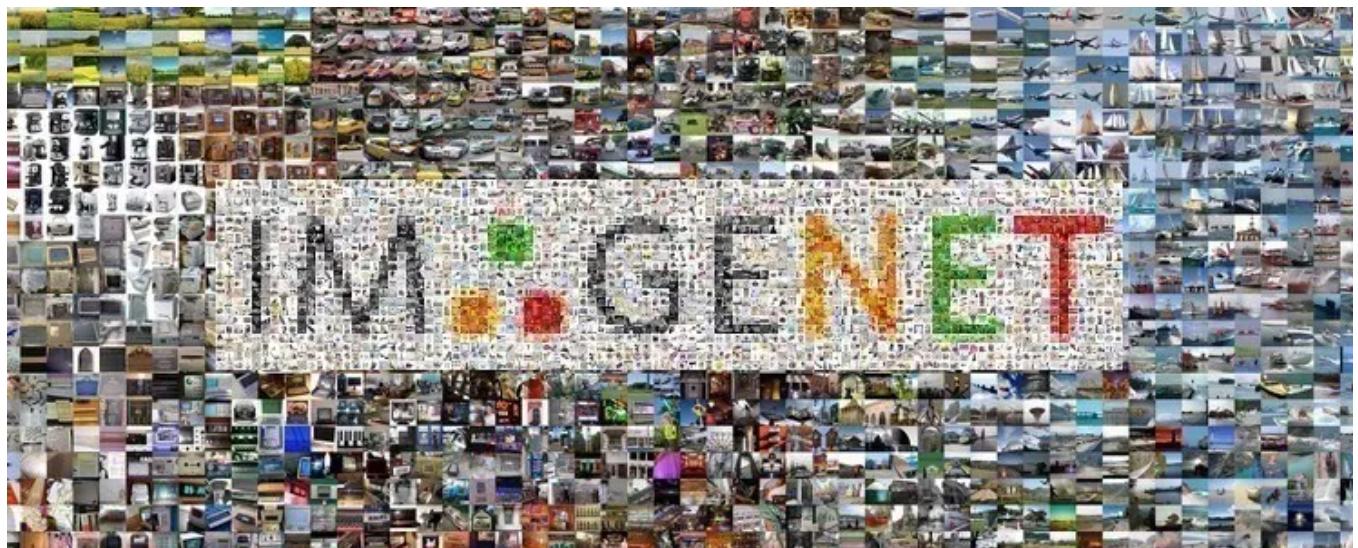
[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

La primera reunión en la que va a participar Max como oyente tiene como principal tema a tratar las consideraciones legales y éticas que debe contemplar este sistema para lograr cumplir su función sin perjudicar la intimidad de los propietarios ni infringir las leyes de derechos de imagen y privacidad de cualquier persona ajena a la finca donde se instale el sistema de vigilancia.

El jefe de Max le ha explicado que técnicamente se pueden hacer ya maravillas con esta rama de la Inteligencia Artificial, pero que el aspecto legal y la salvaguarda del derecho a la intimidad de las personas es muy importante (por ley y por ética) y que deben ser muy cuidadosos para encontrar el punto de equilibrio entre lo que “se puede” hacer y lo que “no se debe hacer”.

Los nuevos desarrollos de reconocimiento de imagen y visión artificial no han tenido un origen único y concreto, sino que se han ido conformando por la aportación de investigadores e ingenieros que han compartido sus ideas, como es el caso de Yann Lecun, que ideó LeNet usando, ya a finales 90, redes convolucionales para el reconocimiento de dígitos manuscritos.

El lanzamiento de [ImageNet](#), abierto y gratuito, por parte de Fei Fei Li, que ya ha alcanzado más de 14 millones de imágenes, supuso un gran impulso al desarrollo de nuevas aplicaciones de visión artificial. Tú mismo puedes descargarte un [dataset](#) reducido (¡aunque es de 166 GB!) para probar en Kaggle.



[Imagenet](#) (Dominio público)

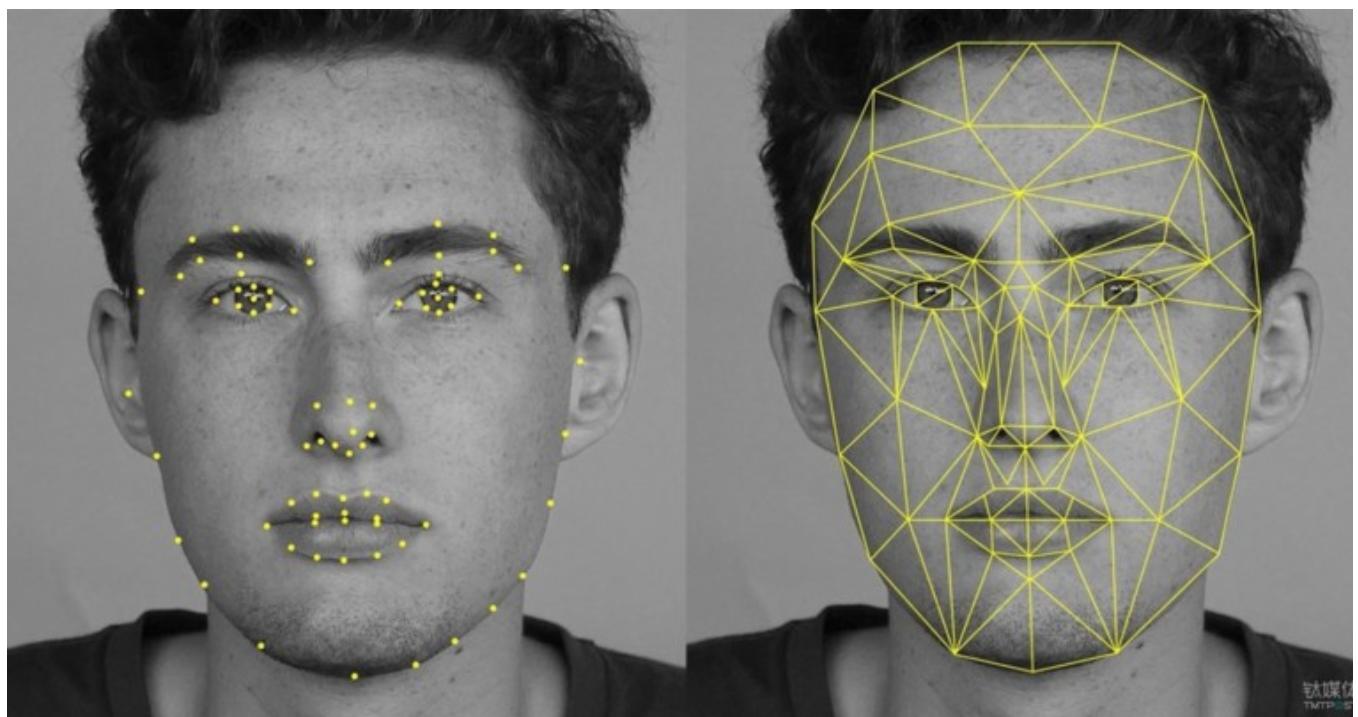
Cada vez más y mejores datasets de imágenes etiquetadas, y un mayor conocimiento y dominio de redes convolucionales, han revolucionado el campo de la visión computacional, que ha pasado de ser una cuestión de más resolución o renderizados 3D, a una cuestión más cognitiva. Se ha conseguido crear modelos que realmente entienden qué están viendo.

La visión artificial automatiza la extracción, el análisis, la clasificación y la comprensión de la información útil a partir de los datos de las imágenes. Los datos de la imagen adoptan muchas formas, como las siguientes:

- ✓ Imágenes individuales
- ✓ Secuencias de video
- ✓ Visualizaciones de varias cámaras
- ✓ Datos tridimensionales

## 1.1.- Reconocimiento facial.

Un analizador facial es un software que identifica o confirma la identidad de una persona a partir del rostro. Funciona mediante la identificación y medición de los rasgos faciales en una imagen. El reconocimiento facial puede identificar rostros humanos en imágenes o videos, determinar si el rostro que aparece en dos imágenes pertenece a la misma persona o buscar un rostro entre una gran colección de imágenes existentes. Los sistemas de seguridad biométricos utilizan el reconocimiento facial para identificar de forma exclusiva a las personas durante la incorporación o el inicio de sesión de los usuarios, así como para reforzar la actividad de autenticación de estos. Los dispositivos móviles y personales también utilizan con frecuencia la tecnología de los analizadores faciales para proteger los dispositivos.



[rapidapi \(CC BY-SA\)](#)

Se pueden detectar los datos faciales tanto en los perfiles frontales como en los laterales del rostro. El sistema de reconocimiento facial analiza la imagen del rostro. Asigna y lee la geometría del rostro y las expresiones faciales. Identifica los puntos de referencia faciales que son clave para distinguir un rostro de otros objetos. La tecnología de reconocimiento facial por lo general busca lo siguiente:

- ✓ Distancia entre los ojos
- ✓ Distancia de la frente a la barbilla
- ✓ Distancia entre la nariz y la boca
- ✓ Profundidad de las cuencas oculares
- ✓ Forma de los pómulos
- ✓ Contorno de los labios, las orejas y la barbilla

El sistema convierte los datos de reconocimiento facial en una cadena de números o puntos denominada huella facial. Cada persona tiene una huella facial única, de forma similar a una huella dactilar. La información utilizada por el reconocimiento facial también se puede utilizar a la inversa para reconstruir digitalmente el rostro de una persona.

El reconocimiento facial puede identificar a una persona al comparar los rostros de dos o más imágenes y evaluar la probabilidad de que coincidan. Por ejemplo, puede verificar que el rostro mostrado en una autofoto tomada con la cámara de un móvil coincide con el rostro de una imagen de un documento de identidad emitido por el gobierno, como un permiso de conducir o un pasaporte, así como verificar que el rostro que aparece en la autofoto no coincide con un rostro de un conjunto de rostros capturados previamente.

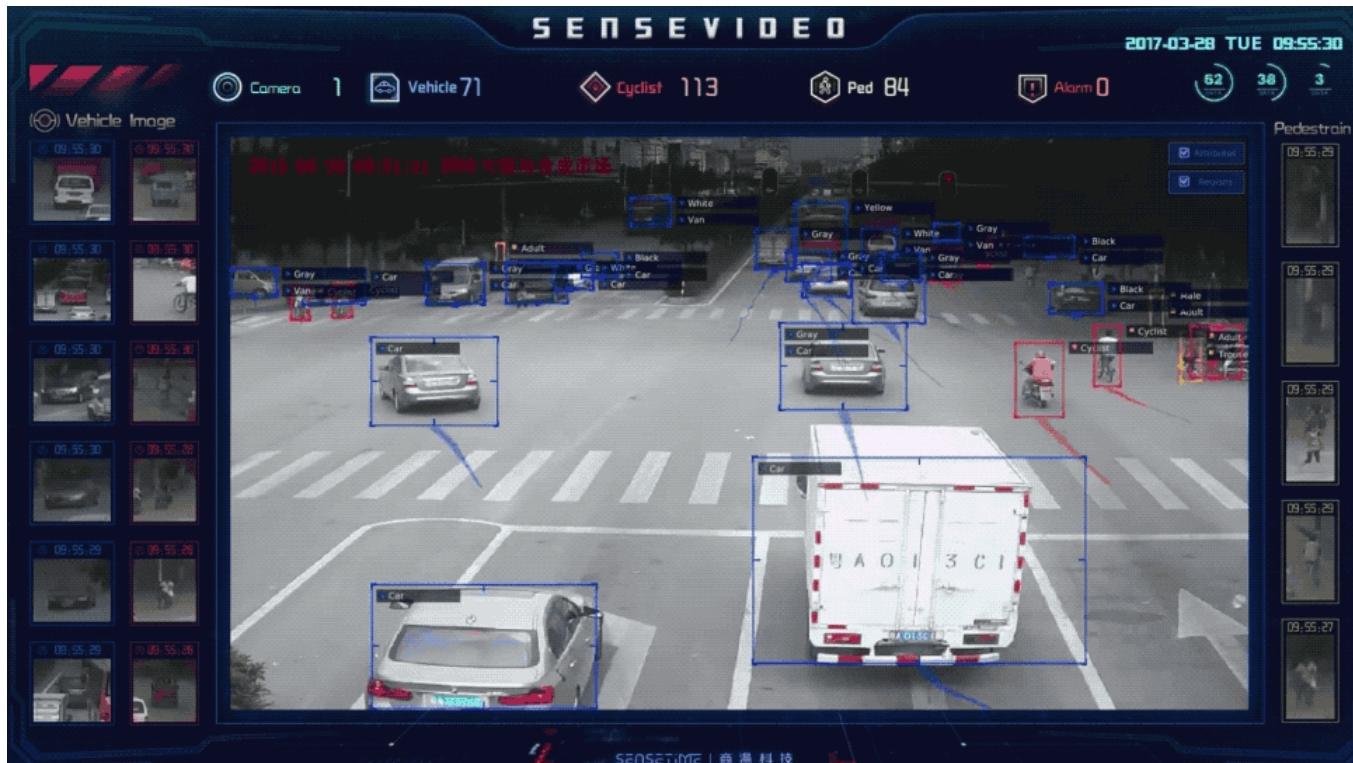
## Autoevaluación

Se pueden captar los rasgos faciales en imágenes de frente, pero no en imágenes laterales.

- Verdadero  Falso

## 1.2.- Vigilancia.

La utilización de cámaras para sistemas de vigilancia y seguridad, se ha extendido de forma generalizada en nuestra sociedad actual. Pero, en algunos casos, estas cámaras tienen el plus de formar parte de un sistema de inteligencia artificial.



R.McGregor (CC BY)

Esta aplicación de los sistemas de reconocimiento de imagen son bastante controvertidos, pues plantean muchas dudas éticas respecto a la libertad fundamental de las personas. Es una herramienta muy útil y potente, y puede servir para beneficiar al ser humano tanto como para perjudicarlo. Lo bueno es que la comunidad en torno a la inteligencia artificial va descubriendo e ideando formas sencillas de evitar o combatir usos deshonestos de este tipo de herramientas.

En la mayoría de los casos, el software hace cálculos agregados de lo que "ve" y devuelve valores de ciertos indicadores, en vez de la imagen o fragmento de grabación con los datos personales. Solo en países donde hay regímenes autoritarios se mantienen prácticas que atentan contra los derechos de los ciudadanos.

Entre las aplicaciones concretas de este tipo de sistemas, a parte de las obvias por parte de la policía o sistemas de seguridad de organizaciones, están:

- ✓ Vigilancia y control del tráfico en las ciudades.
- ✓ Cuidado de personas mayores.
- ✓ Detección de infracciones de reglas sanitarias en la industria (especialmente en la industria alimentaria).
- ✓ Monitorización del uso de infraestructuras críticas o adscritas a normas de utilización.
- ✓ Monitorización de funcionamiento y estados en líneas de producción.

Esto son solo algunos ejemplos, pero cualquier proceso o sistema en el cual se puedan detectar anomalías a través de la imagen, sería un buen candidato para aplicar este tipo de solución.

## Supervisión con IA. Soluciones para...



Alto consumo de recursos humanos y baja frecuencia en revisiones y controles



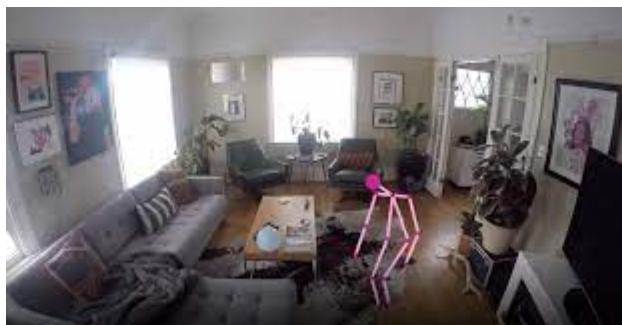
Mala predicción de riesgos y accidentes



Baja eficiencia en la monitorización y control de calidad

Carmen Bartolomé ([CC0](#))

Incluso la inteligencia artificial puede ayudar a hacer más respetuosas con la privacidad ciertas aplicaciones y herramientas que ya se estaban utilizando, como el caso de este software:



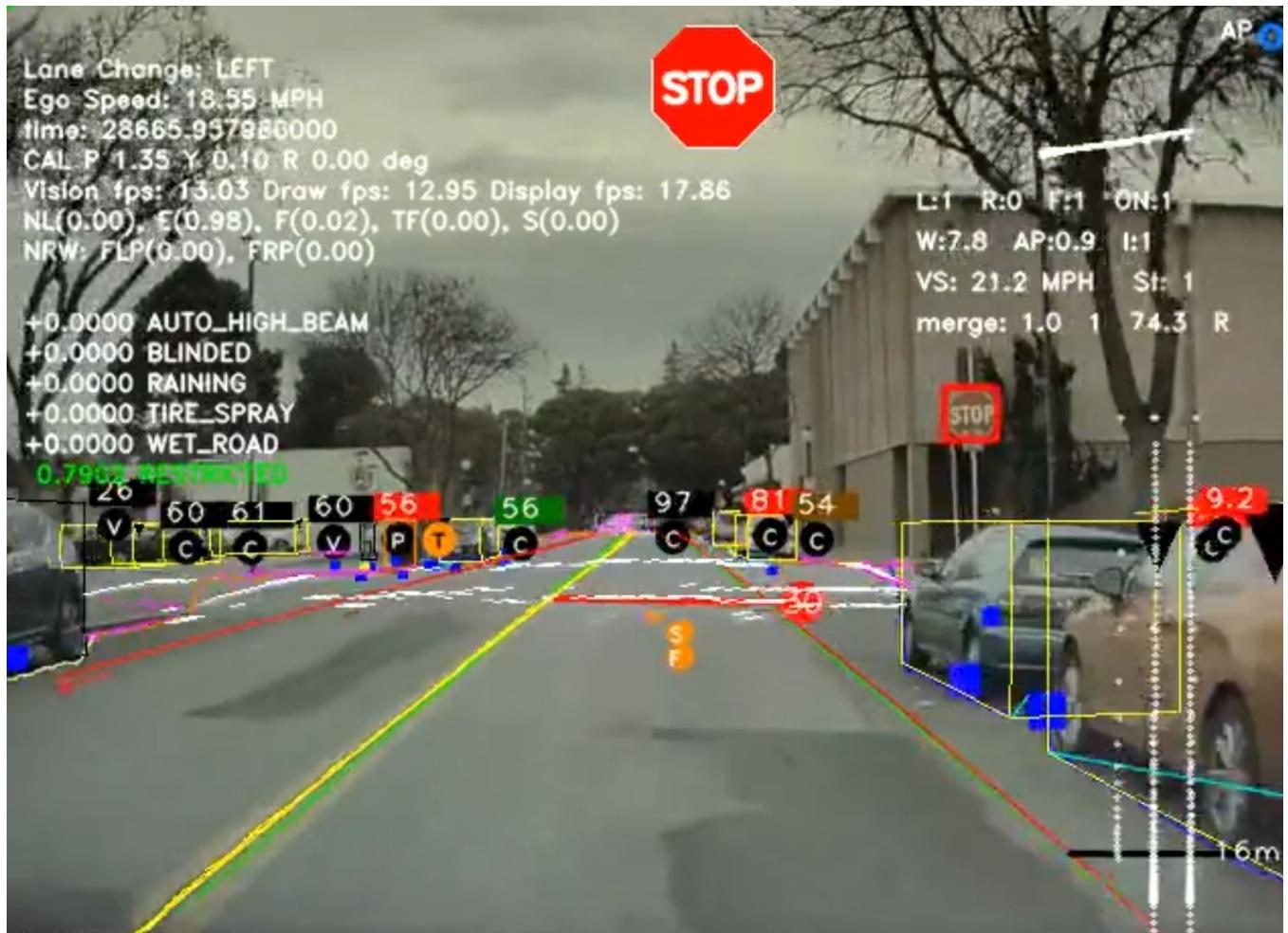
[Avantguard](#) (Dominio público)

## Autoevaluación

¿Cuál es el principal inconveniente de los sistemas de vigilancia basados en inteligencia artificial?

- Que los modelos de reconocimiento de imagen son muy poco precisos
- Las cámaras se están estropeando todo el rato
- Son sistemas que pueden poner en riesgo la privacidad y la libertad de las personas

## 1.3.- Conducción autónoma.

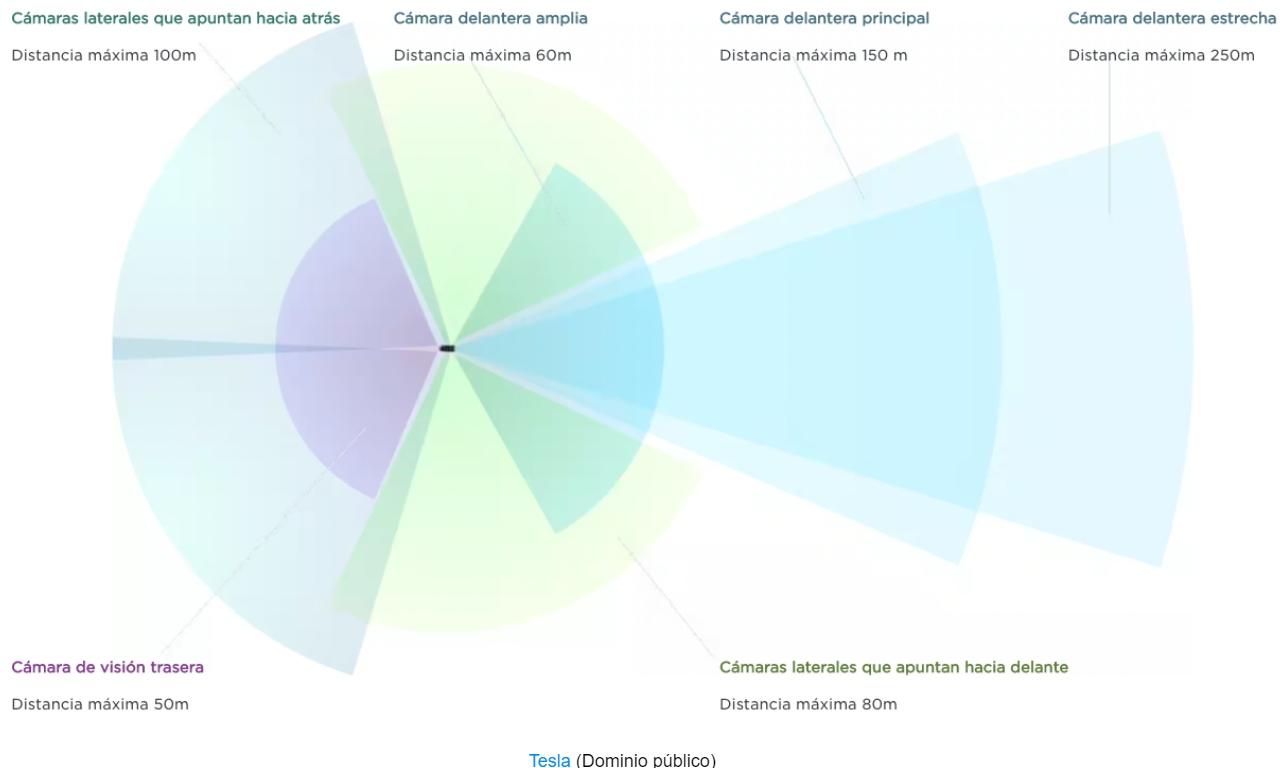


[Simon Alvarez \(CC BY\)](#)

El sistema de conducción autónoma de vehículos implica varias tareas y subsistemas, pero uno de los más importantes, es el de visión artificial, pues la mayoría de las decisiones de seguridad del coche se basan en lo que captan las cámaras.

La cuestión crítica en estos sistemas, es el reconocimiento de señales de tráfico u objetos/obstáculos alrededor del vehículo a una velocidad relativamente alta. Por ejemplo, si el coche debe parar porque hay una persona cruzando la carretera, el sistema de visión debe captar la imagen con antelación suficiente como para frenar a una distancia también suficiente.

Captar cómo son las líneas de la carretera para ir girando lo que corresponda, también requiere ir captando esas variaciones de trayectoria suficientemente rápido, pues en carretera es muy común ir a velocidades altas. De hecho, hay sistemas que, a partir de cierta velocidad, no permiten usar la función de conducción autónoma.



## Para saber más

Si quieres conocer mejor la clasificación de niveles de conducción autónoma y cómo se relaciona el ámbito de la visión artificial con ellos, te recomendamos leer el artículo "[Autonomous Vehicles Are Driving Computer Vision Into the Future](#)" o, en una clave más técnica, el artículo "[Visual Perception for Self-Driving Cars](#)".

## 1.4.- Sistema auxiliar en robots.

---

Los robots son sistemas complejos que suelen ejecutar una serie de tareas en el mundo físico en base a una secuencia programada. En la industria, se han estado utilizando sistemas robóticos desde hace muchos años. Pero este campo también ha ido evolucionando, y la inteligencia artificial está aportando grandes avances que causan un importante impacto en el alcance de estos sistemas.

Un sistema robótico tiene tres partes fundamentales:

- ✓ Sensores o entradas.
- ✓ Sistema de control.
- ✓ Actuadores.

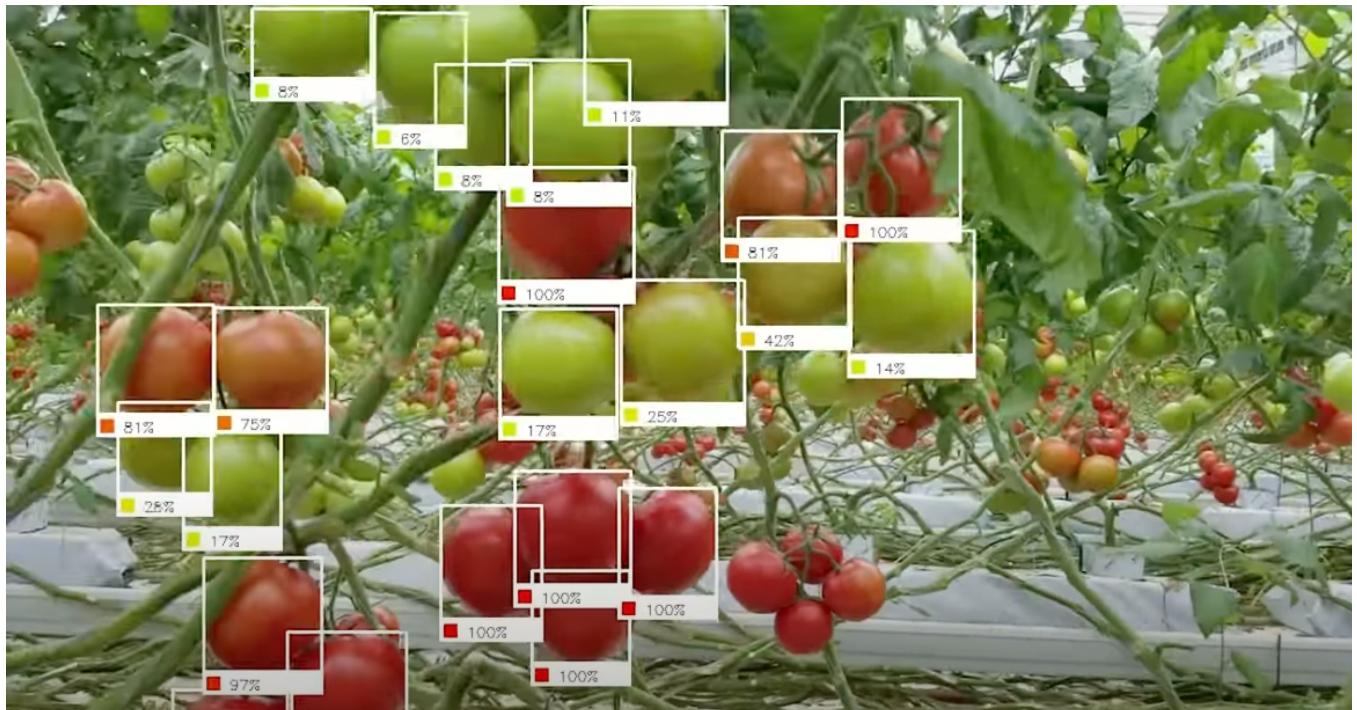
Mas adelante hablaremos de cómo los sistemas de control se han beneficiado de la inteligencia artificial, pero aquí nos detenemos en el módulo de visión artificial como parte del conjunto de sensores que aportan los estímulos o la información que el sistema robótico va a necesitar para la toma de decisiones.

El sistema de visión artificial de un robot, le permite detectar objetos y posicionarse a sí mismo o a objetos que transporta en función de lo que está viendo. Esto es un gran avance respecto a otros sistemas de posicionamiento, que exigían constantes tareas de calibración y ralentizaban las tareas del robot.



[Boston Dynamics](#) (Dominio público)

En la industria agroalimentaria, la capacidad de visión inteligente es de vital importancia, porque constituye una parte decisiva de cara a que se obtenga un buen producto o una buena cosecha. En algunos casos, el robot sabe distinguir, mejor que el humano, si una fruta está en su momento óptimo de cosecha.



[Root AI \(CC BY-NC\)](#)

## Autoevaluación

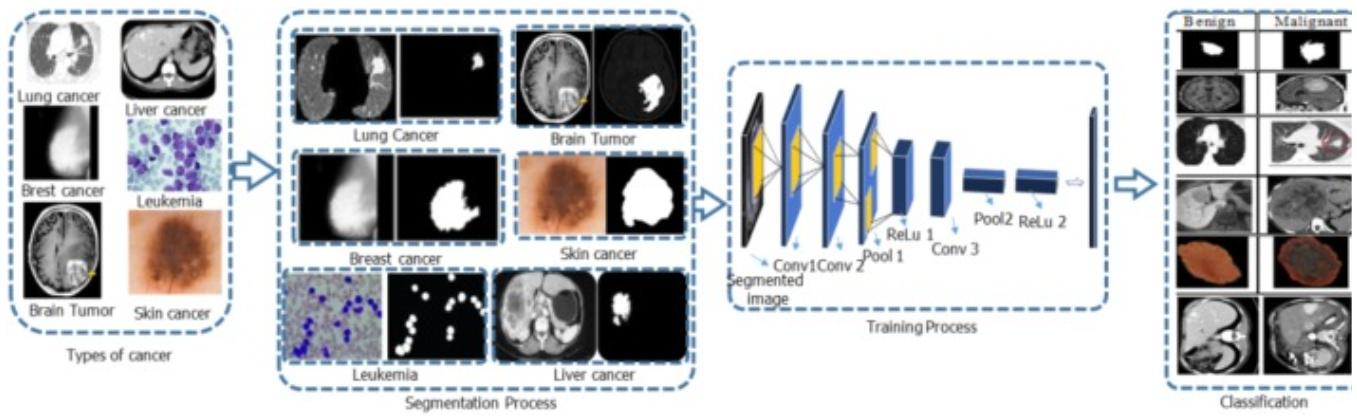
En un robot, el sistema de visión artificial se encuadra en la categoría de sensores.

Verdadero  Falso

## **1.5.- Detección y diagnóstico.**

---

En el campo de la medicina, la inteligencia artificial está teniendo un impacto de muchísimo valor, porque no solo consigue mejorar la vida de las personas, es que, literalmente, en algunos casos consigue salvar vidas. Es el caso de herramientas de inteligencia artificial para la detección y diagnóstico de enfermedades a través de imágenes.



[Tanzila Saba \(CC BY-SA\)](#)

Existen muchos programas informáticos de apoyo y ayuda al diagnóstico que han ido mejorando su aprendizaje a través de su uso repetido y continuado. Actualmente existen diferentes tipos de software que se pueden aplicar a diferentes grupos de enfermedades como MYCIN/MYCIN II para enfermedades infecciosas, CASNET para oftalmología, PIP para enfermedades renales o AI/RHEUM para enfermedades reumatólogicas. La empresa FDNA a través de su software de reconocimiento facial Face2Gene® es capaz de apoyar o sospechar el diagnóstico de más de 8.000 enfermedades raras, con un reciente ensayo clínico desarrollado en Japón con buenos resultados.

En el campo del procesamiento y la interpretación de imágenes para el diagnóstico, la IA ofrece algoritmos que mejoran la calidad y la precisión del diagnóstico ya que los métodos de IA son excelentes para reconocer automáticamente patrones complejos en los datos de imágenes, elimina ruido en las imágenes ofreciendo una mayor calidad y permite establecer modelos tridimensionales a partir de imágenes de pacientes concretos.

Investigadores de IBM publicaron una investigación en torno a un nuevo modelo de IA que puede predecir el desarrollo del cáncer de mama maligno, con tasas comparables a las de los radiólogos humanos. Este algoritmo aprende y toma decisiones tanto de datos de imágenes como del historial de la paciente, pudo predecir correctamente el desarrollo del cáncer de mama en el 87% de los casos analizados, y también pudo interpretar el 77% de los casos no cancerosos. Este modelo podría algún día ayudar a los radiólogos a confirmar o negar casos positivos de cáncer de mama. Si bien los falsos positivos pueden causar una enorme cantidad de estrés y ansiedad indebidos, los falsos negativos a menudo pueden obstaculizar la detección temprana y el tratamiento posterior de un cáncer. Cuando se puso a prueba frente a 71 casos diferentes que los radiólogos habían determinado originalmente como «no malignos», pero que finalmente terminaron siendo diagnosticados con cáncer de mama dentro del año, el sistema de IA pudo identificar correctamente el cáncer de mama en el 48% de las personas (48% de los 71 casos), que de lo contrario no se habrían detectado ([Fuente: "La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina"](#))

## Para saber más

Te recomendamos leer alguno o todos estos artículos para hacerte una idea de todas las aplicaciones que tiene la visión artificial en el campo de la salud y la medicina actualmente:

[Top 10 applications of deep learning and computer vision in healthcare](#)

[11 Extremely Helpful Use Cases of Computer Vision in Medicine](#)

[40 AI in Healthcare Examples Improving the Future of Medicine](#)

## 1.6.- Procesos creativos.

Uno de los grandes e inesperados avances de la computación de la década pasada, ha sido el de los modelos generativos: las redes GAN para el campo de la imagen y los modelos de generación de texto basados en Transformers.

### Deep Dream

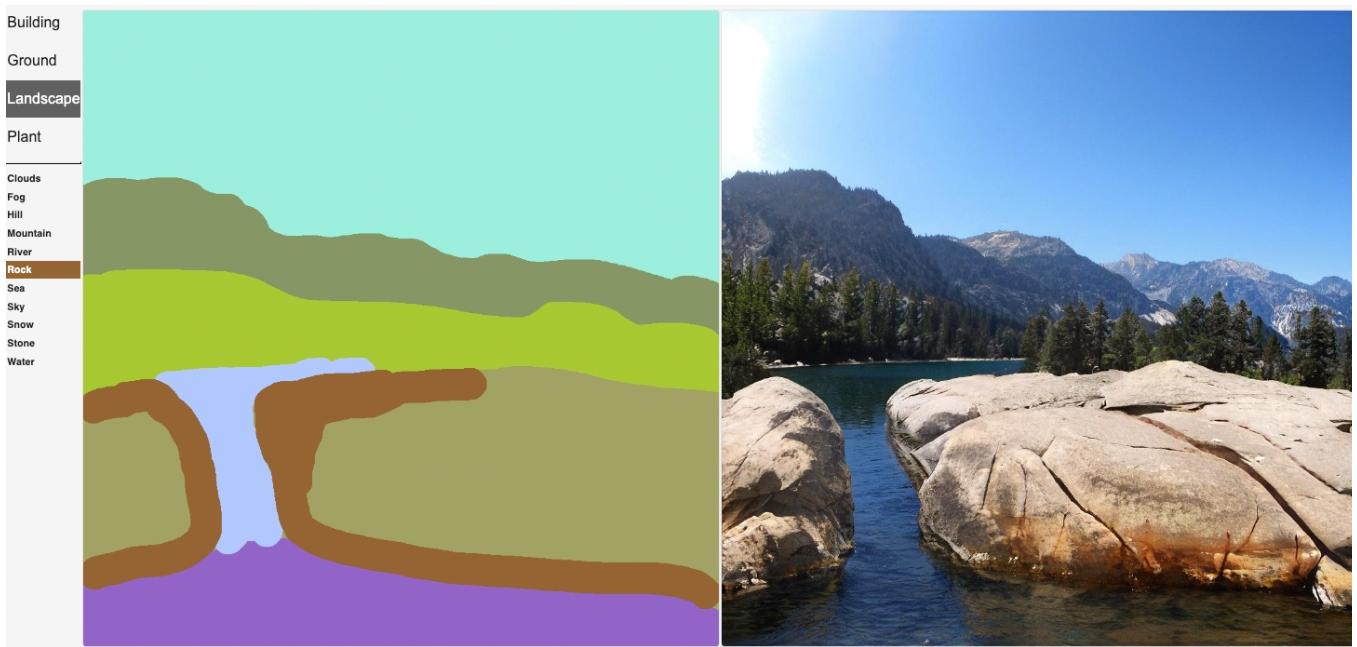
En 2015 apareció DeepDream, un modelo de generación de imágenes creado por Google. El software Deep Dream fue desarrollado para el imageNet large scale visual recognition challenge (ILSVRC). Este era un desafío reto, propuesto a diferentes equipos de investigación, que consistió en crear un sistema de reconocimiento de objetos y su localización dentro de una misma imagen, aparte de su detección inmediata. En este Desafío se adjudicó a Google el primer premio en el año 2014, logrado gracias al uso del entrenamiento de redes neuronales. En junio de 2015 Google publicó la investigación, y tras esto hizo su código fuente abierto utilizado para generar las imágenes en un IPython notebook. Con esto se permitió que las imágenes de la red neuronal pudiesen ser creadas por cualquiera. Actualmente, se puede utilizar la aplicación de manera online en la web DeepDreamGenerator. Básicamente, el algoritmo procesa la imagen dada identificando sus elementos, para utilizar una transferencia de estilos respetando la identidad esencial de la imagen original.



[DeepDream](#) (Dominio público)

### Gaugan

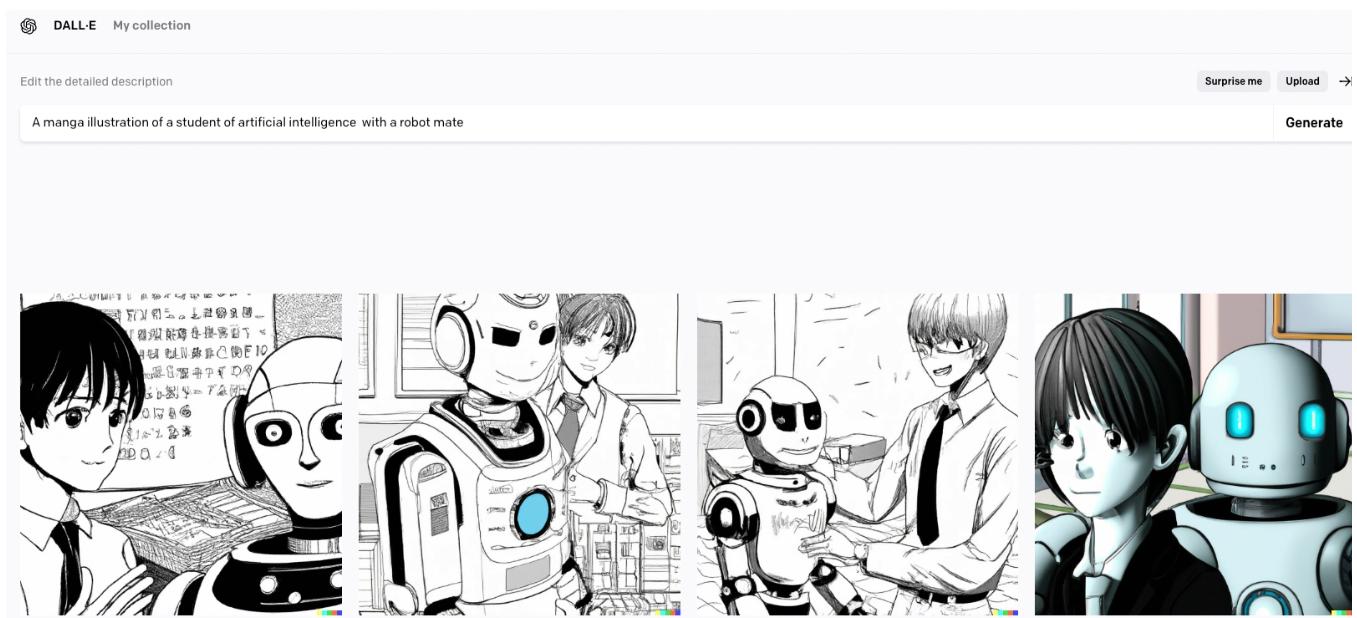
GauGAN es una herramienta con la que se pueden crear paisajes falsos partiendo de un boceto. Este software de Nvidia, hace uso de una red de confrontación generativa (GAN), basado en una técnica denominada "normalización espacialmente adaptativa" que es capaz de generar imágenes realistas a partir de un determinado diseño semántico, controlado por el usuario con el uso de un programa de edición de imágenes, donde cada color actúa como representación de un tipo de objeto, material o ambiente. Se puede utilizar desde su interfaz web abierta.



Gaugan (CC0)

## DALL·E

Una de las más recientes incorporaciones al ámbito de "cosas increíbles que la inteligencia artificial puede hacer ya" es el modelo de generación de imágenes de openAI. Se trata de una implementación multimodal de GPT3. El algoritmo interpreta una descripción escrita que se le proporciona a través de su interfaz, y genera la imagen correspondiente en base a lo que sus 12 mil millones de parámetros del modelo GPT3 han interpretado de la entrada de texto dada. En concreto, se utiliza un proceso llamado "diffusion" que parte de una imagen de ruido aleatoria y va alterando dicho esquema de puntos en función de que vaya reconociendo distintos patrones de objetos cuyas palabras clave se le han dado en la descripción.



DALL-E (CC0)

## Autoevaluación

¿Qué tipo de algoritmo se utiliza en los modelos de generación de imágenes?

- Redes Generativas Adversarias o redes GAN
- Regresión lineal
- Modelos de tipo árbol de decisión

## 2.- Procesamiento del lenguaje natural y generación de texto.

### Caso práctico



[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

Eva — . ¿Qué me recomiendas?

— Pues yo creo — dijo Max sonriendo — , que sería un puntazo que intentaras hacer algún capítulo del trabajo con alguna de las herramientas que ya existen en el mercado para generar texto.

— ¿Sí, tú crees? — respondió Eva sorprendida — ¿no es un poco “caradura” eso?

— ¡Precisamente! — dijo Max, e intentó calmar a su amiga — , no he dicho que hagas el trabajo entero así. Simplemente algún capítulo o parte. Si lo dejas claro, indicando que ese texto lo ha elaborado tal herramienta de Inteligencia Artificial, la persona que te corrija el ejercicio no debería tener problema.

— Bueno, pues venga, ¿qué herramientas conoces que pueda utilizar? Me curro la parte de interpretación de textos como toda la vida, pero en el apartado de generación de textos meto uno de ejemplo hecho con IA.

Eva, estudiante de Inteligencia Artificial, tiene que presentar un trabajo sobre los últimos avances en el procesamiento del lenguaje natural y generación de texto. Ha llamado a su amiga Max por si ella puede ayudarle con información lo más actual posible, pues en este terreno está habiendo progresos cada poco tiempo.

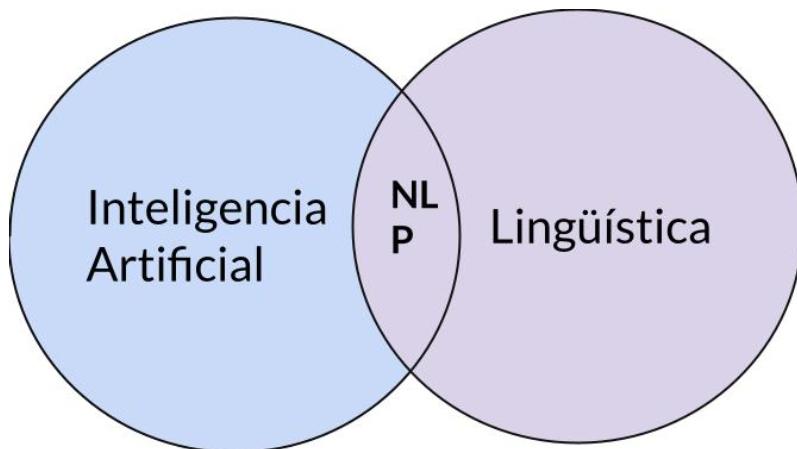
— ¿Quieres enfocar el trabajo en algún aspecto concreto o vas a hablar de todo en general? — preguntó Max después de que Eva le contara por encima el objetivo del trabajo.

— Pues precisamente por eso quería hablar contigo antes — dijo

El Procesamiento del Lenguaje Natural es el campo de conocimiento de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la investigar la manera de comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguas naturales, como el español, el inglés o el chino. Es decir, su objetivo es una interacción sencilla con los seres humanos, en igualdad de condiciones que con un interlocutor también humano.

Tratar computacionalmente una lengua implica un proceso de modelización matemática. Los ordenadores solo entienden de bytes y dígitos y los informáticos codifican los programas empleando lenguajes de programación como C, Python o Java.

Los lingüistas computacionales se encargan de la tarea de “preparar” el modelo lingüístico para que los ingenieros informáticos lo implementen en un código eficiente y funcional.



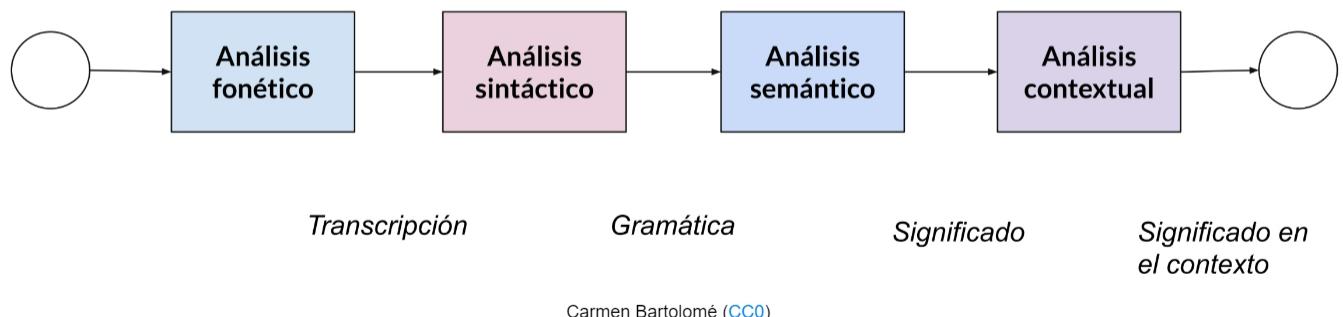
Carmen Bartolomé ([CC0](#))

Éstos son algunos de los componentes del procesamiento del lenguaje natural. No todos los análisis que se describen se aplican en cualquier tarea de PLN, sino que depende del objetivo de la aplicación.

- ✓ Análisis morfológico o léxico. Consiste en el análisis interno de las palabras que forman oraciones para extraer lemas, rasgos flexivos, unidades léxica compuestas. Es esencial para la información básica: categoría sintáctica y significado léxico.
- ✓ Análisis sintáctico. Consiste en el análisis de la estructura de las oraciones de acuerdo con el modelo gramatical empleado (lógico o estadístico).
- ✓ Análisis semántico. Proporciona la interpretación de las oraciones, una vez eliminadas las ambigüedades morfosintácticas.
- ✓ Análisis pragmático. Incorpora el análisis del contexto de uso a la interpretación final. Aquí se incluye el tratamiento del lenguaje figurado (metáfora e ironía) como el conocimiento del mundo específico necesario para entender un texto especializado.

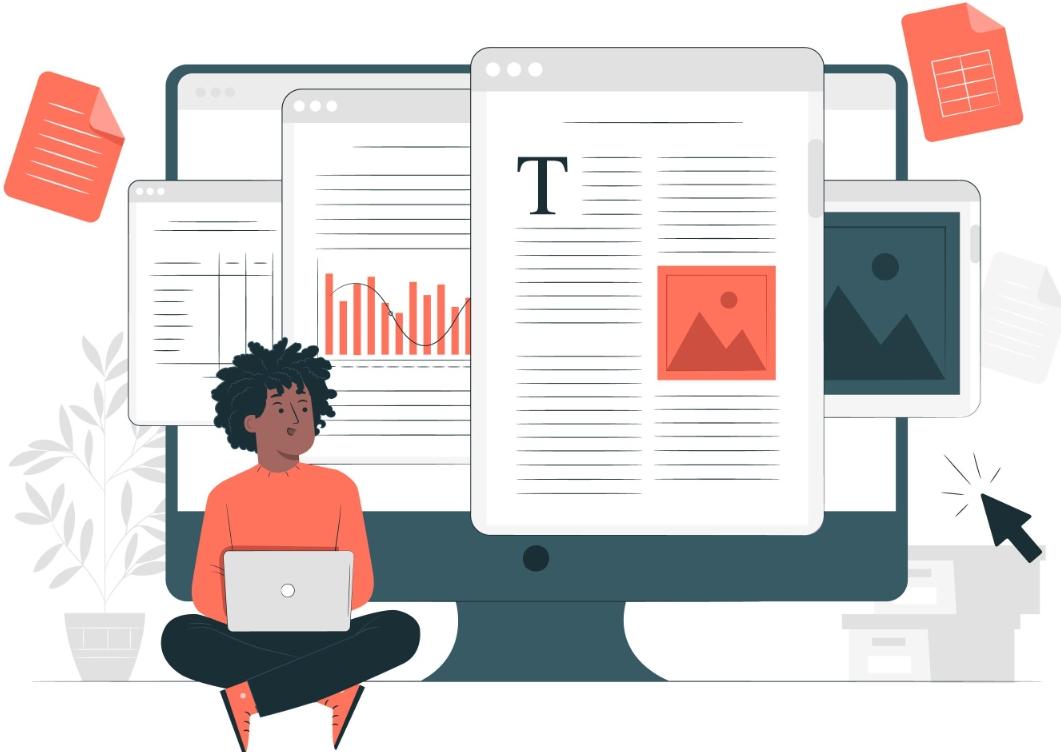
Un análisis morfológico, sintáctico, semántico o pragmático se aplicará dependiendo del objetivo de la aplicación. Por ejemplo, un conversor de texto a voz no necesita el análisis semántico o pragmático. Pero un sistema conversacional requiere información muy detallada del contexto y del dominio temático.

# EL PROCESO DE RECONOCIMIENTO DEL LENGUAJE



## 2.1.- Interpretación de textos.

---



[Storyset \(CC BY-SA\)](#)

En el campo del análisis de lenguaje natural existen aplicaciones basadas en voz, como los asistentes virtuales que tenemos encima de la mesa, en el móvil o en el ordenador, o las aplicaciones basadas en texto. Ambas utilizan la misma base, y después, para añadir la habilitación oral, se utiliza un módulo de "Voz a Texto" y viceversa.

Las aplicaciones de PLN sirven para extraer información valiosa de los datos sin estructurar basados en textos y para acceder a la información extraída con el objetivo de generar una nueva comprensión de esos datos. Algunos ejemplos de aplicación serían:

- ✓ Traducción automática de idiomas.
- ✓ Chatbots.
- ✓ Opinión de los clientes: Se usa el análisis de entidades para identificar y etiquetar campos en documentos y canales. De esta forma, se pueden conocer mejor las opiniones de los clientes y obtener información valiosa sobre los productos y la experiencia de usuario.
- ✓ Comprender los recibos y las facturas: Extrae entidades para identificar las entradas más comunes de los recibos y facturas, como las fechas o los precios, y entiende la relación entre la solicitud y el pago.
- ✓ Análisis de documentos: Utiliza la extracción de entidades personalizada para identificar las entidades específicas de cada dominio en los documentos sin tener que invertir tiempo o dinero en análisis manuales.
- ✓ Clasificación de contenido general: Clasifica los documentos en función de las entidades más frecuentes, las entidades personalizadas de un dominio concreto o categorías generales disponibles (por ejemplo, deportes y entretenimiento).
- ✓ Análisis de tendencias: Agrega noticias con texto que permita a los profesionales del marketing extraer contenido relevante sobre sus marcas de noticias online, artículos y otras fuentes de datos.
- ✓ Sanidad: Mejora la documentación clínica, la investigación de minería de datos y los informes de registros automatizados para agilizar los ensayos clínicos.

El campo del procesamiento del lenguaje natural es considerado uno de los grandes retos de la inteligencia artificial ya que es una de las tareas más complicadas y desafiantes: ¿cómo comprender realmente el significado de un texto? ¿cómo intuir neologismos, ironías, chistes o poesía?

Las técnicas que permiten adaptar los datos desestructurados del lenguaje para utilizarlos con modelos de machine learning, son:

- ✓ Tokenización: separar palabras del texto en entidades llamadas tokens, con las que trabajaremos luego. Deberemos pensar si utilizaremos los signos de puntuación como token, si daremos importancia o no a las mayúsculas y si unificamos palabras similares en un mismo token.
- ✓ Bag of words: es una manera de representar el vocabulario que utilizaremos en nuestro modelo y consiste en crear una matriz en la que cada columna es un token y se contabilizará la cantidad de veces que aparece ese token en cada oración (representadas en cada fila).
- ✓ Word2vec: Es una técnica que aprende de leer enormes cantidades de textos y memorizar qué palabras parecen ser similares en diversos contextos. Luego de entrenar suficientes datos, se generan vectores de 300 dimensiones para cada palabra conformando un nuevo vocabulario en donde las palabras “similares” se ubican cercanas unas de otras. Utilizando vectores pre-entrenados, logramos tener muchísima riqueza de información para comprender el significado semántico de los textos.

Harry walked down four blocks to pick up ice cream.



[developer.ibm.es](https://developer.ibm.es) (Dominio público)

## Autoevaluación

Las técnicas de tokenización y "bag of words" permiten utilizar algoritmos de machine learning con palabras y textos

- Verdadero  Falso

## **2.2.- Generación de textos.**

---

El área del marketing y comunicación ha sido de los primeros que ha abrazado la inteligencia artificial para automatizar y mejorar muchos de sus procesos. Y entre las distintas tareas que puede llevar a cabo la IA, la generación de textos empezó a tener una aplicación comercial clara como herramienta para crear mensajes publicitarios, publicaciones de marketing de contenidos o incluso lemas de producto. Por eso, durante estos años han ido surgiendo una gran cantidad de servicios de este tipo. Siempre para generar breves fragmentos, y con una serie de requerimientos, como incluir las palabras clave.

Pero, recientemente, están surgiendo modelos mucho más generales y con una versatilidad mayor en el tipo de textos, el tema a tratar, el idioma, etc. Es el caso de los modelos BERT, GPT3 y Bloom. El primero, creado por Google en 2018, integrado en el algoritmo de búsqueda de Google y publicado con licencia de código abierto, no tiene una aplicación directa de generación de textos, pero tiene la misma arquitectura que los modelos que se están utilizando en ese campo: los Transformers.

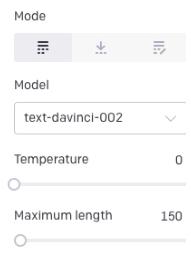
### **GPT3**

Generative Pre-trained Transformer 3, conocida por sus siglas (GPT-3), es un modelo de lenguaje autorregresivo que emplea aprendizaje profundo para producir textos que simulan la redacción humana. Es la tercera generación de los modelos de predicción de lenguaje perteneciente a la serie GPT, creados por OpenAI, un laboratorio de investigación de inteligencia artificial con sede en San Francisco. La versión completa de GPT-3 tiene una capacidad de 175.000 millones de parámetros de aprendizaje automatizado, lo cual supera la magnitud de su predecesor, GPT-2. GPT-3 fue introducido en mayo de 2020 y, hasta julio de 2020, se encontraba en fase beta. Es parte de una tendencia en sistemas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) basados en "representaciones de lenguaje pre-entrenadas". Previo a la liberación de GPT-3, el modelo de lenguaje más grande era Turing NLG desarrollado por Microsoft, presentado en febrero de 2020, con una capacidad diez veces menor que el de GPT-3.

La calidad de los textos generados por GPT-3 es tan alta que es difícil distinguirlos de aquellos escritos por humanos, lo cual ha generado la puntualización de los beneficios y riesgos que esto conlleva. En la publicación del 28 de mayo de 2020, los creadores advierten sobre peligros potenciales de GPT-3 al tiempo que solicitan ayuda para mitigar dichos riesgos. David Chalmers, filósofo australiano, describió a GPT-3 como "uno de los más interesantes e importantes sistemas de inteligencia artificial nunca antes creados."

Una de las novedades de GPT3 con respecto a otros modelos, es que también interpreta y emula lenguajes de programación.

Se puede utilizar y probar desde su interfaz de prueba o "playground", y cuenta con un catálogo muy extenso de ejemplos



Create an outline for an essay about Nikola Tesla and his contributions to technology:

1. Introduce Nikola Tesla and his work in the field of electricity and magnetism.
2. Discuss Tesla's contributions to the development of alternating current (AC) electricity.
3. Describe Tesla's development of the Tesla coil and its impact on wireless technology.
4. Discuss Tesla's experiments with X-rays and their implications for the future of medical technology.
5. Conclude with a discussion of Tesla's legacy and his impact on the development of modern technology.

[GPT3 \(Dominio público\)](#)

## Bloom

El modelo BigScience Large Open-science Open-access Multilingual Language Model, más conocido como 'BLOOM' es un desarrollo de IA que comenzó en 2021, con el respaldo humano y financiero (100 millones de dólares) de la startup de machine learning Hugging Face, aunque también han colaborado Nvidia, Microsoft y el CNRS (el 'CSIC francés'). BLOOM está entrenado para generar texto un total de 59 idiomas: 46 de ellos naturales (incluyendo el español, el catalán y el vasco) y 13 de ellos de programación. Sus 176.000 millones de parámetros (que superan, aunque sea por poco, el límite establecido previamente por GPT-3) necesitaron ser sometidos a 117 días (del 11 de marzo al 6 de julio) de capacitación en la supercomputadora francesa Jean Zay.

Además, se ha licenciado bajo una licencia abierta propia, basada en la 'Responsible AI', que permite un uso "lo más abierto posible" sin renunciar a mantener cierto control sobre el uso que se le da a la IA: "Estamos tratando definir qué significa el código abierto en el contexto de los grandes modelos de IA, porque realmente no funcionan como lo hace el software", dijo Le Scao.

El caso es que también tiene una interfaz para probarlo, y te animamos a ello.

Input

```
Un poema sobre la inteligencia artificial por Machado
Título: La máquina pensaba
En la oscuridad tranquila
```

Tokens to generate

Generate

Output

```
Un poema sobre la inteligencia artificial por Machado
Título: La máquina pensaba
En la oscuridad tranquila y fría de la noche, entre mis memorias dolidas y solitarias, palpitaban en gran agitación mis
inquietudes. Por los cristales de la luz del día observé esta máquina, lenta y torpe, pero ingeniosa, que desde las
sombras de la ciencia misteriosa tiene el secreto de ir desvelando sus
```

[Bloom \(Dominio público\)](#)

## Para saber más

Puedes consultar ejemplos de aplicaciones comerciales de generación de texto en este artículo: ["Los 15 mejores programas de escritura de IA para potenciar su redacción"](#)

## **2.3.- Asistentes conversacionales.**

---

Existen varios asistentes virtuales y conversacionales, que no son simples chatbots, pues no solo pueden mantener una conversación fluida con el usuario. Esta generación actual de asistentes están habilitados para llevar a cabo tareas dentro del sistema que las aloja e, incluso, a través de webhooks, en otros sistemas que cuenten con las políticas de acceso correspondientes. De esta forma, los asistentes virtuales más avanzados pueden encargar una pizza o comprar online un producto entre varias sugerencias.

### **Google Assistant y Google Home**

Google Home, es un altavoz inteligente desarrollado por Google. El primer dispositivo se anunció en mayo de 2016 y se lanzó en Estados Unidos en noviembre de 2016, con lanzamientos posteriores en otro países durante todo 2017 y en español en julio de 2018. Google Home permite a los usuarios utilizar comando de voz para interactuar con servicios del asistente personal de Google, llamado Google Assistant. Se integra con un gran número de dispositivos, tanto de la marca como de terceros, lo que permite a los usuarios escuchar música, controlar videos y fotos, recibir noticias o controlar dispositivos enteramente por voz. Los dispositivos de Google Home llevan así integrada la automatización en casa.



[Y2krazyjoker4 \(CC BY-SA\)](#)

La aplicación Google Home te permite configurar y controlar altavoces y pantallas Google Nest o Google Home, además de dispositivos Chromecast. Puedes controlar miles de luces, cámaras, altavoces y otros dispositivos compatibles. También puedes consultar tus recordatorios y notificaciones recientes desde una sola aplicación. La aplicación Google Home está disponible en teléfonos y tablets Android, así como en dispositivos iPhone y iPad.

## Alexa y Eco

Alexa es el asistente virtual controlado por voz creado por Amazon, y lanzado en noviembre de 2014 junto a su línea de altavoces inteligentes Echo. Su nombre fue elegido por tener una consonante fuerte al principio e incluir una x, algo que haría que el asistente reconociese más fácil su nombre, y también en honor a la Biblioteca de Alejandría.



[Amazon](#) (Dominio público)

Los principales dispositivos en los que utilizar Alexa son la gama de altavoces inteligentes Amazon Echo. En un principio, el asistente estaba únicamente vinculado a los altavoces inteligentes creados por Amazon. Pero a los pocos meses se abrió su [SDK](#) para que otros fabricantes y desarrolladores pudieran empezar a trabajar sobre él. Desde entonces, el asistente ha sido incluido en una gran cantidad de dispositivos, desde relojes de pared hasta microondas.

## Otros asistentes virtuales

Apple ha desarrollado **Siri** y sigue implementando funcionalidades de inteligencia artificial para mejorar su alcance y experiencia de usuario. También Microsoft continua trabajando sobre su asistente **Cortana** para su sistema operativo Windows.

## Autoevaluación

Los asistentes virtuales actuales son meros chatbots que solo sirven para conversar.

- Verdadero  Falso

### 3.- Analítica avanzada.

#### Caso práctico



[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

Max y Eva han aprovechado el fin de semana para ir a visitar a su amigo Miguel, que ahora ha conseguido hacer unas nuevas prácticas de empresa fuera de la ciudad común en la que estudiaron y crecieron juntos.

— ¿Qué tal, Miguel, cómo te va viviendo fuera de casa? — preguntó Eva cuando por fin se sentaron a tomar algo en la casa alquilada de Miguel.

— Bueno, más o menos voy tirando. ¡Pero me he dado cuenta de lo importante que es llevar las cuentas al día! — dijo Miguel entre risas — . Hace un par de meses casi me quedé sin dinero para pagar el alquiler por no controlar lo que me iba gastando en comidas y salir. Menudo susto.

— Si es que saber gestionar tu dinero debería ser una asignatura de primaria... — dijo Max algo enfadada.

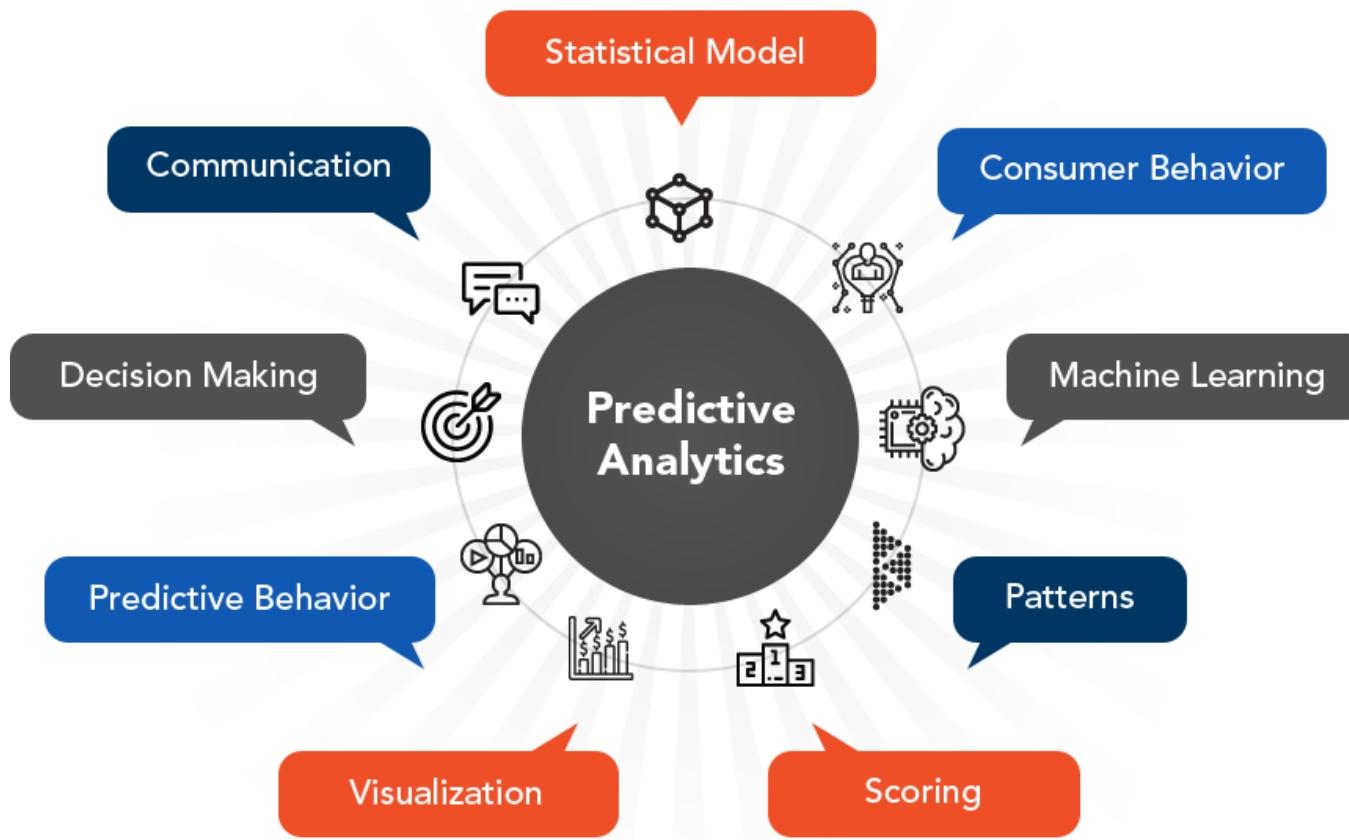
— Bueno, pero nosotros afortunadamente ya podríamos usar cualquiera de las aplicaciones de Inteligencia Artificial que ya existen — dijo Eva — , ¡o programar la nuestra propia!

Efectivamente, Eva se refería a las herramientas de Analítica Avanzada que se están desarrollando gracias a la Inteligencia Artificial que, con cualquier base de datos históricos y retroalimentación en tiempo real, están ayudando a tomar decisiones económicas desde particulares a responsables de grandes empresas.

Los Modelos Predictivos son un grupo de técnicas que, mediante los campos del aprendizaje automático, la recolección de datos históricos, el Big Data y el reconocimiento de patrones, pretende dar una predicción de resultados futuros; con el objetivo de precisar la toma de decisiones mediante técnicas de análisis de datos. En los últimos años el área predictiva ha tomado gran protagonismo en los negocios, la medicina, los servicios financieros, las políticas gubernamentales, la publicidad, la mercadotecnia, las redes sociales y gran cantidad de campos de aplicación.

Se basa, principalmente en datos organizados tabularmente. Es decir, hablamos de datos estructurados y bases de datos relacionales en la mayoría de los casos. Se busca el patrón de comportamiento y la tendencia escondida en las relaciones entre diferentes variables de un sistema, y, a través de aprendizaje supervisado, con modelos de regresión y de clasificación, se obtienen predicciones que ayudan a la toma de decisiones en la organización.

Cada vez van siendo más utilizados también los modelos de aprendizaje automático no supervisado, como el "clustering", que son el alma de sistemas de recomendación en plataformas de contenido online o comercio electrónico.



Los modelos predictivos tienen gran aplicabilidad en todos los sectores comerciales. Son capaces de resolver muchos problemas que antes eran irresolubles. En otro módulo del curso veremos este tipo de modelos con más detalle.

## **4.- Robótica inteligente.**

---

## Caso práctico



[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

aunque el vídeo sea de broma, es impresionante lo que están logrando hacer con sus robots inteligentes.

— Yo ya estoy deseando que inventen de una vez el robot asistente doméstico que se ocupe de todo lo de la casa — aportó Miguel — . Ahora que estoy viviendo solo... no veáis la de tiempo que se me va en mantener el caos a raya.

— Bueno, pues para eso todavía te queda un rato, majete — repuso Eva, y añadió — . Todavía estamos intentando conseguir que los robots bípedos no se caigan cada dos por tres... imagínate lo que puede tardar en desarrollarse un robot que no la lie parda si le dejas a su aire para cuidar tu casa...

— ¡Pero estamos en ello! — dijo Max — Los robots con IA ya son una realidad, y cada vez son más capaces y se van implantando en más sectores y empresas. Primero en tareas muy concretas. La clave será cuando vayamos logrando confluir en un mismo dispositivo todas las acciones y actividades inteligentes que hacen por separado diferentes máquinas. ¡Es un tema de diseño industrial!

— ¿Ah, sí? Cuenta, cuenta... ¿qué tipos de robots inteligentes hay ya corriendo por ahí? — Dijo Eva expectante.

— ¿Habéis visto el vídeo tan gracioso que os pasé el otro día del robot con forma de humano que se liaba a golpes con su entrenador? — preguntó Max a sus dos amigos

— ¡Sí! ¡Qué pasada! — dijo Eva toda motivada — . Al principio no me di cuenta que era un montaje, y me quedé toda rallada pensando que realmente el robot estaba atacando al humano.

— Es que son unos guasones los de esa empresa de robótica — dijo Max — . Pero



[Softbank](#) (Dominio público)

Los sistemas robóticos actuales cubren una gran cantidad de campos de aplicación del entorno. En todos ellos, la inteligencia artificial mejora su desempeño y permite acometer nuevas tareas. Entre ellos, destacan muchos robots cuya principal herramienta basada en inteligencia artificial es el módulo de visión artificial, como es el caso de Davinci, el robot cirujano, o agro-bot, el robot que recoge fresas en su punto óptimo de madurez.

La inteligencia artificial tiene un impacto especialmente relevante en el sistema de control del robot. Algunos casos representativos son los robots asistenciales y sociales, los sistemas robóticos de casas o ciudades inteligentes, y, sobre todo, el caso de la conducción autónoma.

### **Robots sociales.**

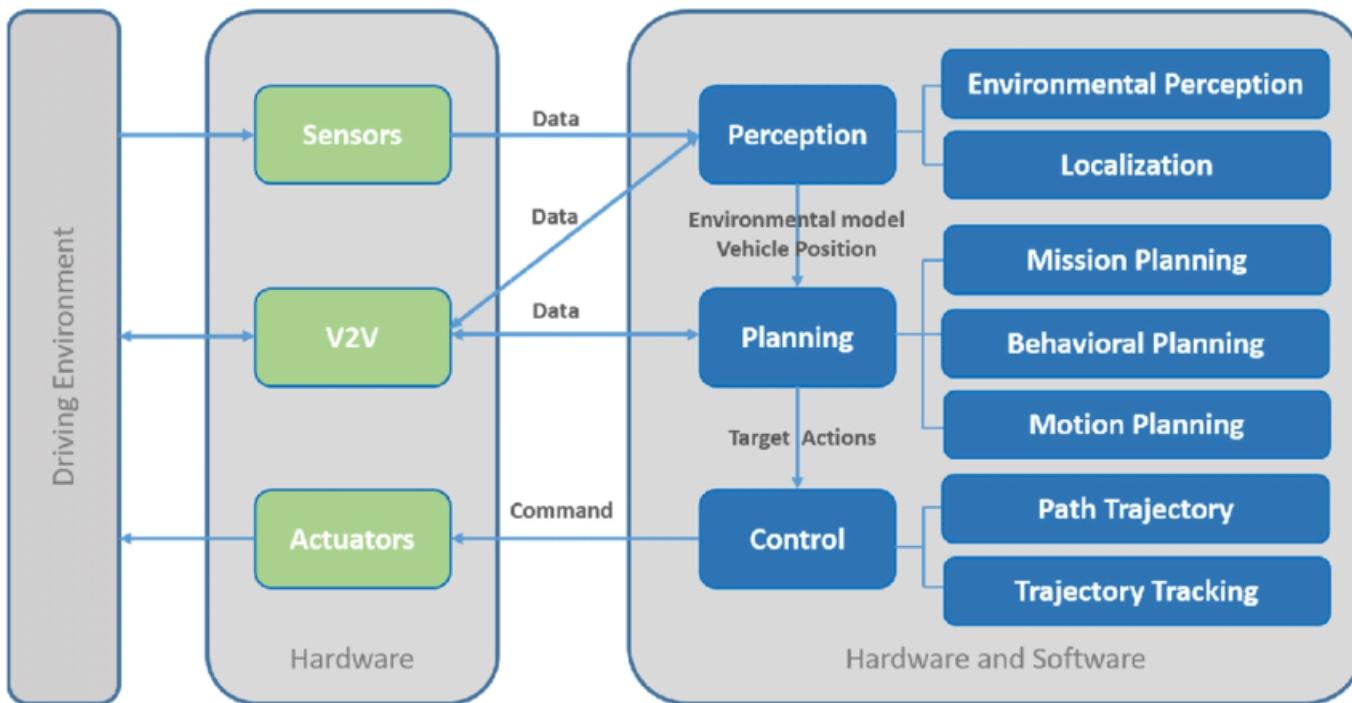
Este tipo de robots tienen muy desarrollados los módulos sensoriales, es decir, el de reconocimiento de imagen, procesamiento de lenguaje natural, y su sistema de control es, básicamente, un asistente virtual que tiene ciertas opciones de movilidad y acciones remotas o conectadas, como encender la luz o hacer una llamada de emergencia.

### **Casas y ciudades inteligentes.**

Estos sistemas robóticos cuentan con un elaborado sistema de sensores, y un hardware extendido por diversas localizaciones, lo que hace necesario contar, a menudo con microcontroladores que hagan parte del procesamiento de la información que captan y luego lo envíen al controlador principal. Por ejemplo, un sistema en el que tenemos cámaras que monitorizan las ventanas, en el propio microcontrolador de la cámara se puede hacer la tarea de reconocer la imagen de "ventana abierta", que la unidad principal recibirá junto a otros datos de interés como si está lloviendo o si hace frío, para accionar un actuador que haga saltar una alerta en el móvil de la persona propietaria o incluso que accione un motor para cerrarla.

### **Conducción autónoma.**

La unidad de control de un vehículo autónomo es el paradigma de las técnicas más avanzadas en aprendizaje automático. Se trata de aprendizaje por refuerzo, y se entrena en simuladores virtuales hasta que el sistema tiene un comportamiento más o menos aceptable como para probarlo de forma segura en circuitos de pruebas reales.



[Rosique, Navarro, Fernandez y Padilla \(CC BY-SA\)](#)

Existen vehículos autónomos desde hace bastante tiempo, como es el caso de los drones, e incluso el sistema de control de navegación de los aviones cuenta con muchos automatismos, pero, probablemente, un coche autónomo, hoy por hoy, es el sistema más espectacular en tanto debe lidiar con muchos obstáculos y reglas de circulación.



[tenor \(Dominio público\)](#)

# Condiciones y términos de uso de los materiales

Materiales desarrollados inicialmente por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y actualizados por el profesorado de la Junta de Andalucía bajo licencia Creative Commons BY-NC-SA.



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y FORMACIÓN PROFESIONAL



Antes de cualquier uso leer detenidamente el siguiente [Aviso legal](#)

## Historial de actualizaciones

Versión: 01.00.00

Fecha de actualización: 05/07/23

Versión inicial de los materiales.