

Documentación de estudio

Curso de especialización en Inteligencia Artificial y Big
Data

Módulo 1 - Sesión 1 - Definición e Historia de la IA

Definición. Qué es la Inteligencia Artificial

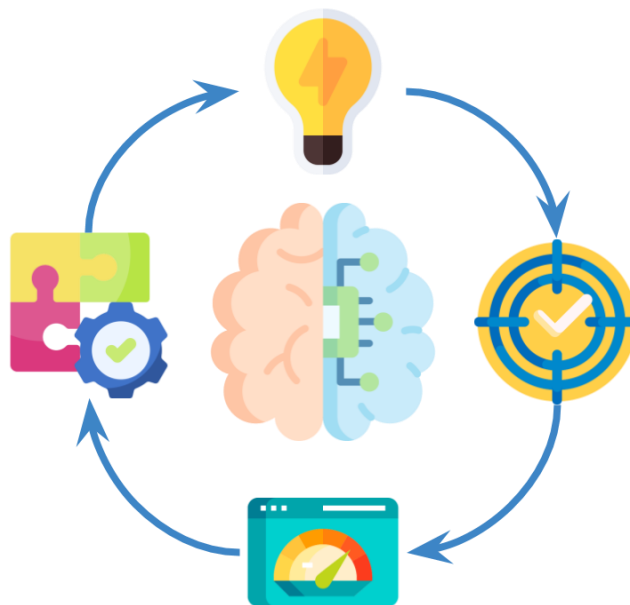
Una primera definición bastante común que podemos encontrar es:

“Habilidad para aprender y resolver problemas, llevada a cabo por una máquina o software”

En general, la mayoría de los expertos coinciden en que es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje a través de la adquisición de información y reglas para el uso de la información; el razonamiento usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas; y la autocorrección.

Una definición más concreta y consensuada podría ser:

“La inteligencia artificial es la inteligencia llevada a cabo por máquinas. En ciencias de la computación, una máquina «inteligente» ideal es un agente flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea”.



En realidad, cada generación de hardware y software ha asignado este término a las arquitecturas y técnicas de vanguardia en ese momento. Es por esto que la propia definición puede ir cambiando y evolucionando a medida que se van alcanzando metas más ambiciosas. Podríamos

decir que cada nueva oleada de avance tecnológico en este ámbito, pasa a conformar una nueva definición de inteligencia artificial, o, al menos, añade un matiz propio a ésta.

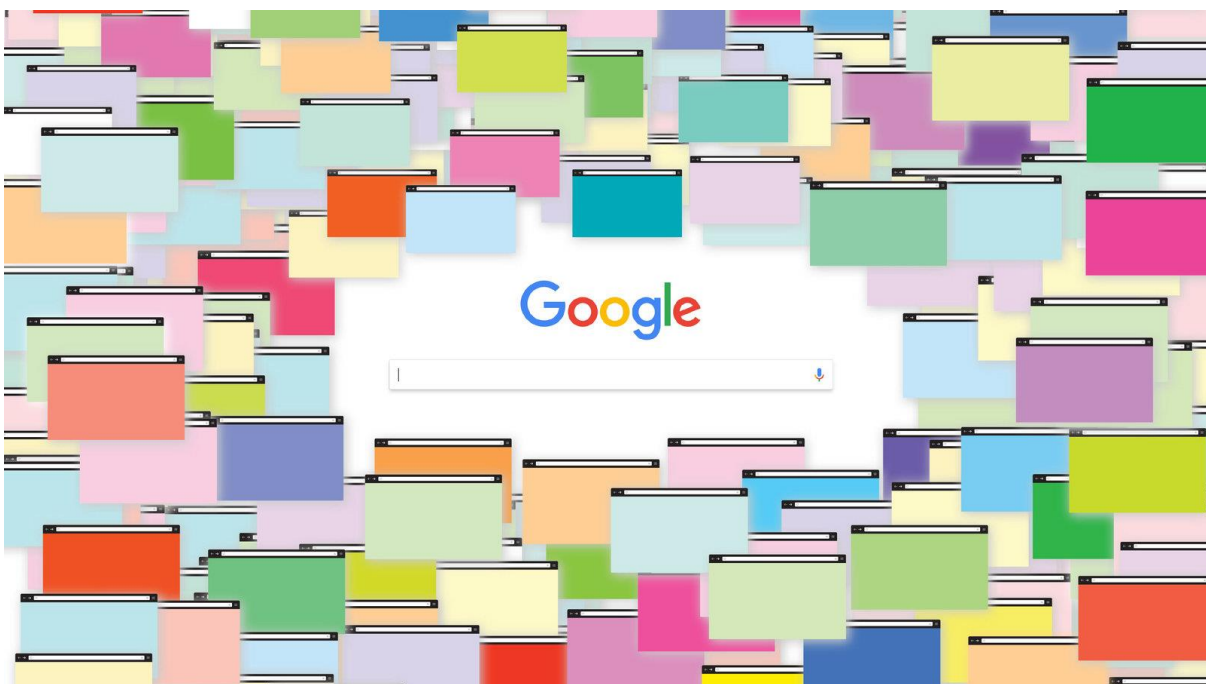
Presencia de la Inteligencia Artificial en la sociedad



No es un término desconocido para nadie. Y esto es así porque ha estado presente en la mente, no sólo de científicos o ingenieros, sino también de creadores y filósofos.

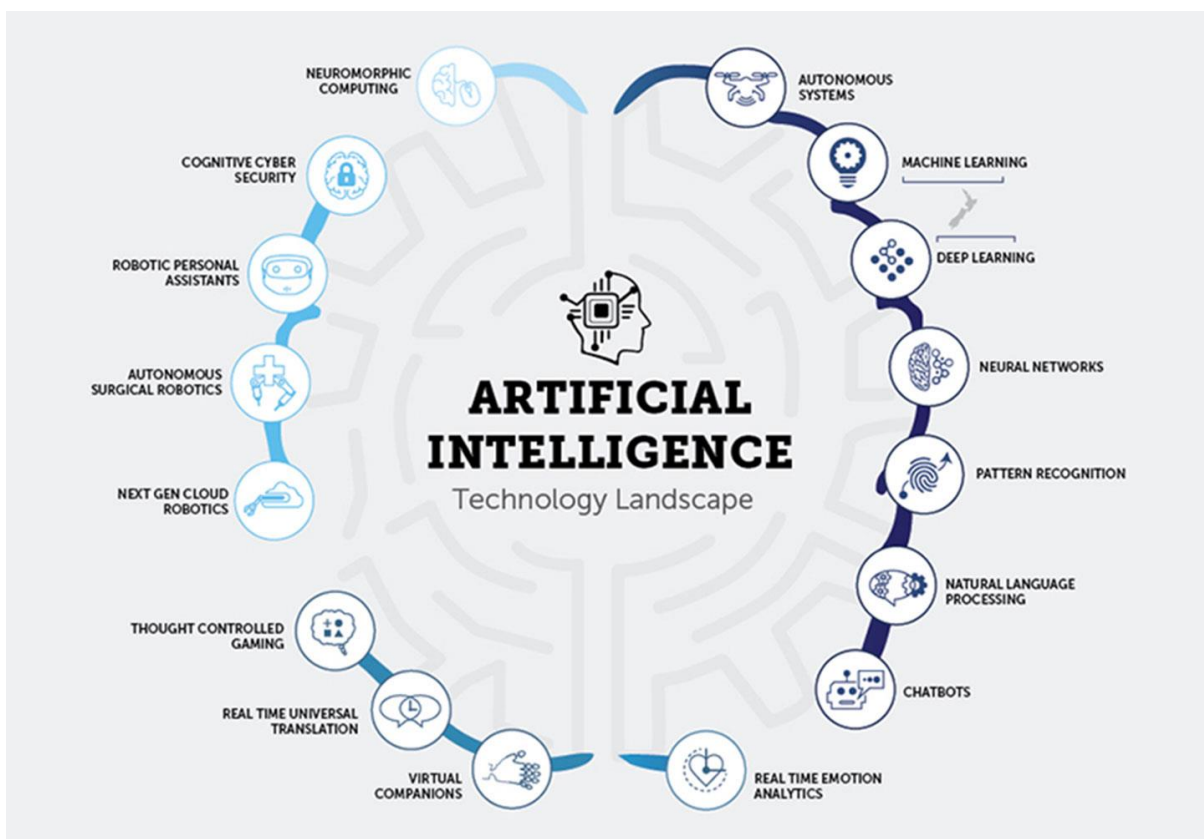
De hecho, la presencia de la inteligencia artificial en la literatura o en el cine hacen que sea prácticamente imposible no conocer el concepto general y visualizarlo como algo posible y real en nuestro día a día.

Lo que mucha gente no sabe es que utiliza aplicaciones con inteligencia artificial casi a diario, o es beneficiario directo de que otros las utilicen. El ejemplo más extendido sería el buscador Google, que, desde hace ya varios años, utiliza la inteligencia artificial más avanzada para optimizar los resultados que muestra al usuario y optimiza también la monetización de sus servicios a través de una gestión de la publicidad muy personalizada y adaptada al comportamiento digital del usuario.



La cuestión es que la IA despierta fascinación y desconfianza a la vez, aunque, en la gran mayoría de los casos, no se conoce bien la técnica subyacente, por lo que es difícil tener un criterio suficientemente formado como para poder discernir lo que es realmente posible con la tecnología actual y lo que sigue perteneciendo al campo de la ciencia ficción.

En muchos casos, los proyectos que implementan inteligencia artificial deben superar barreras y obstáculos que surgen del miedo causado por el desconocimiento. Una habilidad que debe tener cualquier profesional de este campo será, precisamente, ser capaz de explicar de forma sencilla las verdaderas amenazas que esta tecnología puede representar, y saber transmitir una imagen de responsabilidad al respecto.



Fuente imagen: [Callaghan Innovation](https://www.callaghaninnovation.com/)

Entre las voces más críticas con la IA, se encuentran aquellos que piensan que se van a destruir más empleos que los que se creen en el sector. Pero ya estamos viendo como ésto no es así. La automatización lleva años modificando el perfil del trabajador en la industria, donde los primeros robots empezaron a sustituir a personas en tareas muy mecánicas en las que se han vuelto imbatibles gracias a su precisión y a que no necesitan descansar.

La última generación de IA está permitiendo que esta sustitución se lleve cada vez a niveles más elaborados o complejos en fábricas, laboratorios, logística,... Pero un mercado laboral silencioso

emerge alrededor de toda esta evolución. Las empresas que fabrican, implementan y mantienen estos robots cuentan cada vez con más personal cualificado. Y la IA está saltando a otros sectores en los que profesionales tradicionales, tras reinventarse y añadir a su cualificación las habilidades relacionadas con la aplicación de la IA a su campo, están triunfando en puestos estratégicos e incluso poniendo en marcha interesantes iniciativas que aumentan el valor del producto o servicio recibido por el cliente.

La consultora Gartner, en su estudio “[AI and Machine Learning Development Strategies](#)”, muestra como se está contratando un volumen alto de profesionales con habilidades relacionadas con la IA para departamentos que no son propiamente de IT, sino que este tipo de profesionales son demandados desde marketing, ventas, atención al cliente, finanzas e I + D

Algo de Historia

Desde el nacimiento de las máquinas, algunos hitos han ido marcando la aparición y nacimiento de lo que ha estado siendo denominado como inteligencia artificial.



Así, ya en 1943, McCulloch y Pitts presentan un primer modelo de lo que podría ser una neurona artificial, publicándose en el Boletín de Biofísica Matemática con el título: "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity". Partieron de tres fuentes: conocimientos sobre la fisiología básica y funcionamiento de las neuronas en el cerebro, el análisis formal de la lógica proposicional de Russell y Whitehead y la teoría de la computación de Turing. Es por esto que se consideran los eventos más importantes en el origen de la IA (Russell, S., y Norvig, P. 2008)

En 1950, en el trabajo "Computing Machinery and Intelligence", Alan Turing define la conducta inteligente de la máquina como la capacidad de lograr eficiencia a nivel humano en todas las actividades de tipo cognoscitivo, suficiente para engañar a un evaluador humano, y da forma al famoso "Test de Turing". En su histórico artículo de 1950, Turing propuso que la pregunta «¿puede pensar una máquina?» era demasiado filosófica para tener valor y, para hacerlo más concreto, propuso un «juego de imitación». En la prueba de Turing intervienen dos personas y una computadora. Una persona, el interrogador, se sienta en una sala y teclea preguntas en la [terminal](#) de una computadora. Cuando aparecen las respuestas en la terminal, el interrogador intenta determinar si fueron hechas por otra persona o por una computadora. Si actúa de manera

inteligente, según Turing es inteligente. Turing, señaló que una máquina podría fracasar y aún ser inteligente. Aun así creía que las máquinas podrían superar la prueba a finales del siglo XX.



En 1956, un grupo de investigadores realizaron un encuentro que se considera el germen de la Inteligencia artificial y que se denominó Dartmouth Summer Research Conference on Artificial Intelligence. En dicho encuentro, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Trenchard More, Arthur Samuel, Herbert Simon y Allen Newell, crearon la conjetura inicial “Every aspect of learning or any other feature of intelligence can be so precisely described that a machine can be made to simulate it”. En esta conferencia se hicieron previsiones triunfalistas a diez años que jamás se cumplieron.

**1956 Dartmouth Conference:
The Founding Fathers of AI**



Los primeros años de la IA estuvieron llenos de éxitos (aunque con ciertas limitaciones). Teniendo en cuenta lo primitivo de los computadores y las herramientas de programación de aquella época, y el hecho de que sólo unos pocos años antes, a los computadores se les consideraba como artefactos que podían realizar trabajos aritméticos y nada más, resultó sorprendente que un computador hiciese algo remotamente inteligente (Russell, S., y Norvig, P. 2008).

Durante los primeros años hubo investigación y multitud de proyectos con grandes expectativas:

John McCarthy crea LISP, que será el lenguaje de programación dominante en la IA (1958)

Micromundos: Minsky y Papert desarrollan un “mundo de bloques” en el MIT (1959)

Herbert Gelernter construye el Demostrador de Teoremas de Geometría (1959)

Stanford investiga los “sistemas expertos” (1965)

ELIZA, primer chatbot que implementa lenguaje natural (1966)

A partir de 1970 llega lo que se conoce como el “invierno de la IA”, debido a que las predicciones realizadas en la euforia del nacimiento de la IA se quedaron en humo. Hubo una época de decepción y hasta los 80 no volvió a surgir una nueva generación de desarrollos y planteamientos.

En 1982, gracias a McDermott, se creó el primer sistema experto comercial llamado R1 el cual utilizaba la elaboración de pedidos informáticos, 4 años más tarde R1 representó un ahorro de aproximadamente 40 millones de dólares al año y en 1988 la inteligencia artificial distribuía más de 40 sistemas expertos. En la pelea de Japón y EEUU, por quién investigaba y desarrollaba más en la IA, ésta pertenecía a un proyecto que involucraba diseño de chips y la relación del ser humano con las máquinas

En la década de los ochenta la IA vuelve otra vez a ponerse de moda, en esta ocasión de una forma más madura y precavida que durante el boom inicial: por un lado el impulso de los Sistemas Expertos, más orientados a la aplicación práctica que a la persecución abstracta de la inteligencia, y por otro el ambicioso proyecto “quinta generación”, promovido por el gobierno japonés, y que planteaba de nuevo objetivos que a la postre resultaron inalcanzables, proponiendo para ello un cambio casi total de paradigma computacional, volvieron de nuevo las miradas hacia la IA. Las miradas y la financiación...

La consagración definitiva de la inteligencia artificial llegó en 1997, cuando IBM demostró que un sistema informático era capaz de vencer al ajedrez a un humano... y no un humano cualquiera, sino el campeón del mundo Gari Kaspárov. Se llamaba Deep Blue y sirvió de base para que la industria tecnológica y la sociedad en general cobrara conciencia de la relevancia y las posibilidades de las IA.



Más adelante, se conocería IBM Watson. Un sistema que hizo su aparición estelar, al estilo de Deep Blue, ganando una competición de alto nivel, aunque en este caso más compleja que la anterior. En 2011, [Watson ganó el popular concurso televisivo Jeopardy! frente a los dos máximos campeones de este programa](#), en el que se realizan preguntas sobre cultura y conocimiento de todo tipo. Lo primero de todo Watson tuvo que ser capaz de entender las preguntas y las respuestas que da, a lo que ayudaron sus 200 millones de páginas de contenido almacenadas en su sistema. También tuvo que realizar jugadas inteligentes a la hora de sopesar la elección de las categorías y cuando tuvo que apostar una cantidad en la ronda final.



Desde entonces, el [IBM Watson se ha convertido en el estandarte de los sistemas cognitivos](#), procesamiento de lenguajes naturales y el razonamiento y el aprendizaje automático. Esta tecnología se está utilizando actualmente para ayudar en los [tratamientos contra el cáncer](#), el [comercio electrónico](#), la [lucha contra el cibercrimen](#) o la banca internacional.

Aunque, durante unos años, IBM lidera el desarrollo de agentes inteligentes, Google empieza a interesarse en lo que la IA puede hacer por su proyecto de buscador y dedica recursos y financiación a investigar ese campo.

En concreto, en 2014, Google [compra, por 500 millones de dólares, DeepMind](#), una empresa con sede en Londres y especializada en IA. En lo sucesivo, el equipo de esta nueva división de Google hará grandes progresos que llevarán a la compañía a la cima en el ámbito de la IA.

Un año después, en una jugada maestra, [Google libera su librería para machine learning, Tensorflow](#), que después irá manteniendo y ampliando, con el que cualquiera con acceso a sus servidores puede crear su propio equipo con capacidad de autoprogramación y de aprender de forma autónoma. La compañía de Larry Page y Sergey Brin también ha promovido que [su motor de inteligencia artificial se haya leído más de 2.865 novelas románticas con el fin de expresarse con mayor soltura y naturalidad](#). Además, Google ha logrado seguir los pasos de IBM y conquistar un juego tradicionalmente de humanos, en concreto, el Go. Se trata de un juego oriental tan antiguo como complejo: se dice que su tablero, de 19×19 cuadrados, permite más posiciones durante una partida que átomos hay en el universo.



Frente a otros desafíos hombre-máquina, la IA de AlphaGo sorprendió a todos los que estaban analizando la partida con una jugada que nunca hubiese realizado un humano. Estamos ante una generación de IA que **aprende por resultados, no por reglas o por imitación**. Esto abre todo un universo de nuevas posibilidades que pueden llevar a la humanidad a descubrir e inventar, con el apoyo de este tipo de software, de nuevas formas inimaginables. Tal vez la inteligencia artificial sí tiene creatividad después de todo...

A partir de estos últimos hitos, el avance de la inteligencia artificial se ha acelerado en multitud de campos de aplicación como el reconocimiento del lenguaje natural, reconocimiento de imagen, analítica de datos,...

Las redes GAN y la generación de imágenes de personas que nunca existieron

En 2014, Ian Goodfellow presentó un algoritmo que hacía competir a dos redes neuronales profundas en un juego "de suma cero" en el que una de ellas genera imágenes que la otra, el

discriminador, debe reconocer como reales o ficticias. A medida que el sistema se va perfeccionando, se generan imágenes que los propios humanos reconoceremos como reales.



Una red genera los candidatos y otra los evalúa. Típicamente, la red generativa aprende a asignar elementos de un espacio latente a una distribución de datos determinada, mientras la red discriminativa diferencia entre elementos de la distribución de datos originales y los candidatos producidos por el generador. El objetivo del aprendizaje de la red generativa es aumentar el índice de error de la red discriminativa (o sea, "engañar" a la red discriminativa produciendo nuevos elementos sintéticos que parecen provenir de la distribución de datos auténticos).

En la práctica, un conjunto de datos conocido sirve como el saber de partida para el discriminador. Entrenar al discriminador implica presentarle muestras del conjunto de datos, hasta que logra algún nivel de exactitud. Habitualmente, el generador está "sembrado" con una entrada aleatorizada que se escoge de un espacio latente predefinido. Después, las muestras sintetizadas por el generador son evaluadas por el discriminador.

En ambas redes se aplica la retropropagación, de modo que el generador produce imágenes progresivamente mejores, mientras el discriminador se refina cada vez más a la hora de distinguir esas imágenes sintéticas. Los generadores son normalmente redes neuronales deconvolucionales, y los discriminadores son redes neuronales convolucionales.

GPT3 bate récords en la generación de textos

El último hito que se parece haber alcanzado a través de técnicas de deep learning, es el Transformador Generativo Pre-entrenado GPT3, desarrollado por OpenAI como evolución de su anterior GPT2, que ya auguraba impresionantes resultados. De hecho, OpenAI no liberó el código tras mostrar lo que se podía lograr con este algoritmo porque lo consideró “potencialmente peligroso” por lo bien que generaba textos que podían hacerse pasar como textos generados por humanos.

William Shakespeare ¶

Transformer AI poetry: Poetry classics as reimagined and rewritten by an artificial intelligence.

“Sonnet 18”

William Shakespeare

Shall I compare thee to a summer's day?

Thou art more lovely and more temperate:

Rough winds do shake the darling buds of May,

And summer's lease hath all too short a date;

A winter's day, when beams of sun are few,

And skies are grey with clouds intemperate,

Is to thy beauty somehow sordid grown.

Her lovely-lovely eye is quite shut up,

Like windows pale before a sunny shower.

The earth that's cold and moist, like to my mistress,

When once that she unbrac'd, her lovely jewel,

Grows as both ugly and uncourtly.

Poor soul, the center of my motley host,

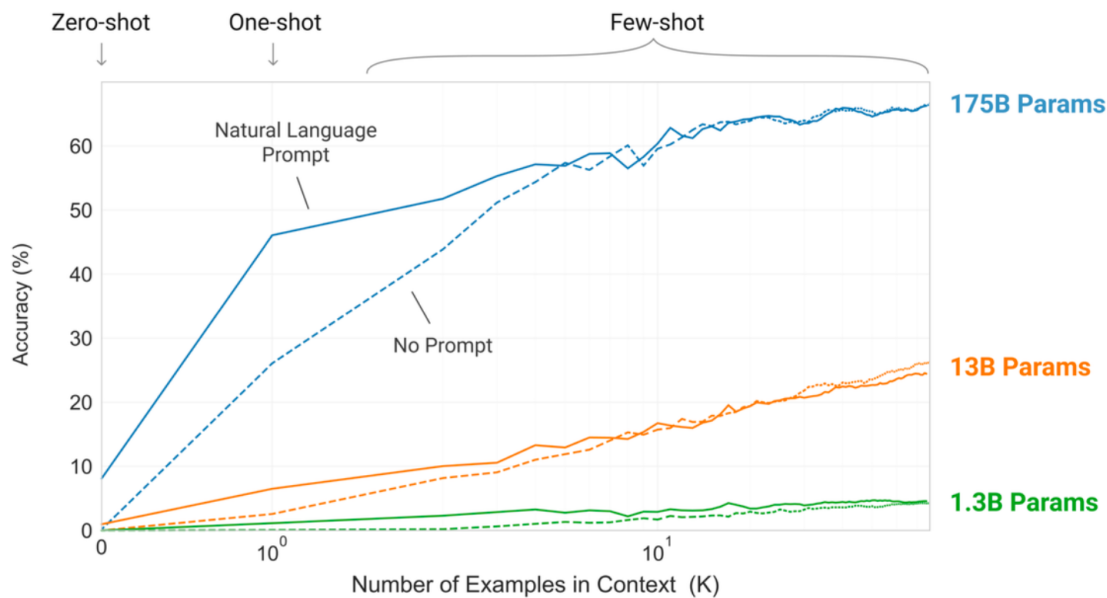
See, now they request thy sovereign presence;

The din of merry hearts hath brought me thus

To greet thee, thou unsoil'd and saint-like beauty.

OpenAI GPT-3 Demo – William Shakespeare Author

Se trata de lo que se conoce como un “modelo de lenguaje”. Es un “autocompletador” de texto, pero a un nivel mucho más alto de lo que se ha desarrollado hasta ahora. Llama la atención el hecho de que, para su construcción, se han tenido en cuenta 175 billones de parámetros, lo que la convierte en la red neuronal con mayor número de parámetros hasta ahora.



GPT-3 using 175 billion parameters rises to a level of accuracy faster than versions of it that use fewer parameters.

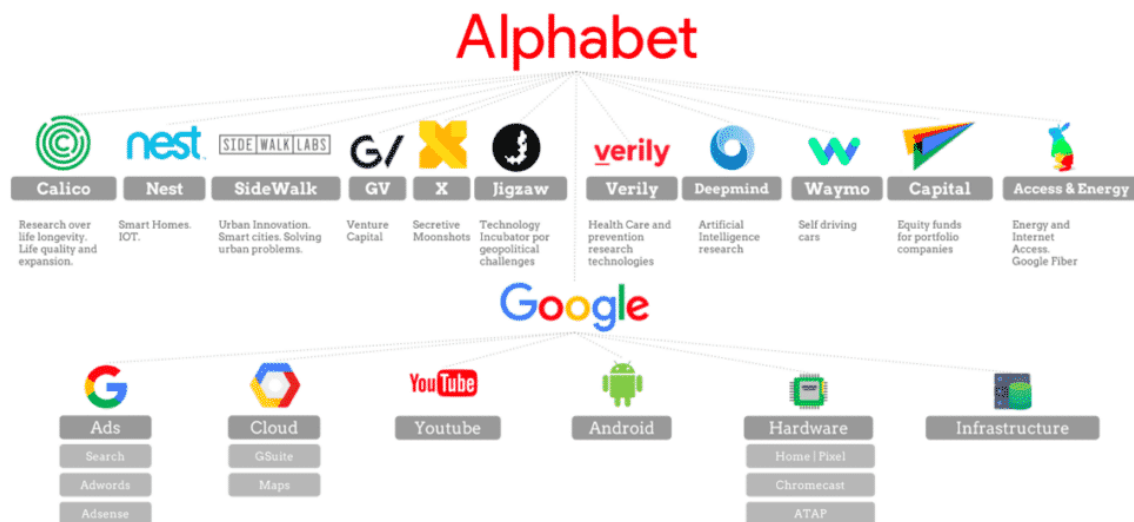
Brown et al.

Puede completar textos literarios, científicos, de negocios o lenguaje coloquial en inglés, pero lo más asombroso, es que también es bueno programando. A partir de instrucciones y ejemplos, es capaz de resolver tareas de programación de forma correcta.

Referentes en el ecosistema actual de la IA

Google - Alphabet

El objetivo de Google es crear máquinas cada vez más inteligentes con el fin de resolver los problemas a los que se enfrenta la humanidad. Por eso su enfoque está centrado en una Inteligencia Artificial General, que se pueda aplicar a un amplio rango de cosas, desde las traducciones automatizadas, las recomendaciones de vídeos, el reconocimiento de imágenes y su posterior geolocalización, el posicionamiento de los resultados de las búsquedas y hasta la detección de SPAM en el correo electrónico.



Para lograr este objetivo, en 2014 compró la empresa DeepMind por 500 millones de dólares, una operación que resultó tan trascendente para la empresa como la que realizó en 2003 al comprar Applied Semantics sobre cuya tecnología se desarrolló el sistema de publicidad Adwords que ha sido la principal fuente de ingresos de la compañía. El primer resultado de la compra de DeepMind fue el desarrollo del robot [AlphaGo](#) que es capaz de aprender de forma autónoma y ha ido mejorando sus estrategias y movimientos a través de las miles de partidas que ha jugado contra sí mismo, utilizando el conocimiento adquirido a través de algoritmos basados en la propia experiencia.

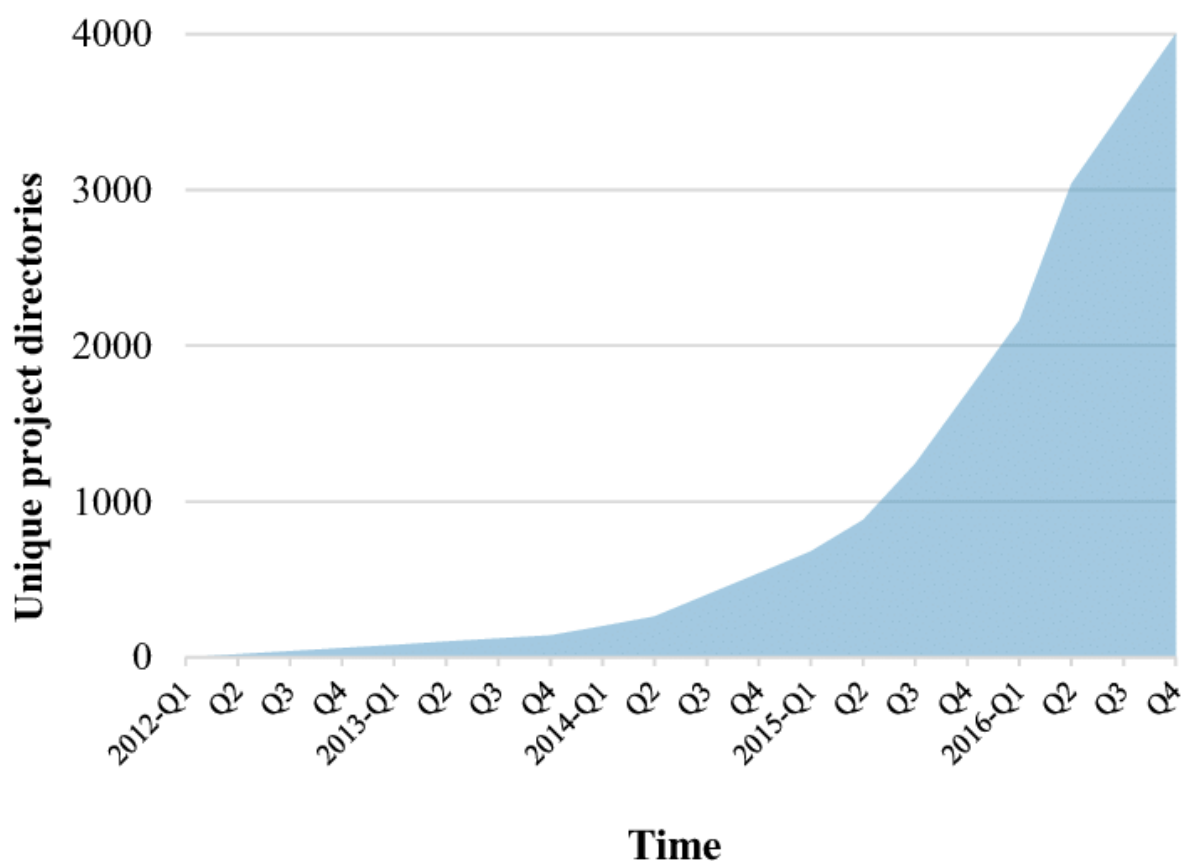


De esta forma consiguió batir en 2016 a la intuición humana en las partidas realizadas con Lee Sedol, uno de los mejores jugadores del mundo en el juego de mesa Go. Además en DeepMind tienen varias iniciativas para utilizar la Inteligencia Artificial en el mundo de la salud, como son las apps Streams y Hark, destinadas a mejorar la detección de patologías en pacientes y el trabajo que realizan con ellos los profesionales de la salud.

“Los ingenieros llamamos a esto Inteligencia Artificial. No es una de las cosas más fáciles de hacer, pero estamos cada vez más cerca de conseguirlo” afirma Larry Page, cofundador de Google y CEO de Alphabet

Los trabajos realizados por DeepMind también ayudarán a mejorar su asistente personal Google App, que es una de las apuestas más relevante de Google por la Inteligencia Artificial, aunque realmente debería ser el propio buscador el que más cambie gracias a la introducción de las tecnologías de Deep Learning, que con el tiempo permitirán que los resultados de las búsquedas estén totalmente personalizados para el usuario y que no sea la persona la que tenga que elegir cuál es la respuesta más adecuada, tras recibir una cantidad ingente de resultados para su búsqueda, sino que sea una máquina la que pueda saber cuál es el mejor resultado posible para una persona concreta. Si Google va por este camino, en cuanto al uso de la Inteligencia Artificial, gracias a su posicionamiento como líder en el uso de Internet por parte de las personas a nivel de buscadores, con su navegador Chrome y el sistema operativo para móviles con Android, podría también ocupar, en poco tiempo, la misma posición de liderazgo en lo que a Agentes Inteligentes se refiere.

En el siguiente gráfico, se puede ver cómo ha sido la evolución de la aplicación de las técnicas de redes neuronales profundas en los desarrollos de la compañía. Está claro que se trata de una apuesta fuerte, que ha llevado a Alphabet a reclutar cada vez más talento en el sector de la inteligencia artificial y a promover eventos, competiciones y programas de becas para generar la cantidad de profesionales que están haciendo falta para esta era de transformación.



Prueba de la gran apuesta que está realizando Google en cuanto al desarrollo de las tecnologías de Machine Learning es que en, el último año, se ha convertido en la organización que más publicaciones científicas realiza sobre estos temas, superando a las universidades y centros de investigación, que habitualmente son las instituciones que más investigación suelen realizar y publicar. También es interesante tener en cuenta los avances concretos que la empresa está logrando para algunos de los servicios que ofrece, como por ejemplo la significativa mejora lograda en su traductor, que desde que utiliza la inteligencia artificial [Google Neural Machine Translation](#) mejoró en un solo año más que en los 10 años anteriores juntos.

También en **reconocimiento de imagen** se están produciendo importantes avances, que aplica a su servicio de gestión de fotos y que además ha decidido liberar a través de **Google Vision API** que está disponible en Google Cloud para que los desarrolladores puedan aplicar el reconocimiento de imágenes en sus propias aplicaciones. Para potenciar este tipo de iniciativas en Google han desarrollado su propia biblioteca de código abierto para aprendizaje automático denominada [Tensor Flow](#) y también hasta sus propios procesadores con los que consiguen un rendimiento entre 10 y 30 veces superior al que ofrecen los componentes tradicionales.



Facebook

Mark Zuckerberg también es un fiel creyente en las posibilidades de la inteligencia artificial. Por ello, ha impulsado el FAIR (Facebook Artificial Intelligence Research), que aborda problemas genéricos del desarrollo de las inteligencias artificiales, o como 'Language Technology' o 'Facebook M', centrados en problemas prácticos del día a día de los usuarios. Asimismo, el propio Zuckerberg anunció, a principios de 2016, que se había propuesto desarrollar [su propio asistente personal con IA](#) inspirado en el Jarvis de las películas de Iron Man.

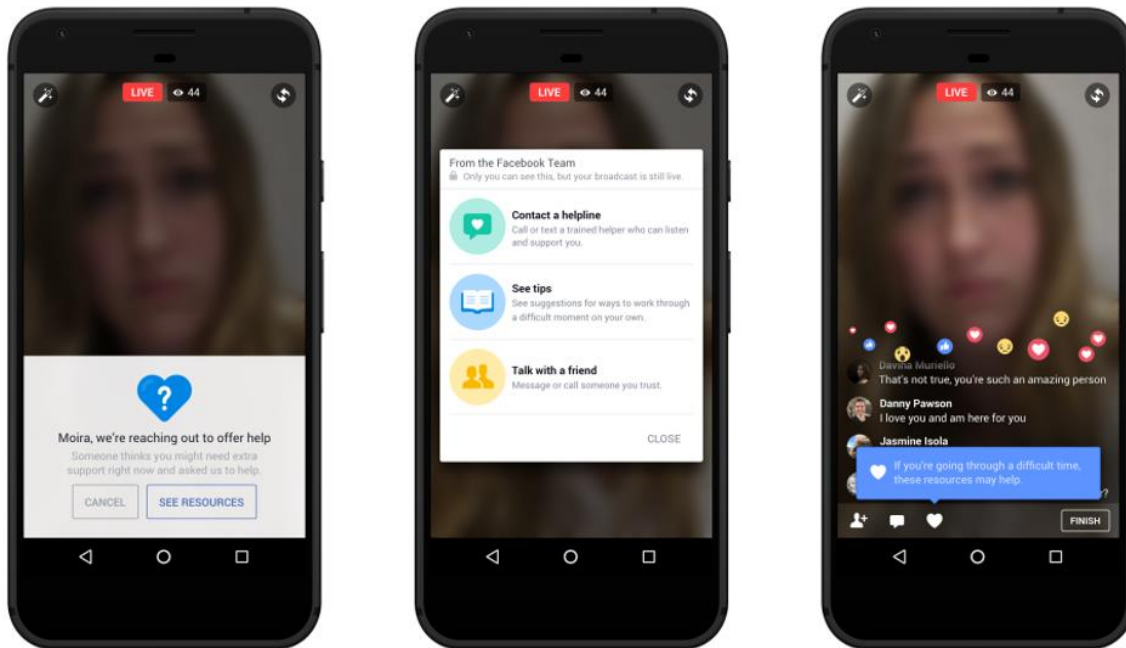
Curiosamente Facebook, al igual que Google, también ha utilizado la Inteligencia Artificial para crear un robot que sea capaz de vencer a los humanos en el juego Go. Aunque con el tiempo

estamos viendo cómo la estrategia de ambas empresas va divergiendo, en cuanto a las aplicaciones y utilidades que realizan para utilizar la Inteligencia Artificial en sus negocios.



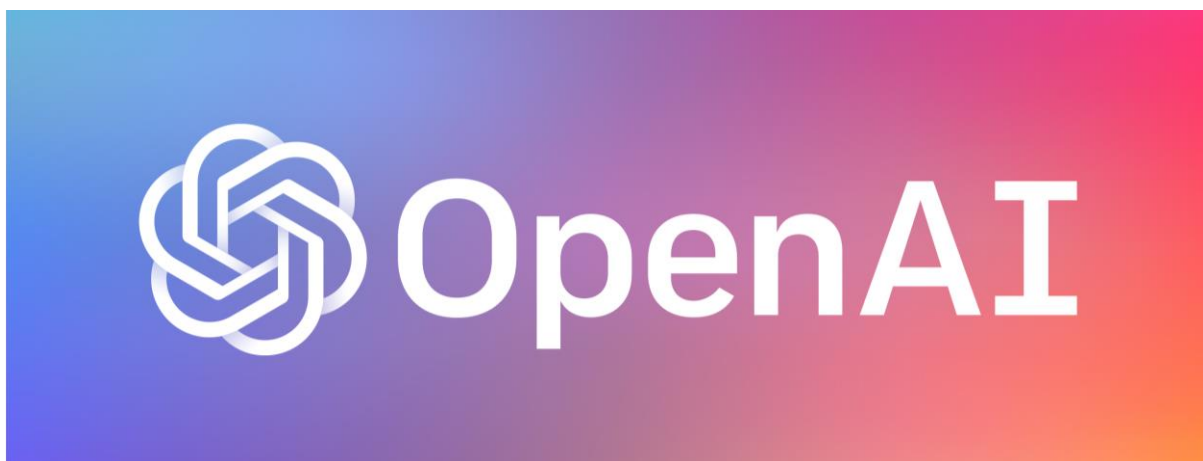
El que podría ser el proyecto estrella de Facebook en lo que a Inteligencia Artificial se refiere se llama “M” y se trata de un asistente personal automatizado que está integrado con la app de mensajería Messenger y probablemente también lo estará en la red social. “M” ayuda a los usuarios a comprar online, a realizar encuestas y otras tareas como la reserva de un restaurante o un hotel. Para la puesta en marcha de este nuevo proyecto en Facebook se fichó a David Marcus, un reputado emprendedor e inversor que llegó a ser presidente de Paypal entre 2012 y 2014. Uno de los factores diferenciales de “M” consiste en contar con personas que actúan como entrenadores para mejorar los resultados ofrecidos por la tecnología, lo cual se encuadra dentro de la técnica denominada computación humana, que se ha utilizado anteriormente con los Captchas, para realizar traducciones o reconocimiento de imágenes, gracias a la colaboración las personas que los resuelven. El problema de esta técnica es la introducción involuntaria de sesgos, como el que obligó a parar una prueba piloto de M a causa de una serie de respuestas ofensivas.

Otra muestra del interés Facebook por las aplicaciones de la Inteligencia Artificial y su impacto positivo en la sociedad es el desarrollo de un algoritmo que sea capaz de identificar a usuarios que estén en riesgo de suicidarse, por medio de los análisis que publican en sus perfiles de la red social, para posteriormente ponerse en contacto con ellos de cara a ofrecerles ayuda para mejorar su situación.



Open AI

Elon Musk, fundador de Tesla y SpaceX, entre otras, también ha querido influir en el panorama actual y contribuir a crear las reglas del juego. Él mismo cuenta que, viendo trabajar a sus robots en la factoría donde se montan y fabrican los coches Tesla, quedó sobrecogido por la potencia y capacidad que tienen las máquinas, que, con fines legítimos son una gran ayuda, pero con objetivos poco éticos podrían ser fatales para la humanidad, frágil ante el poder que se puede alcanzar con ellas.



Esta reflexión le empujó a crear, en 2015, la plataforma OpenAI, junto con Sam Altman (Y Combinator) y otros inversores, con el objetivo de promover y desarrollar inteligencia artificial

amigable que beneficie a la humanidad en su conjunto. Es una organización sin ánimo de lucro, y, en principio, se comprometieron a hacer sus patentes e investigaciones abiertas al público.

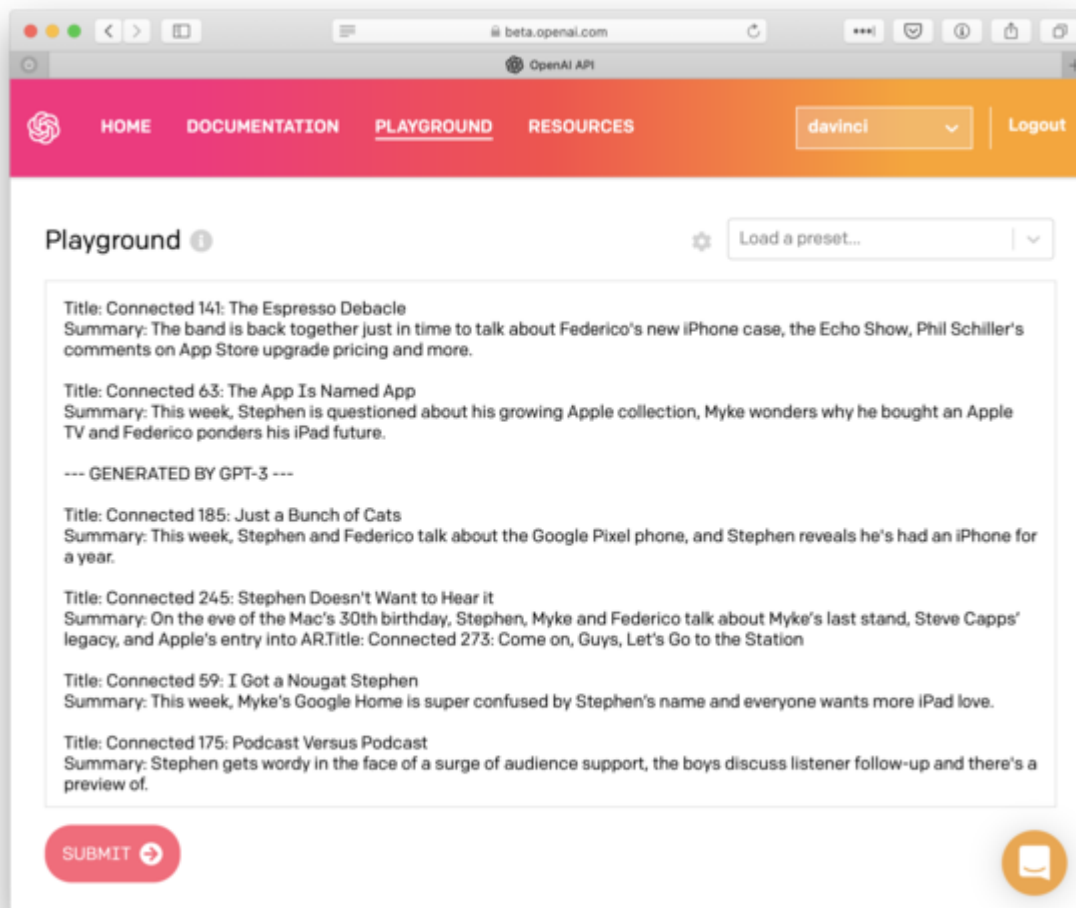
El 27 de abril de 2016, OpenAI lanzó una versión beta pública de "OpenAI Gym", su plataforma para la investigación de aprendizaje reforzado. Y en diciembre de 2016 lanzó Universe, una plataforma de software para medir y entrenar una inteligencia artificial general para saber acceder y utilizar juegos, sitios web y otras aplicaciones del mundo.

Durante el torneo [The International 2017](#) del videojuego [Dota 2](#) en agosto, OpenAI puso a un [bot](#) entrenado con aprendizaje automático, a jugar un juego de demostración 1 contra 1 contra un jugador profesional de Dota 2, Dendi, que jugó contra él en directo y perdió. Después de la demostración, el CTO Greg Brockman explicó que el robot había aprendido jugando contra sí mismo durante dos semanas en [tiempo real](#), y que el software de aprendizaje era un paso en la dirección de crear software que pueda manejar tareas complejas "como ser cirujano".



En mayo de 2020 se planteó una competición entre los periodistas del New York Times y el software de inteligencia artificial para verificar el grado de aprendizaje por refuerzo (una de las técnicas de aprendizaje automático) de esta inteligencia artificial. La competición demostró que la IA podía dar resultados óptimos para la creación de textos periodísticos.

En junio de 2020 se anunció la publicación de un “paper” sobre su nueva tecnología Gpt-3, una optimización del denominado gpt-2, un generador de textos capaz de autocompletar, editar y revisar textos en varios idiomas. El dataset completo que maneja esta tecnología es de aproximadamente 175 mil millones de parámetros, lo que la convierte actualmente en la red neuronal más grande hasta ahora.



El 11 de junio de 2020 la empresa desarrolló una API para estandarizar todos los futuros desarrollos usando texto en cualquier lenguaje, y hay creada una lista de espera para obtener el acceso. Cuenta con un espacio de pruebas, llamado “Playground”

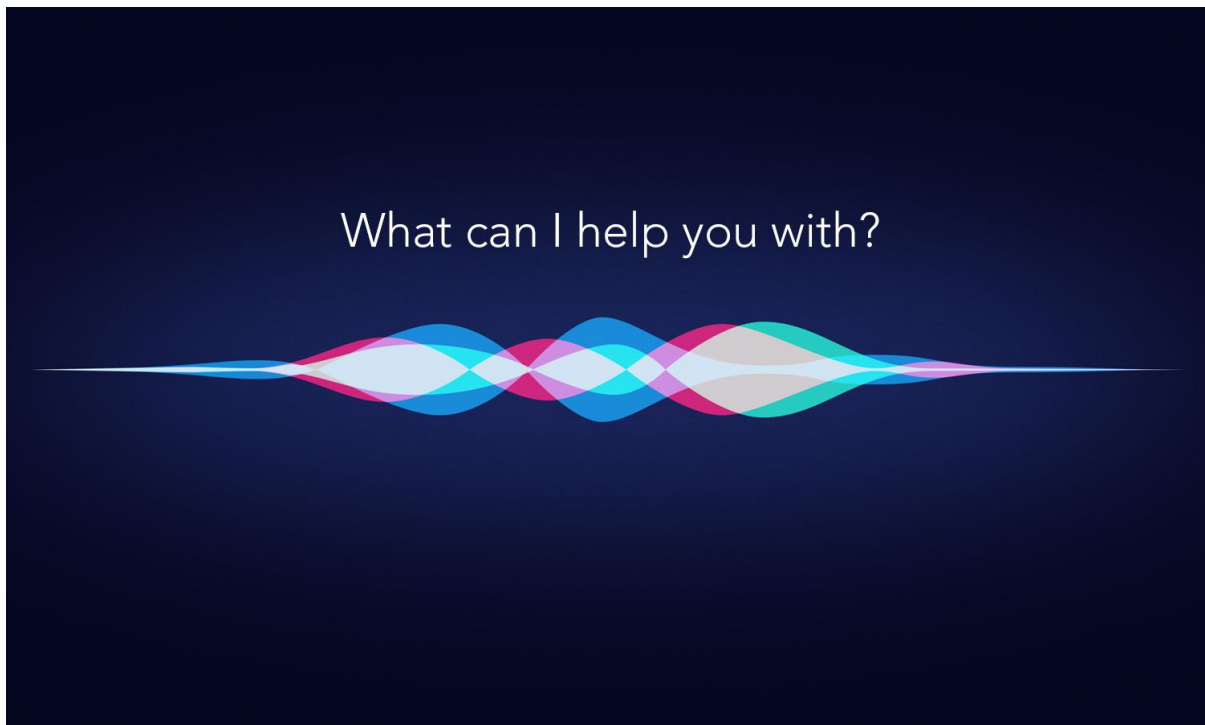
Apple

Un indicador que nos ayuda a entender la relevancia que le está dando Apple a la Inteligencia Artificial para el futuro de su negocio es el número de startups que ha adquirido, dedicadas a

temas que pueden resultar complementarios con Siri o algún otro de sus productos, donde vaya a intervenir la Inteligencia Artificial. En los últimos años, Apple ha comprado las startups:

- VocalIQ dedicada al desarrollo de tecnología que ayuda a que los ordenadores y las personas puedan dialogar de una forma más natural;
- Faceshift por su tecnología de captura de movimiento facial en tiempo real;
- Perceptio que se enfoca en el desarrollo de algoritmos de reconocimiento facial, que se ejecutan en los dispositivos de los usuarios sin necesidad de recurrir a la nube;
- Emotient que utiliza la Inteligencia Artificial para el reconocimiento de las emociones de las personas ante la publicidad o cuando ven algún producto.

Claramente, todas estas adquisiciones ayudarán a Apple a mejorar su asistente personal Siri, que es la principal apuesta de la empresa en lo que a Inteligencia Artificial se refiere, sin descartar la utilidad que también tendrá dentro de su actividad en la industria del automóvil, de lo cual tenemos un anticipo a través de CarPlay, pero donde seguro habrá muchas más innovaciones en el futuro ya que todo apunta a que es un tema en el que Apple tiene un gran interés.



Igualmente la empresa parece muy interesada en el uso de la Inteligencia Artificial para el reconocimiento de imágenes, prueba de ello es el informe publicado a finales de 2016 en el que explicaba el trabajo que está realizando a nivel de aprendizaje automático para interpretar datos médicos y señales vitales, procesar detecciones volumétricas, predecir decisiones estructuradas, procesar y colorear imágenes y reconocer lo que está haciendo un usuario en un momento determinado para predecir comportamientos futuros.

Según afirma Tim Cook, CEO de Apple: “La inteligencia artificial se puede utilizar para muchas más cosas de las que la gente piensa, incluido el hacer que los iPhone tengan una mayor autonomía. También queremos utilizar la inteligencia artificial para recomendar música a los suscriptores de Apple Music. Haremos una integración horizontal, en todos nuestros productos, de una manera que la mayoría de personas aún no han pensado. Creo que hay un increíble futuro aquí”



Microsoft

La estrategia de la empresa de software en el campo de la Inteligencia Artificial se realiza a través el asistente personal inteligente desarrollado para Windows 10 Microsoft Azure y Office 365, que está dirigido a ayudar al usuario a la búsqueda de contenidos en el equipo, administrar el calendario y comunicarse con el usuario para conocerle mejor y poder ofrecerle una experiencia personalizada. Como aplicación también puede ser utilizada en dispositivos con sistema operativo iOS y Android.

Cortana forma parte de la estrategia que la empresa denomina “Conversations as a Platform”, dirigida a reconocer el lenguaje natural sin necesidad de utilizar comandos concretos, y utiliza Bing, Yelp y Foursquare como bases de datos. Se trata del primer asistente virtual que incluye una libreta, donde guarda toda la información que tiene sobre el usuario, sus intereses y rutinas, por lo que la información que el sistema tiene del usuario es fácilmente controlable, pudiendo borrar todo rastro o introducir a propósito sus gustos para mejorar el servicio.



El asistente también permite a los desarrolladores integrarse con él, permitiendo utilizar sus aplicaciones mediante la voz. Para mejorar la utilidad de Cortana y el resto de iniciativas relacionadas con Inteligencia Artificial, en Microsoft han puesto en marcha la iniciativa [Cognitive Services](#), en la que cuentan herramientas de reconocimiento de imagen, para que cuando subamos una foto a la aplicación, esta sea capaz de adivinar las emociones que se encuentran tras la expresión de las caras de las personas que aparecen en la imagen. La herramienta se puede utilizar para crear sistemas de reconocimiento de hasta ocho tipos diferentes de emociones: ira, desprecio, miedo, desaprobación, felicidad, neutral, tristeza o sorpresa. Además están disponibles diferentes API's relacionadas con la visión artificial, el procesamiento del lenguaje y las búsquedas de información.

Uno de los experimentos realizados por Microsoft con la Inteligencia Artificial es el chatbot Tay, que está dirigido especialmente al público joven que usa las redes sociales y que en poco tiempo tras su lanzamiento tuvo que ser desactivado, por problemas que se generaban a la hora de la interacción con los usuarios, que le han llevado a publicar mensajes racistas. Esta situación que seguramente se quedará en una mera anécdota, es representativa del gran interés que le están poniendo las grandes empresas tecnológicas a la Inteligencia Artificial y también de que aún quedan muchos aspectos por mejorar.

En el lado positivo de esta situación vale la pena hablar también de la estrategia de Microsoft en el mercado chino, donde el resultado está siendo sorprendente. Aquí es donde encontramos al robot conversacional Xiaolce, al que Microsoft llama la hermana menor de Xiao Na (la versión de Cortana adaptada para el mercado chino), que fue introducida en las principales redes sociales de China (Chubao, Weibo y WeChat) en 2014, logrando en dos años más de 20 millones de amigos y habiendo conversado con más de 10.000 millones de usuarios. Xiaolce funciona con inteligencia

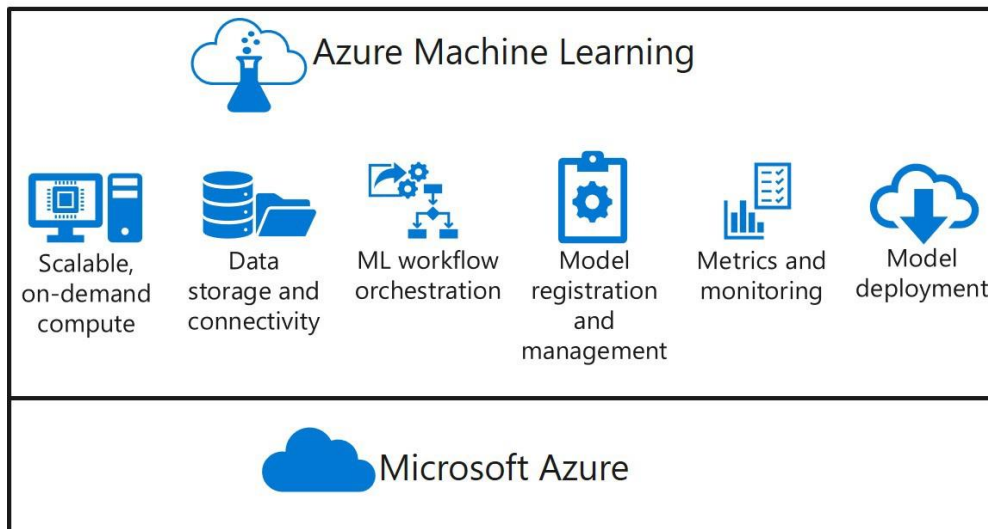
artificial que le permite analizar responder a las preguntas de los usuarios en tiempo real. Además es capaz de reconocer las emociones descritas en los textos y realizar otras actividades que hasta ahora estaban reservadas a los humanos, como presentar la predicción meteorológica en televisión.



Otra de las empresas que forman parte de Microsoft y que está utilizando la Inteligencia Artificial para mejorar sus producto es Skype, el sistema de videoconferencia más popular en el mundo. Cuenta con su propia iniciativa de inteligencia artificial, que además estará integrada con Cortana, con el objetivo de desarrollar un traductor universal que sea capaz de interpretar las palabras de dos personas en una conversación y traducirlas en una zona de subtítulos, lo que permitirá comunicarse a personas de todo el mundo sin conocer el idioma de su interlocutor.

Finalmente y en lo que a Machine Learning se refiere es importante conocer la estrategia que la empresa desarrolla a través de su plataforma de cloud computing [Azure](#) donde ofrece a los desarrolladores herramientas para que puedan crear, implementar y compartir fácilmente soluciones de análisis predictivo.

Según Satya Nadella, CEO de Microsoft: “Como parte de la industria, estamos en un momento clave que delimita una nueva frontera que une el poder del lenguaje natural humano con una avanzada inteligencia artificial. En Microsoft, a este momento lo denominamos Conversations as a Platform”



IBM

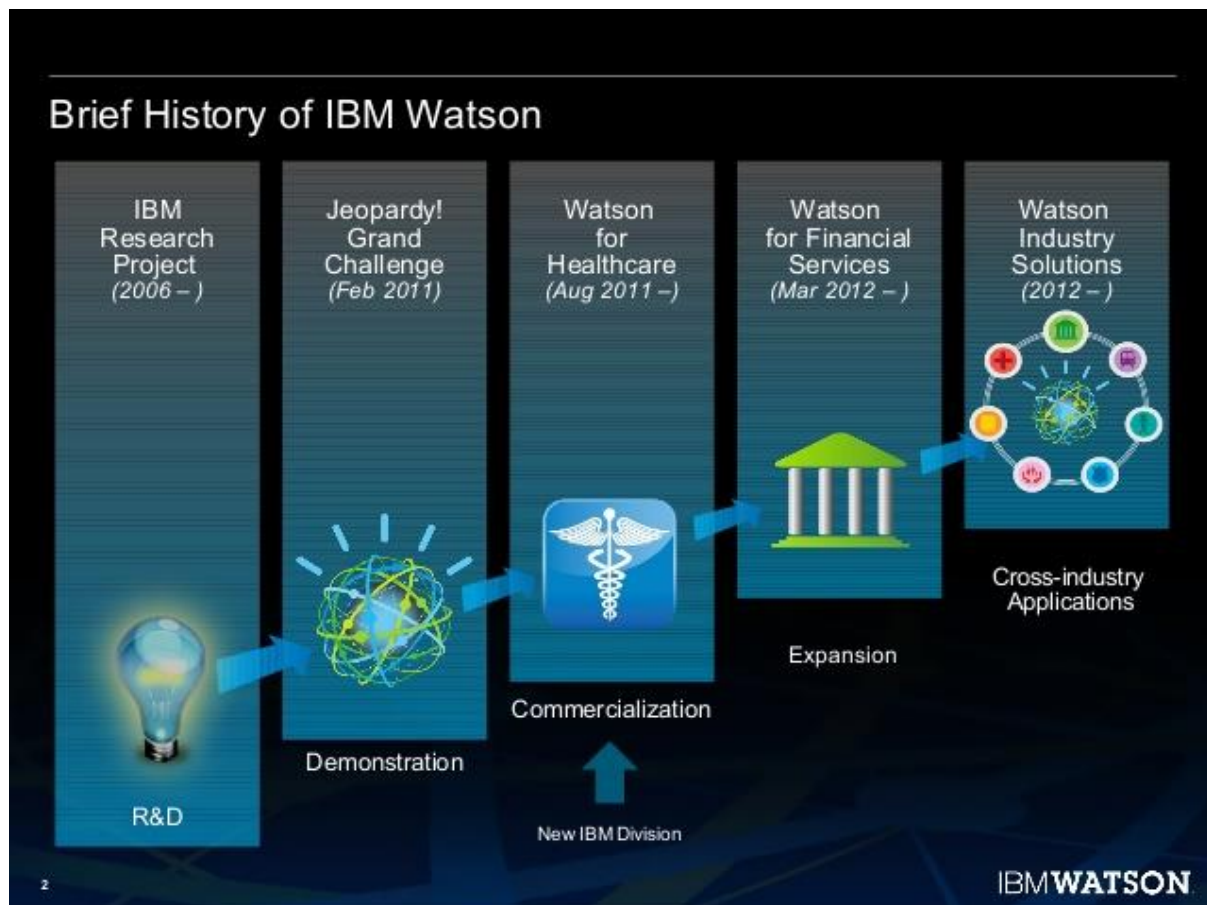
Sin duda IBM es una de las empresas que mayor apuesta económica ha realizado por la Inteligencia Artificial, sobre todo a través de su gran proyecto Watson. Con más de 1.000 millones de dólares invertidos en el desarrollo de aplicaciones cognitivas, Watson imita la forma de razonar de las personas: ante una pregunta, formula hipótesis y escoge la respuesta en la que tiene un mayor nivel de confianza. Muestra los pasos que ha dado para llegar a esta respuesta de una forma clara y sencilla, es decir, presenta su razonamiento. Y, además, aprende de su experiencia, de cada interacción, así que cada vez es más inteligente.

Importantes empresas españolas como CaixaBank y Repsol ya utilizan esta tecnología de computación cognitiva para mejorar sus negocios.

Uno de los aspectos más interesantes respecto a la estrategia de IBM con Watson es su decisión de abrir la tecnología para que puedan trabajar con ellas las startups, generando nuevas ideas y dando una mayor utilidad a la computación cognitiva, para que llegue antes a las personas, por medio de todo tipo de utilidades que pueden darle las nuevas empresas tecnológicas. Para fomentar esta estrategia, desde IBM se organizan competiciones como [Startups Connect](#), de la que surgen nuevas iniciativas empresariales como “Made of Genes”, que utiliza el análisis computacional con el objetivo de democratizar el tratamiento de la información genética y que aspira a producir un cambio de paradigma en la medicina, tratando de que se prevenga antes de curar, con el objetivo final de mejorar la calidad de vida de las personas.

Watson también está ayudando a IBM a lograr una importante visibilidad para sus tecnologías de computación cognitiva, a través de multitud de utilidades que le están dando y que le ayudan a lograr una importante proyección mediática. Es el caso de iniciativas como el [Chef Watson](#) que ha

leído y estudiado más de 10.000 recetas, con 200 ingredientes diferentes clasificados en 300 tipos de platos y ha aprendido cómo combinarlos y las técnicas de cocción necesarios para crear nuevas recetas con creatividad. También es interesante conocer cómo Watson puede ayudar a los deportistas a mejorar su rendimiento, como ha hecho recientemente [con la tenista Serena Williams](#).



Amazon

El líder mundial del comercio electrónico no quiere quedarse fuera de la gran oportunidad que supone la inteligencia artificial y para ello una de sus primeras iniciativas ha sido la creación de [Echo](#), un dispositivo que funciona como un altavoz y que incluye un asistente personal de voz llamado Alexa, que además de reproducir música, puede realizar funciones como la consulta de datos en Internet, enviar mensajes, controlar el reproductor musical o gestionar nuestra agenda. El producto está logrando un notable éxito a nivel de ventas, lo cual ha llamado mucho la atención de Steve Wozniak quien piensa que Amazon Echo será la siguiente gran plataforma online. La capacidad de reconocimiento de voz de Echo está basada en los servicios web de Amazon y en la plataforma de voz que Amazon adquirió de la empresa Ivona, un especialista en tecnologías de reconocimiento de voz que también ha sido utilizado en el Kindle Fire. Al poco tiempo de su

lanzamiento como producto propietario la empresa ha decidido dar un paso más en su evolución permitiendo que cualquier persona pueda hacer su propio montaje con una placa Raspberry Pi 2 y un micrófono USB, estando el código fuente disponible en GitHub, lo cual va a suponer un buen incentivo para que muchos desarrolladores se pongan a mejorar la propuesta inicial de Amazon en Inteligencia Artificial. Y con el objetivo de potenciar el desarrollo de aplicaciones que vayan encaminadas a la utilización a través de dispositivos como Echo, en Amazon han desarrollado la plataforma [Lex](#), que corre sobre su el cloud de Web Services. Se trata de un servicio para crear interfaces de conversación en cualquier aplicación con voz y texto.



Amazon Lex ofrece funcionalidades de aprendizaje profundo avanzadas, como el reconocimiento automático del habla, para convertir habla en texto y la comprensión del lenguaje natural para reconocer la intención del texto, lo que permite crear aplicaciones entretenidas con interacciones de conversaciones realistas. Amazon Lex pone las tecnologías de aprendizaje profundo de Amazon Alexa en manos de cualquier desarrollador, lo que permite crear con rapidez y facilidad bots de conversación o chatbots de lenguaje natural sofisticados.

Intel

Con la compra de Nervana en 2016 por 350 millones de dólares Intel se adentró en el ámbito de la Inteligencia Artificial con el objetivo de convertirse en el socio que ofrezca soluciones tecnológicas a las empresas que quieran impulsar su transformación, para lo cual les ofrece portfolio de soluciones IA end-to-end. La empresa quiere democratizar las innovaciones en Inteligencia Artificial aumentando el acceso a los datos, las herramientas, la formación y las máquinas inteligentes, colaborando con diferentes sectores para mejorar la sociedad.



También en el ámbito del hardware ha desarrollado productos específicos como el servidor para almacenamiento Optane SSD DCP4800X con capacidad para 375 GB, que está especialmente pensado para ser utilizado en aplicaciones de inteligencia artificial y aprendizaje de máquina. Otra de las apuestas de Intel por la Inteligencia Artificial la encontramos en la compra de la empresa [Movidius](#), que se dedica al desarrollo de tecnología embebida de visión por ordenador, para proporcionar [inteligencia artificial](#) a las cámaras de videovigilancia. Este tipo de cámaras van más allá de las funciones tradicionales, como la monitorización y la grabación de imágenes, para ofrecer prestaciones avanzadas para el análisis de vídeo, como la monitorización de la densidad en grupos de personas, la visión estereoscópica, la capacidad para contar personas, el análisis de las conductas y la detección de vehículos aparcados de forma ilegal.

Además la mayor inversión de la empresa en tecnologías de Inteligencia Artificial la encontramos en la compra de la empresa israelí [Mobileye](#) por un valor de 15.000 millones de dólares, con lo que Intel entra de lleno en el campo de la aplicación de esta tecnología en los vehículos autónomos.

Sony

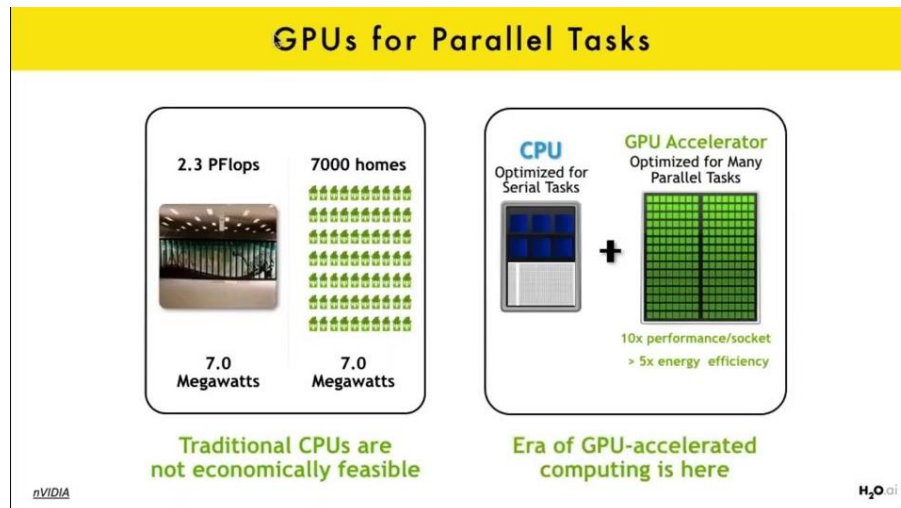
La japonesa SONY tampoco es ajena a esta tendencia. [La firma compró recientemente Cogitai, una empresa californiana de nuevo cuño \(apenas dos años de vida\) que aprovecha el 'machine learning'](#) para que los dispositivos puedan aprender de forma autónoma distintos comportamientos o respuestas ante estímulos y hábitos que van detectando conforme interactúan con su entorno.



Nvidia

En esta revisión que hemos realizado sobre cómo las grandes empresas tecnológicas están trabajando con la Inteligencia Artificial no podemos dejar de hablar de [Nvidia](#), que está jugando un papel muy relevante en el desarrollo del Machine Learning y el Deep Learning, de los que vamos a hablar en el siguiente tema, como proveedor del hardware necesario para que funcionen los sistemas informáticos que requieren una alta capacidad de cálculo.

En esta línea, la empresa ha sufrido una gran transformación, para pasar de ser referente en el desarrollo de tarjetas gráficas enfocadas el mundo de los videojuegos, a tomar el protagonismo en nuevas industrias como la de los coches autónomos, habiendo logrado que la mayoría de empresas tecnológicas que se dedican al desarrollo de servicios y aplicaciones de Inteligencia Artificial se basen en los GPUs que han desarrollado, que se caracterizan por ser mucho más eficientes para el cálculo que otros sistemas gracias a su capacidad de procesamiento en paralelo.



La unión hace la fuerza...



Para coordinar y potenciar el trabajo que realizan las grandes empresas a nivel de Inteligencia Artificial se ha puesto en marcha el proyecto [Partnership on AI](#) del que forman parte actualmente Amazon, Apple, Facebook, Google, IBM y Microsoft, OpenAI y otras organizaciones.

Mirando hacia el futuro de la IA

Inversión en proyectos de IA

Y a todo esto ¿Qué piensan los inversores sobre la Inteligencia Artificial? Los expertos en capital riesgo calculan que el 5% del capital invertido en startups durante 2015 fue dedicado a proyectos relacionados con la Inteligencia Artificial y en 2016 las inversiones totales fueron de 5 billones de dólares. Veamos a continuación algunos ejemplos de startups que han recibido importantes rondas de inversión para desarrollar tecnologías relacionadas con la Inteligencia Artificial:

[Cylance](#) ha logrado 177 millones de dólares de inversión en 4 rondas, con el objetivo de aplicar la inteligencia artificial, la ciencia algorítmica y el aprendizaje automático a la ciberseguridad y de esta forma mejorar la manera en que las empresas, los gobiernos y los usuarios finales resuelven de manera proactiva los problemas de seguridad más complejos.

[MetaMind](#) ha recibido 8 millones de dólares de inversión por parte de Khosla Ventures (inversores de Indiegogo, Instacart, Square, Yammer, ...) y Marc Benioff (fundador y CEO de Salesforce). En 2016 la startup fue adquirida por Salesforce.

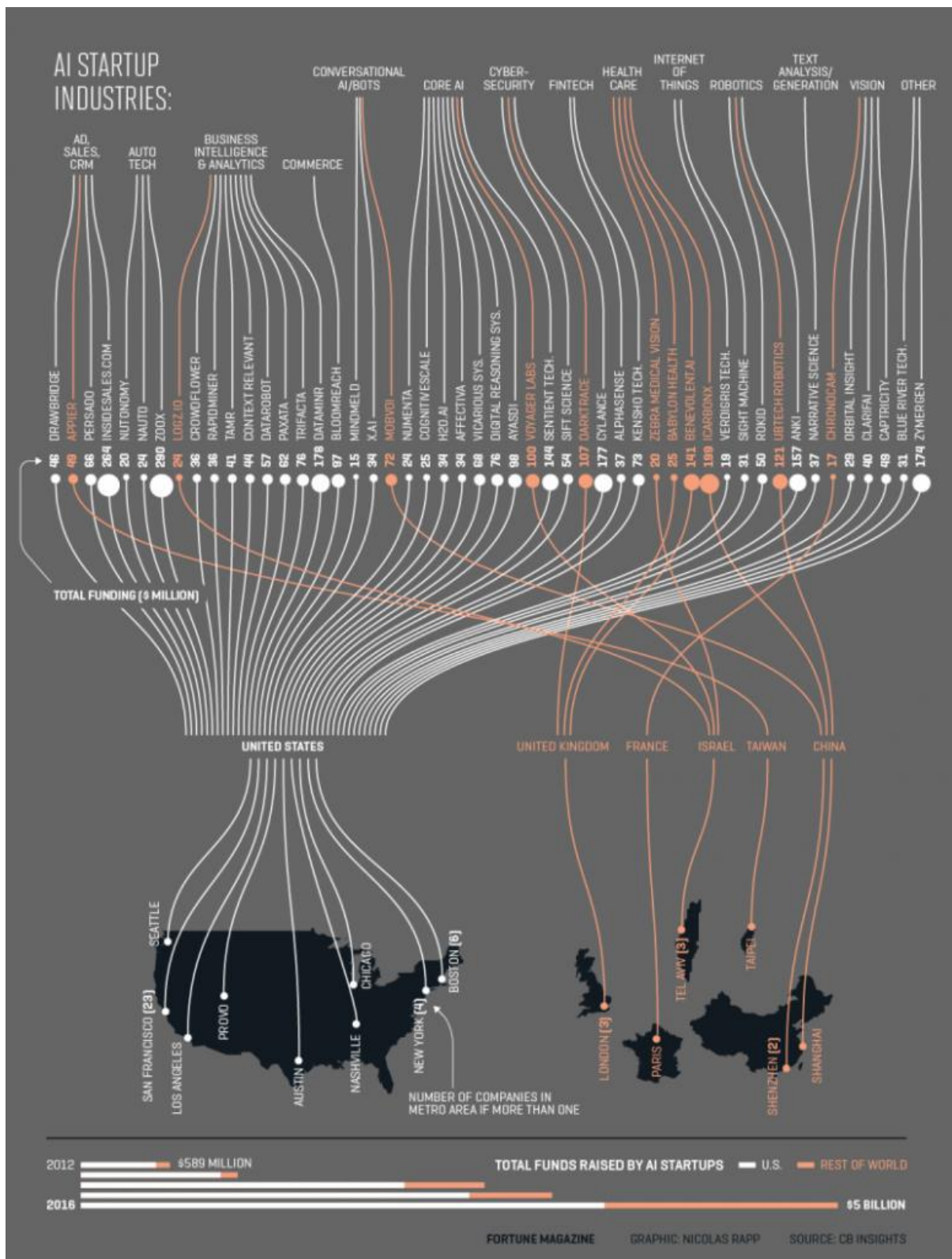
[MindMeld](#) ha realizado 4 rondas de inversión por valor de 15,4 millones de dólares y cuenta con inversores como Greylock Partners, Intel Capital, Telefónica Ventures y Samsung Ventures. Su objetivo es desarrollar una nueva generación de aplicaciones de voz basadas en Inteligencia Artificial.

[BigML](#) con 1,63 millones de dólares de inversión recibida en 3 rondas de inversión, ofrece una herramienta en la nube destinada a la modelización de datos y el desarrollo de modelos de machine learning a partir de los mismos. Además la startup ha recibido inversión por parte de SAIC Motor, el mayor productor de automóviles de China, con el objetivo de aplicar su tecnología en el ámbito de la conducción autónoma.

[SoundHound](#) ha realizado 7 rondas de inversión en las que ha logrado 75 millones de dólares para el desarrollo de su asistente personal Hound, que ofrece de manera simultánea reconocimiento y procesamiento de voz, permitiendo resultados más certeros a búsquedas de naturaleza más compleja.

[Enlitic](#) cuenta con 15 millones de inversión que ha captado en 3 rondas, desde su fundación en 2014. Su trabajo consiste en utilizar las tecnologías de machine learning para crear herramientas que ayuden a los médicos a realizar diagnósticos de forma más rápida, más precisa y accesible.

[Indico](#) ha realizado 4 rondas de inversión por un total de 4,3 millones de dólares, que utilizará para desarrollar herramientas de productividad para los científicos de datos de las pequeñas y medianas empresas.



Y en España y América Latina ¿Tenemos empresas trabajando en Inteligencia Artificial o nos vamos a quedar al margen de esta gran revolución? Sí que existen, aunque para no quedarnos rezagados, como ha sucedido habitualmente en lo que a innovaciones tecnológicas se refiere, sería muy

positivo poder darle un mayor impulso a las iniciativas que se están desarrollando en estos ámbitos en los países de habla hispana. Veamos a continuación algunas de estas startups que ya se han decidido a tomar este camino:

[Sherpa](#) es un proyecto liderado por Xabier Uribe-Etxebarria, para crear un asistente personal virtual. El producto se basa en la experiencia de su fundador la empresa Anboto, dedicada a desarrollar tecnología de Web Customer Service y eCommerce basado en Tecnologías Semánticas y de Procesamiento del Lenguaje Natural. La startup ha logrado importantes acuerdos con el fabricante de móviles Samsung, lo cual le está dando un gran alcance hacia el usuario de smartphone, sobre todo a través de Android.

[Cognitiva](#) tiene la misión de llevar la transformación cognitiva a las grandes empresas de América Latina y también a las pequeñas empresas a través de una red de desarrolladores de software que hoy tienen productos o están pensando en nuevas aplicaciones, para que incorporen esta tecnología y puedan llevar a las personas y a las empresas las ventajas de la cognición.

[Iris AI](#) es un proyecto que nace con la inspiración recibida por sus fundadores al participar en la Singularity University y tiene como objetivo mejorar los procesos de acceso a la investigación científica, especialmente para los no especialistas. Para ello trabajan en el desarrollo de algoritmos de Inteligencia artificial que les ayuden a cumplir este objetivo.

[Sentisis](#) desarrolla algoritmos de Inteligencia Artificial y análisis semántico especializados en el idioma español, dirigidos a realizar analítica de redes sociales y con ello llegar a convertirse en la herramienta de referencia de análisis de social media.

[Sourced](#) es una startup que utiliza la Inteligencia artificial para la identificación del desarrollador más adecuado para un determinado puesto de trabajo. La empresa fundada en marzo de 2015 por Jorge Schnura, Eiso Kant y Philip von Have, ha realizado una ronda de financiación internacional de 6 millones de dólares, procedentes del inversor francés Xavier Niel y de los fondos internacionales Sunstone Capital y Otium Capital.

[Shazura](#) es una startup fundada por Sira Pérez de la Coba, para aplicar su experiencia sobre visión artificial a cuestiones de seguridad y defensa, con el objetivo de crear un buscador de imágenes y vídeos, basado en inteligencia artificial. La startup cuenta con 1 millón de euros de inversión y el producto Shot & Shop especializado en moda, que utilizan grandes marcas del sector.

[Medwhat](#) ha desarrollado un asistente virtual que responde las preguntas médicas o de salud de los usuarios y doctores. Las respuestas son proporcionadas por una tecnología de Inteligencia Artificial que aprende sobre medicina cada día y, con el tiempo, sobre el historial médico del

paciente y las preguntas que se le realizan. La startup cuenta con 560.000 dólares de inversión por parte de Stanford, Stanford Hospital y de Startcaps Ventures.

[Savana](#) es una startup que ha creado una plataforma de apoyo a la toma de decisión médica, basada en reutilización de historia clínica electrónica con técnicas Inteligencia Artificial y Big Data.

[Sngular Meaning](#) es una de las empresas españolas con mayor trayectoria en el uso de las tecnologías de inteligencia artificial, inicialmente con el nombre Daedalus y en la actualidad como parte del grupo empresarial Sngular. La empresa ofrece tecnología que permite extraer el significado de todo tipo de contenido no estructurado, desde conversaciones sociales a documentos internos. Sus APIs permiten incorporar el análisis semántico a cualquier aplicación sin riesgos, sus plug-ins permiten realizar analítica de texto desde una hoja de cálculo, y sus funciones de clasificación de texto o análisis de sentimiento se pueden personalizar mediante interfaces gráficas para adaptarlas a cada dominio.

[Hutoma](#) trabaja en una solución de inteligencia artificial conversacional potenciada con Deep Learning. La tecnología va encaminada a ayudar a las compañías a reducir costes de personal, gracias a programas de inteligencia artificial que actúan como sus homólogos humanos, siendo significativamente más baratos e infinitamente más escalables. La empresa ha desarrollado un marketplace de chatbotsy cuenta con el apoyo de Inveready Technology Investment Group que ha liderado en 2016 una ronda de 300.000 euros en la empresa.

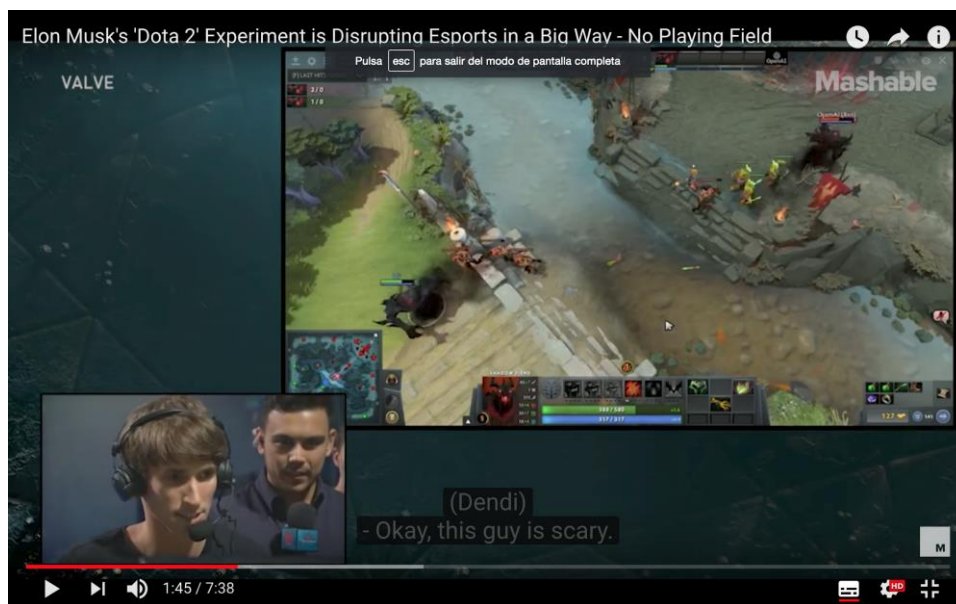
[SmartMonkey](#) aplica la Inteligencia Artificial en en el ámbito de la logística para la mejora de los procesos que requieran una interacción humana, desde el momento en que el cliente realiza un pedido y activa toda la maquinaria de la cadena de suministro, hasta el momento en que el repartidor efectúa la entrega de ese paquete. Cada paso en la cadena es mejorable y aquellos pasos que necesitan de una toma de decisiones requerirán de sistemas inteligentes que permitan predecir ciertos patrones de comportamiento y sugieran decisiones que permitan mejorar el resultado de las operaciones.

Factores que van a favorecer la normalización de la IA

Ahora que sabemos que nos encontramos ante uno de los grandes fenómenos del momento en el mundo de la tecnología y por lo tanto también en el mundo de los negocios, veamos los factores que pueden ser clave en todo este proceso de transformación:

1. Las grandes inversiones que están realizando las principales empresas tecnológicas van a suponer un importante avance a nivel de conocimiento de las tecnologías de Inteligencia Artificial.

Todo ese conocimiento irá llegando al mercado, a través de los especialistas en estos temas, que vayan creando sus propias startups, para poner en marcha nuevas ideas de negocio. Esta situación la hemos visto históricamente en los negocios digitales, muchos de los creadores de las startups más exitosas del momento se han formado en grandes empresas tecnológicas como Google, Apple, Yahoo y Microsoft. También es importante considerar que una parte importante de este conocimiento que van adquiriendo las empresas, está siendo publicado de forma abierta o liberado, para que pueda ser utilizado por otros desarrolladores, lo hemos visto por ejemplo con el caso de Google que ha publicado en formato Open Source su librería de Deep Learning llamada TensorFlow, o con la iniciativa [OpenAI](#), apoyada por actores muy relevantes del ecosistema digital como Elon Musk, Sam Altman, Peter Thiel y Reid Hoffman.



OpenAI, está desarrollando un bot de autoaprendizaje para uno de los juegos de “eSports” más complejos: 'Dota 2.' Este bot ha logrado batir a los grandes de la competición:

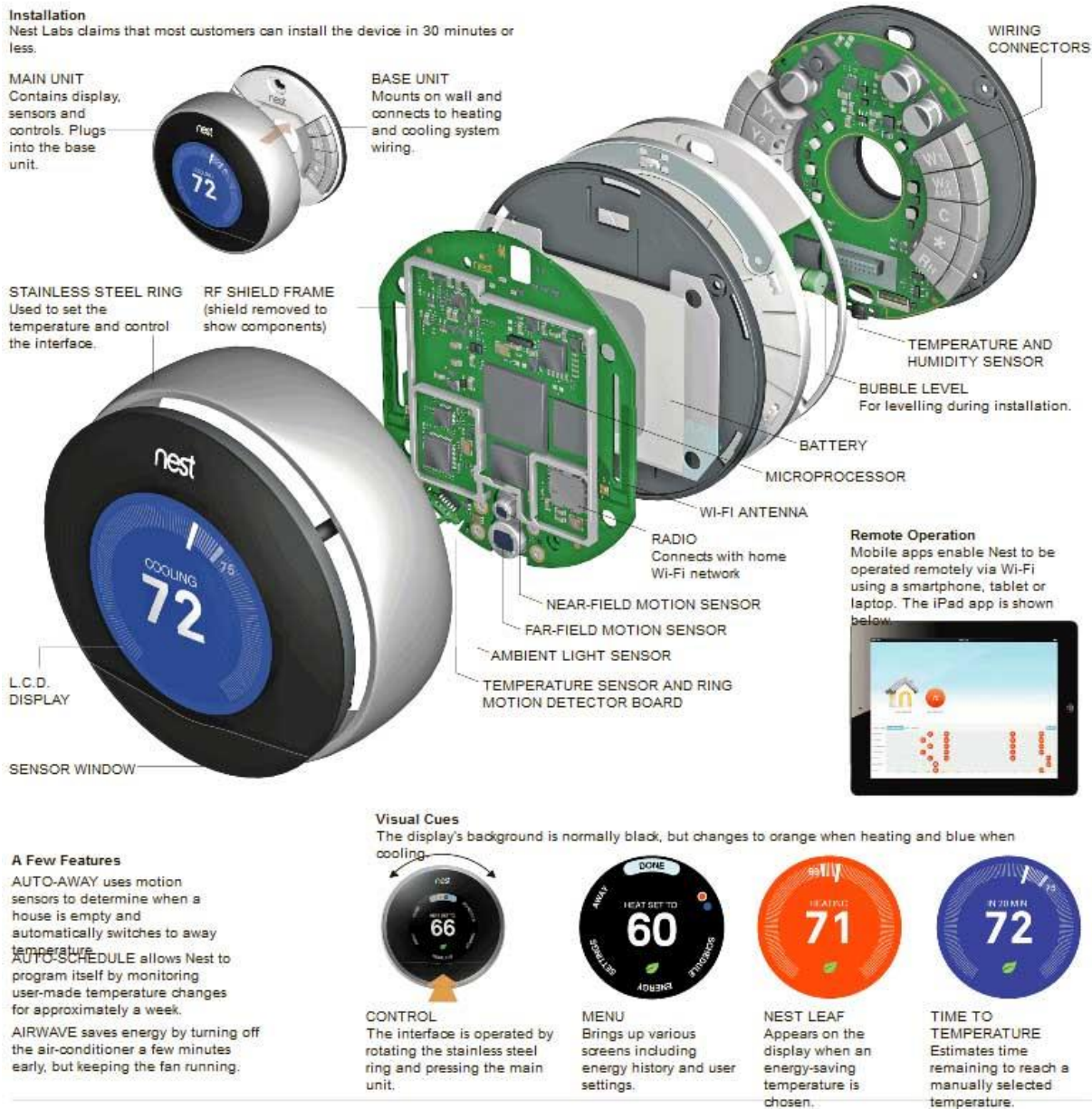
<https://www.youtube.com/watch?v=jAu1ZsTCA64>

2. El Big Data y la Inteligencia Artificial están enormemente relacionados. Al mismo tiempo aumenta la cantidad de información contenida en la red y que es procesada por servicios online como los buscadores, aumenta la utilidad y eficacia de la Inteligencia Artificial, ya que para que los sistemas inteligentes aprendan necesitan el mayor volumen de información posible que puedan procesar y contrastar. Por ejemplo, si pensamos en los sistemas de traducción automática, su eficacia aumenta cuanto más información es capaz de procesar y más es utilizado por los propios usuarios. Por ejemplo en el caso de Google Translate, resulta muy importante la combinación con la disponibilidad de libros traducidos en muchos idiomas que se encuentren en Google Books, porque es contenido de gran valor para mejorar el aprendizaje del robot de traducciones de Google.

3. Cuando las grandes empresas consigan que millones de usuarios usen sus productos basados en Inteligencia Artificial, estarán evangelizando sobre nuevas formas de uso de internet y las tecnologías digitales, por lo que el mercado empezará a demandar nuevos productos que mejoren la experiencia de los usuarios y esto a su vez atraerá un gran número de emprendedores y startups con nuevas ideas de negocio. Muchas de estas startups llamarán la atención de inversores que aportarán la financiación necesaria para continuar mejorando las tecnologías basadas en Machine Learning y Deep Learning. Algunas de estas startups comenzarán a ofrecer servicios basados en Inteligencia Artificial para ser usados por otras empresas en todo tipo de industrias, como puede ser la financiera, la energética, la del automóvil o la farmacéutica, con el objetivo de ayudarles a mejorar sus productos y procesos.



4. El número de aplicaciones en donde tendrá intervención la Inteligencia Artificial aumenta al mismo ritmo que crece la digitalización de muchos procesos industriales y la transformación digital de las empresas. Cada vez existirán más espacios en los que tendrá cabida la participación de los agentes inteligentes y otro tipo de desarrollos basados en Inteligencia Artificial. Veamos algunos ejemplos: en los hogares gracias a la confluencia de la domótica y el Internet de las Cosas, con productos como [Nest](#) de Google; con el auge que van a tomar en los próximos años los coches autónomos; con la relevancia que está tomando todo lo relativo a las Smart Cities; con la proliferación del uso de Wearables, para la cuantificación de la actividad de las personas; y con otras muchas tendencias que poco a poco van entrando a formar parte del día a día de las personas y de las empresas.



5. Los chatbots y robots conversacionales merecen una mención especial entre todas estas utilidades. Los chatbots comienzan a proliferar en las apps de mensajería como Whatsapp, Line, Telegram y WeChat, además de en las propias redes sociales como Twitter, lo cual va a suponer un gran impulso para que las personas se acostumbren a dialogar con inteligencias artificiales y estas a su vez vayan mejorando su capacidad para procesar el lenguaje natural con el que nos expresamos las personas. Es muy probable que estos chatbots puedan hacer de punta de lanza para que se acelere la entrada en el mercado de muchas tecnologías e iniciativas basadas en Inteligencia Artificial, que hasta ahora estaban en segundo plano por falta de interés del mercado y la correspondiente falta de inversión para mejorarlas.

6. Todos los factores que hemos comentado hasta el momento están basados en un uso por parte de las personas o de las empresas, en lo que podríamos denominar modelos de negocio business to consumer B2C y business to business B2B, que en el caso de la Inteligencia Artificial deberíamos denominar machine to consumer M2C y machine to business M2B, pero al igual que hemos visto con la economía colaborativa, el peer to peer o los modelos de negocio consumer to consumer C2C, ocurrirá también entre las propias máquinas. De esta forma, lo que ahora denominamos como machine to machine M2M, en relación al intercambio de información entre las propias máquinas, tomará una relevancia mucho mayor cuando las máquinas que se comuniquen entre ellas lo puedan hacer de manera “inteligente”.

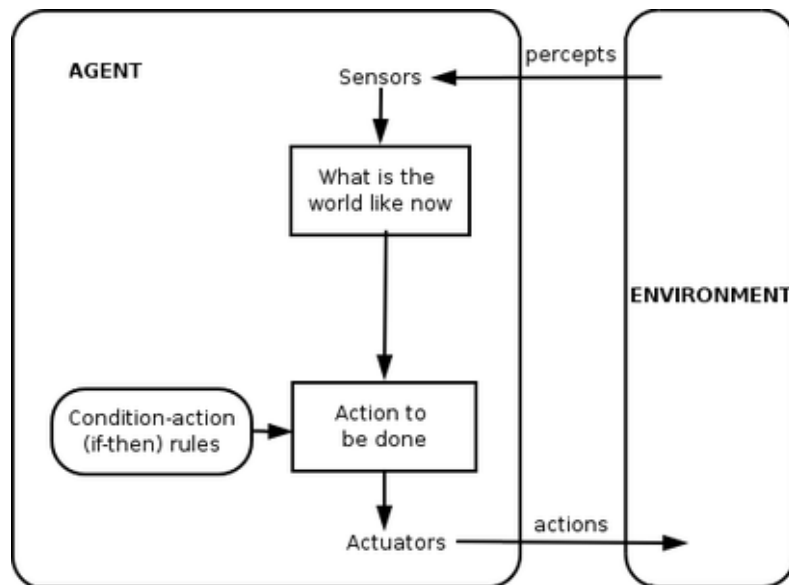
Una de las grandes razones por las que la Inteligencia Artificial no ha llegado a tener un gran desarrollo hasta el momento es la dificultad de las máquinas para entender a las personas y por eso es tan necesario el desarrollo de las tecnologías de reconocimiento de lenguaje natural. Pero cuando hablamos de máquinas que se comunican entre sí, esta dificultad desaparece por lo que se reducen los límites y el avance puede ser aún mayor que en lo que se refiere al uso de la Inteligencia Artificial por parte de las personas. En este punto comenzamos a ver unas primeras iniciativas al respecto como la realizada en una investigación de la organización OpenAI que ha hecho posible que un grupo de bots creen su propio lenguaje para comunicarse entre ellos.

Oportunidades para entrar en el ecosistema de desarrollo de IA

Si al llegar hasta aquí piensas que tu carrera profesional debería empezar a posicionarse respecto a la Inteligencia Artificial como parte de tu **estrategia de futuro**, vamos a pensar juntos algunas formas en las que se podría trabajar para aprovechar esta gran oportunidad que se va a abrir en el mercado:

1. Desarrollo de Agentes Inteligentes: sería muy interesante empezar a pensar cómo la Inteligencia Artificial puede hacer que cambie la forma en la que las personas utilizan Internet, por ejemplo, en poco tiempo puede ocurrir que cuando necesites una cosa, en lugar de buscarla en Google y tener que hacer una elección entre los resultados de búsqueda ofrecidos por el buscador, simplemente hagamos una petición a Siri o a Google App, para recibir de forma automática el mejor resultado posible, en función de nuestros intereses o necesidades concretas. Cuando esto suceda muchos negocios digitales tendrán que renovarse completamente, ya que dejarán de depender de los canales habituales de marketing como Google o Facebook, de forma que serán robots los que traerán a los clientes o le llevarán los clientes a la competencia. Si nuestro negocio ya es digital lo que deberíamos estar pensando es cómo podemos crear nuestros propios robots, que puedan interactuar con los agentes inteligentes desarrollados por las grandes empresas

tecnológicas o incluso pensar en crear agentes inteligentes temáticos o especializados que resuelvan necesidades concretas de las personas a nivel de información, conocimiento, servicios u otro tipo de problemáticas concretas.

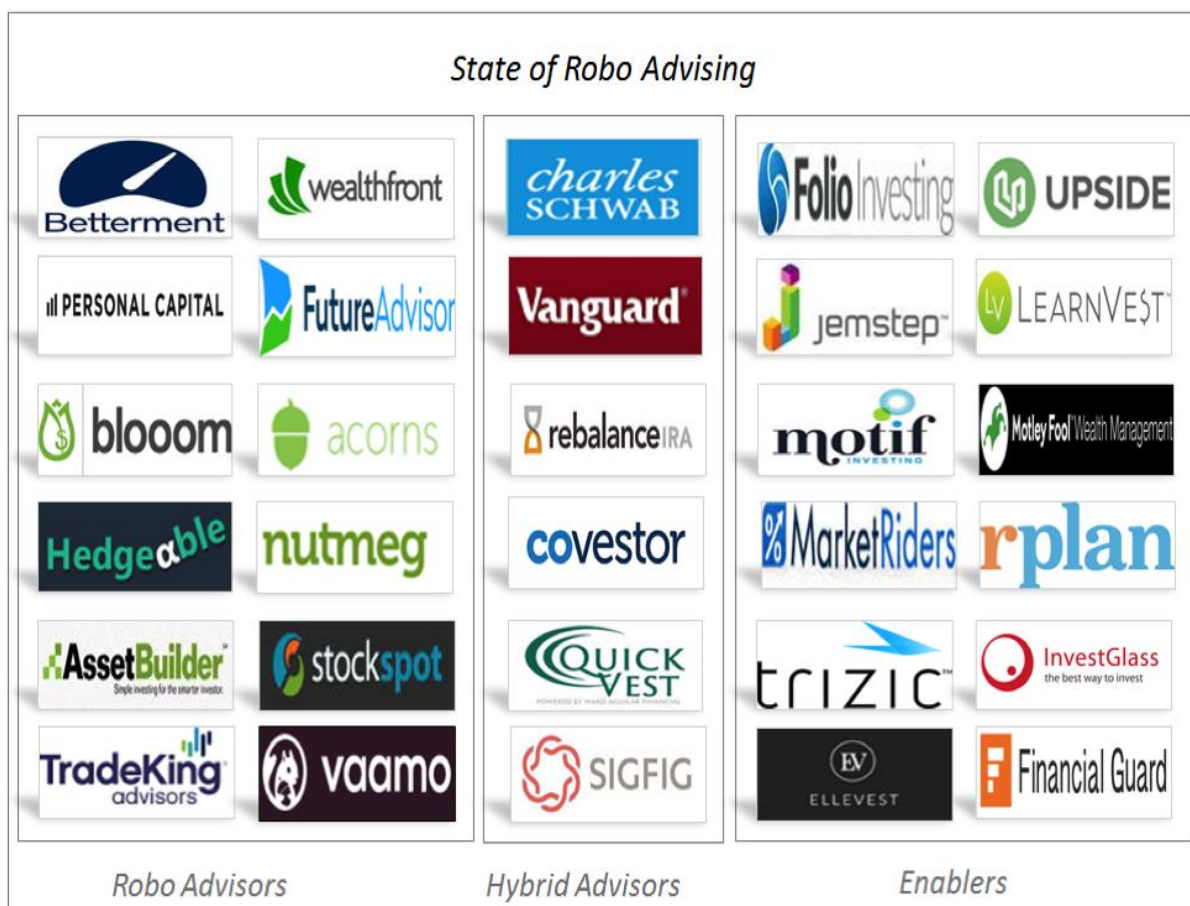


2. **Mejoras en la productividad de las empresas:** automatizar procesos y hacerlo de la forma más eficiente posible, para ahorrar tiempo y dinero, debe ser una prioridad para la mayoría de las empresas. Los procesos de digitalización del software de gestión y los contenidos digitales, han supuesto una gran mejora para muchas empresas, en poco tiempo habrá que afrontar cambios más importantes, sobre todo en lo que se refiere al trabajo que realizan las personas. En el futuro cualquier cosa que se pueda automatizar por parte de una máquina, dejará de tener sentido que lo haga una persona, por lo tanto las personas tendremos que enfocarnos en labores donde sea necesaria la imaginación, **creatividad** y el diseño de estrategias. Contar en nuestra empresa con tecnologías automáticas que mejoren la productividad, nos permitirá enfocarnos en las tareas más importantes y dedicar todos nuestros recursos a aquellas acciones que más valor aportan, como puede ser la innovación, el desarrollo de nuevos productos o servicios, o la relación con los clientes, entre otras cosas.

3. **Tecnologías de recomendación:** probablemente el mayor uso que se está haciendo en estos momentos de la Inteligencia Artificial en Internet tiene que ver con las tecnologías de recomendación, por ejemplo, lo utilizamos a diario cuando seguimos las recomendaciones de vídeos que nos hace Youtube, en base a los vídeos que hemos visualizado anteriormente, o las recomendaciones de música que nos hace Spotify, basadas en nuestro historial de grupos o artistas que hemos escuchado con anterioridad. Aunque las tecnologías de recomendación llevan muchos años utilizándose por parte de negocios como **Amazon**, para vender muchos más productos de los que los usuarios tenían previsto comprar inicialmente, o se han convertido en la

base de las acciones de **remarketing** de las que somos destinatarios a diario, cuando navegamos por nuestros sitios web favoritos, siguen siendo muy pocas las empresas que recurren a estas tecnologías para mejorar sus ventas. Entre las excepciones nos encontramos a muchas tiendas online que usan la tecnología desarrollada por la startup Brainsins, para mejorar la tasa de conversión en sus ventas gracias a las tecnologías de recomendación.

4. Ayuda para la **toma de decisiones**: cada vez hay más empresas que recurren al **Big Data** como parte de su estrategia de **Business Intelligence** ¿Por qué no recurrir también a la Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones? En el mundo financiero cada vez están tomando más fuerza los **Robo Advisors** como una nueva forma de tomar decisiones de inversión basadas en un software que determina la mejor inversión posible en base a los criterios de inversión definidos por el inversor.



Igualmente en lo que se refiere a la inversión en startups y empresas innovadoras, se ha puesto en marcha el proyecto PreSeries, una joint venture entre Telefónica Open Future y la startup BigML con el objetivo de ayudar a los fondos de inversión a mejorar su trabajo para que puedan conocer la probabilidad de que una startup sea exitosa en su fase más temprana. Otras tecnologías de este tipo podrían ser diseñadas y adaptadas para la toma de decisiones en las empresas, por ejemplo, a

la hora de contratación de personal, de cara a discriminar entre los currículums recibidos para una oferta de empleo, y poder elegir aquellos que mejor se adaptan a los criterios indicados en la oferta. En el mundo del derecho y la abogacía también se empiezan a dar los primeros pasos para la aplicación de la Inteligencia Artificial a la hora de procesar la ingente información que se maneja en esta actividad a nivel de legislación y sentencias.

5. La **salud** es uno de los ámbitos en donde vamos a ver una aplicación más directa y cercana de los avances en Machine Learning, ya que son muchos los investigadores y empresas los que se han lanzado a aplicar estas tecnologías en su trabajo, logrando en muy poco tiempo avances muy significativos que van a ayudar a muchas personas a mejorar en todo tipo de aspectos relacionados con la salud. Veamos algunos casos como ejemplo: científicos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia ha desarrollado un sistema de telediagnóstico con capacidad para confirmar tuberculosis y multidrogorresistencia en siete días en vez de los dos a tres meses que demora actualmente, cuando es utilizada para comunidades remotas de bajos recursos; investigadores de Google han desarrollado un algoritmo que detecta por sí solo los síntomas más prematuros de la retinopatía diabética, una forma de ceguera que afecta a casi un tercio de los pacientes con diabetes; Médicos del Instituto de Ciencias Médicas de la Universidad de Tokio han empleado sistema basado en Inteligencia Artificial para detectar un tipo de leucemia poco común, lo que permitió salvar la vida de una paciente a quien no se había podido diagnosticar la enfermedad con métodos convencionales; investigadores del Medical Research Council han desarrollado un sistema basado en inteligencia artificial y que permite predecir cuándo los pacientes con un problema cardíaco pueden sufrir un ataque, para ello utilizan un software capaz de analizar muestras de sangre y electrocardiogramas para detectar señales que indiquen que el órgano va a fallar.

6. **Especialización:** las aplicaciones más llamativas de la Inteligencia Artificial son aquellas que tienen que ver con los robots, tanto los virtuales, entre los que encontramos a los **chatbots** y a los agentes inteligentes, como en los robots mecánicos, a los que se les está dando todo tipo de aplicaciones en la industria, la seguridad, la salud, el ocio y el transporte. Pronto veremos como la Inteligencia Artificial se va adentrando en todo tipo de actividades, tanto en las económicas como en las sociales. Por lo tanto surgirán miles de nuevos usos y utilidades que podremos aplicar en nuestros negocios. Esto hace que sea de vital importancia para las empresas estar al día de las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en su sector de actividad, para poder aplicar esas tecnologías en beneficio propio y no quedar en desigualdad de condiciones con la competencia. Si además somos nosotros los que tomamos la iniciativa, desarrollando nuestras propias innovaciones, podremos tomar una ventaja que resultará fundamental para el futuro de nuestros negocios.

Por lo tanto, al igual que con la llegada de Internet decidimos digitalizar los procesos de gestión en nuestras empresas, con la llegada de las redes sociales, decidimos tomar la iniciativa a la hora de comunicarnos con nuestros clientes en estos nuevos medios, y ahora seguramente nos encontremos en el proceso de transformar nuestras empresas en digital, para hacerlas más eficientes y poder competir. Pronto veremos cómo también será necesario tener en cuenta la Inteligencia Artificial en distintos ámbitos de la actividad de nuestras empresas. Estamos en el mejor momento para prepararnos y tomar la iniciativa que nos ayudará a ser líderes en el apasionante futuro que tenemos por delante.

Un ejemplo de empresa que se adentra en la utilización de la Inteligencia Artificial para la mejora de su actividad es [Starbucks](https://www.starbucks.com) que ha creado su propio asistente por voz, llamado My Starbucks barista, para posibilitar que los usuarios, puedan realizar sus pedidos y pagarlos mediante comandos por voz a través de sus dispositivos móviles. La aplicación cuenta con una interfaz de mensajería que permite a los clientes hablar y enviar textos como si estuvieran hablando con un barista disponible en tienda, pudiendo incluso modificar sus pedidos para atender a sus necesidades personales.

