

# **TENDENCIAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Abril de 2018



**MacroFacultad**  
Ingeniería - Chile

# TENDENCIAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MacroFacultad de Ingeniería - Chile

Universidad de La Frontera

Universidad del Biobío

Universidad de Talca

Elaborado por Sergio Cerda González

Red de Vigilancia Tecnológica

Proyecto "World-Class engineering at regional state universities  
in the central south of Chile", Código 14ENI2-26866 apoyado por Corfo



## TENDENCIAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

### CONTENIDOS

1. Inversión privada en IA
2. Soluciones
3. 6 ideas centrales sobre el futuro de la IA
4. 13 tendencias 2018

# TENDENCIAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La inteligencia artificial (IA) está cambiando la estructura y funcionamiento de numerosas industrias en áreas que van desde la agricultura hasta la seguridad informática, el comercio, la salud, etc. También estamos interactuando con la tecnología de nuevas maneras, desde dar órdenes de voz a equipos hasta disfrutar videojuegos controlados por gestos. Por su parte muchos gobiernos también están compitiendo para establecer una investigación superior en IA, valorándola como una palanca para una mayor influencia y poder económico.

También estamos en las primeras etapas de cambios drásticos en el mercado laboral. El boom del machine learning parece comenzar a desvanecerse, pero eso se debe a que este ya ha penetrado prácticamente todas las partes importantes del software, desde las aplicaciones de calendario hasta los motores de búsqueda y el software de gestión de ventas.

En este reporte examinamos las tendencias de inteligencia artificial que están modelando las industrias y economías. Para ello tomamos antecedentes y análisis realizados recientemente por CB Insight y por McKensey.

**Equipos jóvenes y estudiantes, financiados por capitales de riesgo, están desarrollando tecnologías y soluciones altamente demandadas por la sociedad. Este es un escenario que esperamos ver cada vez más en nuestras facultades.**

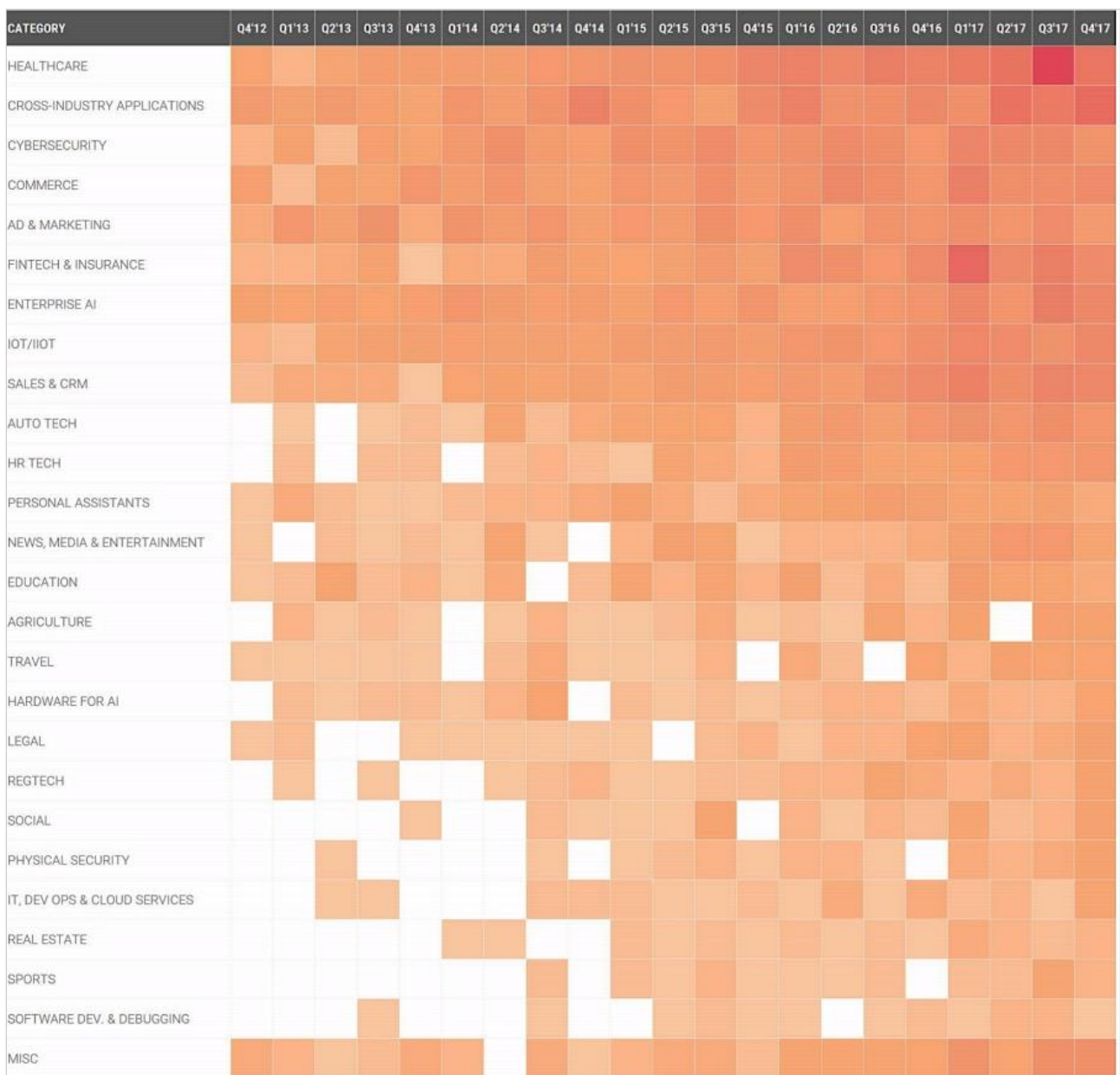
Sergio Cerda González  
Marzo de 2018

*“Si algo es lo suficientemente importante, deberías intentarlo. Incluso si el resultado probable es el fracaso”.*  
Elon Musk

## INVERSIÓN PRIVADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

De acuerdo al estudio Global PE Watch 2018 elaborado por Ernst Young, las empresas de capitales de riesgo y que financian startups (Private Equity) disponen a nivel global de 628.000 millones de dólares para realizar nuevas inversiones. En la última década han aumentado en 85% las empresas participantes, alcanzando el año 2017 a más de 13 mil, empleando a 20 millones de personas.

La Inteligencia Artificial opera y empuja a todas las industrias, lo que se refleja en esta inversión privada. La imagen generada por CB Insight muestra la concentración de acuerdos de financiamiento (Equity deals) en Inteligencia Artificial (IA), en el período desde el cuarto trimestre de 2012 (Q4'12) al cuarto trimestre de 2017 (Q4'17). La IA está presente en un amplio rango de sectores.



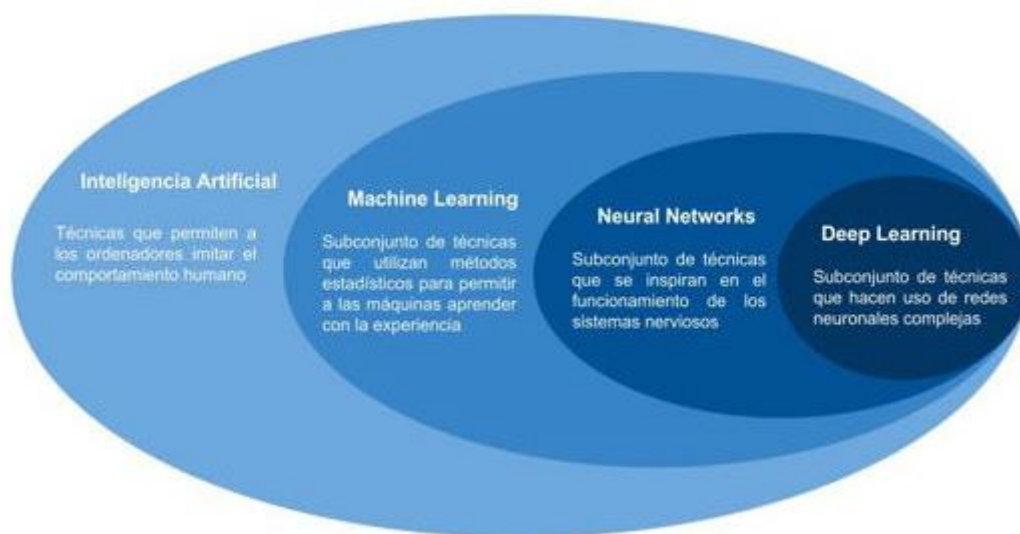
Fuente: CB INsight

## SOLUCIONES

La IA puede superar a los campeones mundiales de poker y un robot humanoide puede hacer un giro hacia atrás perfecto y aterrizar sobre sus pies. Pero a pesar de esto avances, sus algoritmos están lejos de ser perfectos en tareas básicas que son fáciles para los humanos, como entender una escena en una imagen o reconocer el contexto de una conversación.

La promesa de una inteligencia artificial que puede aprender rápidamente nuevas tareas sin supervisión, permanece aún incumplida e incierta. De manera que hoy las aplicaciones de inteligencia artificial se centran en tareas más limitadas. Aún así están remodelando las empresas, mercados e industrias.

No ha surgido una definición estándar de este conjunto de tecnologías en la industria, lo que dificulta comprender el abultado campo competitivo. A pesar del boom existente en torno a la inteligencia artificial, los analistas e inversores más intrépidos se pueden intimidar. De los cientos de empresas que luchan por la cuota de mercado, ¿quién está ofreciendo qué?.



Fuente: Ibáñez, @Synergic - Telefónica

Para aclarar este panorama de suministro aparentemente caótico la consultora estratégica global McKinsey dividió las tecnologías de Machine Learning (ML) y Deep Learning (DL) en nueve capas, a través de servicios, capacitación, plataforma, interfaz y hardware. Algunas empresas compiten en múltiples capas, mientras que otras se concentran en solo una o dos.

En el conjunto de tecnologías de ML y DL se pueden identificar nueve capas discretas.

Tecnology Stack <sup>1</sup>	Capa	Definición	Ejemplos
<b>Servicios</b>	Solución y “use case” <sup>2</sup>	Soluciones a problemas utilizando modelos de deep-learning	Vehículos autónomos (reconocimiento visual)
<b>Training</b>	Tipos de datos	Datos presentados al sistema de inteligencia artificial (IA) basado en una aplicación específica	Etiquetado vs. Sin etiqueta
	Métodos	Técnicas para optimizar los pesos del modelo para la aplicación específica	No supervisado, supervisado, reforzado
<b>Plataforma</b>	Arquitectura	Enfoque estructurado para extraer las características de los datos dado el problema específico	Red neuronal convolucional, red neuronal recurrente
	Algoritmo	Un conjunto de reglas que modifica gradualmente los pesos de la red neuronal para lograr una inferencia óptima, tal como se define en el método de entrenamiento	Back propagation divergencia contrastada, evolutiva
	Framework	Paquetes de software para definir arquitecturas e invocar algoritmos en el hardware a través de la interfaz	Caffe, Torch, Theano
<b>Interface</b>		Clases dentro del framework que determinan y facilitan la comunicación entre el software y el hardware	Arquitectura del dispositivo unificado, Open Computing Language
<b>Hardware</b>	Nodo principal	unidad de hardware que dirige y coordina los cálculos entre los aceleradores	Unidades centrales de procesamiento (CPU)
	Acelerador	Chip de silicio diseñado para realizar operaciones altamente paralelas requeridas por AI	Entrenamiento: unidades de procesamiento gráfico (GPU), arreglos de puertas programables (FPGA), circuitos integrados específicos (ASIC) Inferencia: CPU, GPU, ASICS, FPGA

Fuente: McKinsey&Company. Entrevistas a expertos y revisión de literatura.

En su estudio, la consultora concluye que las empresas que limitan su enfoque a capas específicas pueden encontrarse en desventaja.

<sup>1</sup> Technologic Stack es una expresión relacionada con el esqueleto y base de los desarrollos, es decir, lenguaje, arquitectura, web framework, data base y todos los elementos no visibles por los usuarios. El tech stack es importante pues define el desempeño actual y futuro, así como la escalabilidad del desarrollo.

<sup>2</sup> “Use case” se refiere a puntos débiles o problemas comerciales reales, que pueden ser abordados por la IA y que tienen un potencial de impacto tangible. Las empresas realizan un análisis sistemático de los puntos conflictivos actuales, (use cases) en el nivel adecuado de especificidad de la actividad. La solución a estos problemas se convertirá en la base para diseñar y priorizar las soluciones de IA.



Muchas de las aplicaciones de inteligencia artificial más interesantes aún se encuentran en fase piloto y aún no se han implementado a escala. Aquí hay algunas aplicaciones de IA que podrían ver una gran demanda en los próximos años debido a su gran capacidad de percepción visual y procesamiento.

**LOS BANCOS** están empezando a utilizar la inteligencia artificial para detectar comportamientos sospechosos, como los patrones que sugieren el lavado de dinero. Los algoritmos de IA también pueden ayudar a procesar transacciones y tomar decisiones, a menudo con mayor precisión que los empleados humanos.

**LOS GOBIERNOS** pueden usar IA para escanear videos e identificar actividades sospechosas en lugares públicos, o aplicar algoritmos de inteligencia artificial para detectar posibles ciberataques.

**EL RETAIL** está utilizando al IA para la detección de robos y podría traer más mejoras a los cajeros automáticos. Se están probando sistemas que usan cámaras y sensores para detectar cuándo los compradores toman o devuelven artículos de la tienda o para optimizar la cobertura de los asociados de ventas.

## 6 IDEAS CENTRALES SOBRE EL FUTURO DE LA IA

### La captura de valor será inicialmente limitada en el sector de consumo

Las primeras ofertas de AI para consumidores comparten un rasgo común: mejoran los productos pero no contribuyen directamente al resultado final. Con los productos gratuitos de grandes jugadores ganando la mayor parte del mercado, la captura de valor de IA será limitada en el sector de consumo, en el plazo inmediato. Sin embargo, es posible que este no sea el caso en el futuro, ya que las ofertas más nuevas basadas en tarifas están ingresando al mercado, incluidos los asistentes en el hogar. La próxima ola de AI de consumo verá aún más innovación.

### Las empresas con estrategia “micro vertical” en industrias prometedoras

Si un proveedor de IA intentara ofrecer una solución horizontal, que los clientes pudieran aplicar en una variedad de casos de uso no relacionados, la propuesta de valor no sería tan convincente. Las empresas deben seleccionar puntos débiles particulares -que llamamos micro verticales- donde se concentrarán. Los compradores no están interesados en la IA solo porque es una tecnología nueva y emocionante; en cambio, quieren que IA genere un sólido (ROI) resolviendo problemas específicos, ahorrándoles dinero o aumentando las ventas.

### Las empresas deben tener soluciones end-to-end para ganar en IA

Muchos clientes empresariales tienen dificultades para implementar soluciones fragmentarias. Un hospital, por ejemplo, preferiría comprar un sistema que incluyera tanto una máquina de IRM como un software de IA que haga un diagnóstico, en lugar de obtener estos componentes por separado y luego tratar de que funcionen juntos. Los grandes jugadores de hardware y software a menudo expanden su cartera de inteligencia artificial mediante la adquisición de otras compañías. Para competir con estos gigantes, muchas empresas nuevas están estableciendo asociaciones para posicionarse como integradores de sistemas para soluciones de inteligencia artificial.

### En tecnologías IA, la mayor parte del valor provendrá de soluciones o hardware

Dadas las tendencias, muchas de las mejores oportunidades provendrán del hardware (nodos principales, aceleradores de inferencias y aceleradores de capacitación). Estimamos que estos componentes representarán del 40 al 50 por ciento del valor total para los proveedores de IA. Otro 50 por ciento del valor de las soluciones de IA vendrá de los servicios. Los integradores de sistemas capturarán la mayoría de estas ganancias al juntar soluciones en todas las capas.

### La arquitectura de hardware será crítica para Cloud y Edge

La nube seguirá siendo la opción preferida para muchas aplicaciones, dada su ventaja de escala.

Dentro del hardware de la nube, los clientes y proveedores varían en su preferencia por la tecnología de circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) sobre las unidades de procesamiento de gráficos (GPU), y es probable que el mercado permanezca fragmentado. Las empresas “edge” (inteligencia local) verán una competencia saludable entre las matrices de puertas programables, las GPU y la tecnología ASIC. Sin embargo, los ASIC pueden tener una ventaja debido a su rendimiento superior por vatio, que es crítico a nivel “edge”.

### El mercado ya está despegando

Los grandes jugadores ya están haciendo sus movimientos. Para considerar solo un ejemplo, Nvidia ha aumentado sus gastos de I+D para IA en aproximadamente un 8 por ciento anual de 2012 a 2016, cuando alcanzaron los \$ 1.3 mil millones. Si las empresas esperan entre dos y tres años para establecer una estrategia de inteligencia artificial y realizar sus apuestas, perderán posición en este mercado en rápida evolución. La mayoría de las empresas conocen el valor en juego y están dispuestas a seguir adelante, pero carecen de una estrategia sólida.



Mientras mayor sea el beneficio económico, más probable es que los clientes paguen por una solución de IA. En cada industria, la demanda por soluciones de IA dependerá del tamaño del mercado, de los problemas a resolver (pain point) y la disposición para pagar. La tabla siguiente muestra los elementos mencionados, en diferentes sectores.

	Market size	Pain points		Willingness to pay
	Global industry size, \$ trillion	Artificial intelligence (AI) use cases, #	Start-up equity raised, <sup>1</sup> \$ billion	Average AI economic impact, <sup>2</sup> %
Public & social sector	25+	50+	1.0+	5–10
Retail	10–15	50+	0.5–1.0	5–10
Healthcare	5–10	50+	1.0+	15–20
Banking	15–25	50+	1.0+	<5
Industrials	5–10	50+	0.5–1.0	10–15
Basic materials	5–10	10–30	<0.5	15–20
Consumer packaged goods	15–25	10–30	0.5–1.0	5–10
Automotive & assembly	5–10	10–30	0.5–1.0	10–15
Telecom	<5	30–50	<0.5	20+
Oil & gas	5–10	30–50	<0.5	<5
Chemicals & agriculture	5–10	10–30	<0.5	5–10
Pharmaceuticals & medical products	<5	10–30	<0.5	20+
Transport & logistics	5–10	30–50	<0.5	5–10
Insurance	<5	30–50	<0.5	15–20
Media & entertainment	<5	10–30	<0.5	15–20
Travel	<5	10–30	<0.5	5–10
Technology	<5	10–30	<0.5	10–15

<sup>1</sup> For cross-industry start-ups, equity amount was assumed to be distributed based on global industry size.

<sup>2</sup> Economic impact is the sum of value related to all use cases divided by global industry size.

Fuente: Artificial intelligence: The time to act is now (enero 2018) de [Gaurav Batra](#), [Andrea Queirolo](#), and [Nick Santhanam](#), en McKinsey

## 13 TENDENCIAS 2018

La empresa CB Insights, dedicada al estudio de la inversión privada y los capitales de riesgo, ha identificado 13 tendencias en su reciente informe de marzo 2018.

1. Nuevos trabajos de “cuello azul”
2. Inteligencia Artificial ... en todos lados
3. China compite con EEUU por el liderazgo global de IA
4. El futuro de la defensa se vuelve hacia la IA
5. Cómo estás, Alexa?
6. Se acelera la automatización profesional
7. Inteligencia artificial en el borde (EDGE)
8. La aparición de CAPSNET o 'redes de cápsulas'
9. Salarios de 6 cifras en las guerras de talentos de la IA
10. El fin del boom del machine learning
11. Amazon, Google, Microsoft dominan la IA de empresa
12. La IA recibe el VBº de los reguladores
13. Artificial Intelligence Yourself (AIY) está aquí

# 1

## NUEVOS TRABAJOS DE “CUELLO AZUL”<sup>3</sup>

Los trabajos de manufactura son notoriamente vulnerables a ser subcontratados a países en desarrollo donde los costos de mano de obra son más baratos. Sin embargo, hoy hay muchos ejemplos de empresas manufactureras con perspectivas de cero mano de obra directa

Gran parte del trabajo pesado será realizado por los robots y los trabajadores humanos se harán cargo de los trabajos de alto nivel, incluido el mantenimiento y la operación de los robots. Esto significa que el número y la naturaleza de los trabajos de fabricación nunca serán iguales a los de 2008.

Hay que considerar que las preferencias de los consumidores siempre están en constante cambio y los robots que no pueden adaptarse a los cambios drásticos del proceso se interponen en el camino de la automatización completa. Esto se refleja incluso en los almacenes altamente automatizados de Amazon. Los robots de almacenamiento en colaboración de Amazon realizan gran parte del trabajo pesado, mientras que los trabajadores se enfocan en tareas delicadas como "picking" de artículos de los estantes para colocarlos en pedidos separados.

Los robots aún no son perfectos para sujetar, recoger y manipular elementos en entornos no estructurados. Amazon ya usa más de 100 mil robots en varios almacenes, pero al mismo tiempo está creando miles de nuevos empleos para humanos en sus nuevos centros de cumplimiento.



A pesar de lo que indicaba la intuición, los robots industriales y también los trabajos de manufactura están en aumento en los Estados Unidos.

---

<sup>3</sup> Un trabajador de cuello azul (blue-collar worker) es un término que se utiliza para designar a aquellos que forman la parte más baja en la jerarquía de las empresas, normalmente asociado a obreros y trabajos manuales.

# 2

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL... EN TODOS LADOS

La inteligencia artificial está en todas partes. O más exactamente, machine learning está en todas partes. Esta tecnología se puede utilizar básicamente para hacer cualquier cosa, siempre que haya datos para entrenar el software y un resultado deseado en mente.

- IntelligentX del Reino Unido quiere presentar la primera cerveza elaborada con IA en el mundo.
- DeepFish en Rusia combina la tecnología de radar con IA para diferenciar entre peces y ruido en imágenes de radar.
- Hoofstep de Suecia aumentó el capital de riesgo para realizar un análisis del comportamiento de los caballos basado en deep learning.
- ¿Eres vegetariano, sin gluten o alérgico a la soja? La Prosa en Nueva York quiere usar IA para productos para el cabello hechos por encargo.
- La IA también está llegando a la tecnología de cannabis. DeepGreen utiliza la visión por computadora para identificar el perfil de género y salud de las plantas de cannabis.

Esperamos durante 2018 ver más "IA for X" (out-of-the-box). Desde pasatiempos hasta ideas generadoras de ingresos o simplemente llevar las cosas más lejos.

La prevalencia de esta tendencia y los ejemplos aparentemente absurdos revelan que el aprendizaje automático no es una tecnología exótica. Por el contrario, es uno de los componentes básicos del software y las aplicaciones modernas.

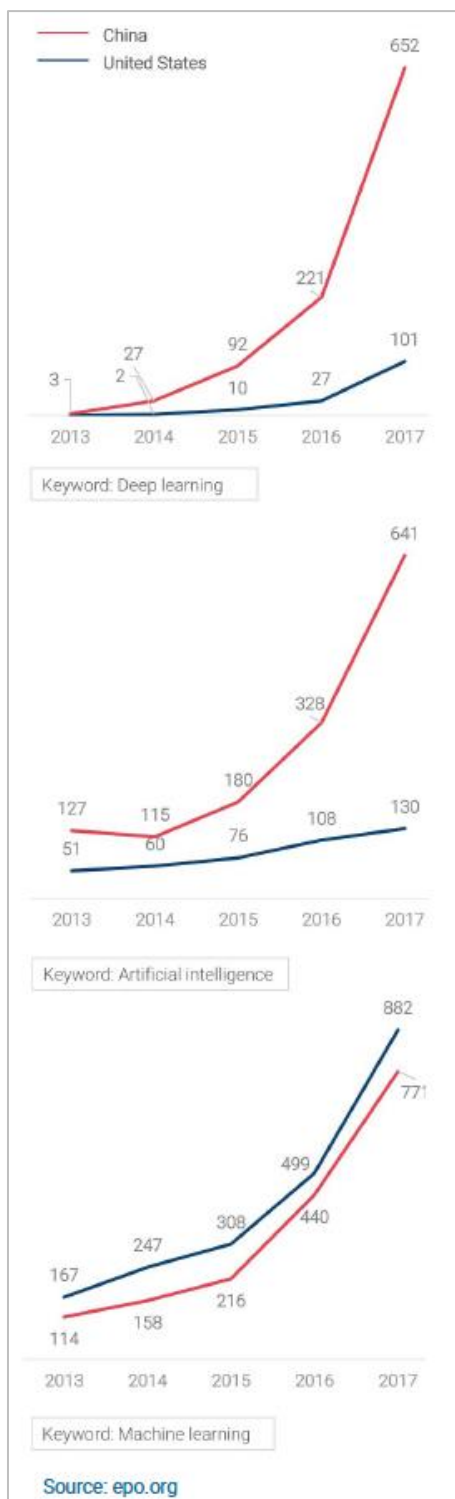
La tendencia 'AI para X' es imparable. Desde la fabricación de cerveza hasta atender a los brotes de cannabis, machine learning lo está haciendo todo.



# 3

## CHINA COMPITE CON EEUU POR EL LIDERAZGO GLOBAL DE IA

### Patentes relacionadas con IA

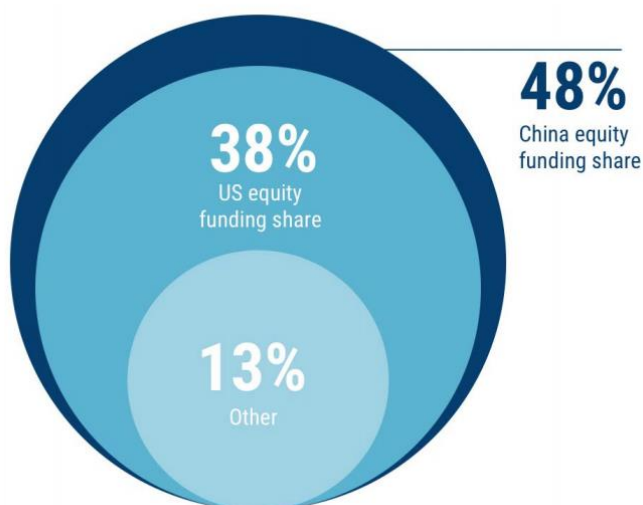


China está ejecutando agresivamente una visión completamente diseñada para la IA. En algunas áreas China claramente está ganando a los Estados Unidos. El gobierno chino está promoviendo un plan de inteligencia artificial futurista. Abarca todo, desde la agricultura inteligente y la logística inteligente hasta aplicaciones militares y nuevas oportunidades de empleo que surgen de la IA. Parte de los recursos se destinarán a startups innovadoras de China que desarrollan IA en industrias que abarcan desde el cuidado de la salud hasta los medios de comunicación.

China representa solo el 9% de las transacciones que se dirigen a startups de AI en todo el mundo. Pero las startups de IA de China llevaron el 48% de todos los dólares que se destinaron a las startups de AI a nivel mundial en 2017, superando a los Estados Unidos por primera vez en cuanto a la participación de dólares.

### China dominates global AI funding

US vs. China total equity funding to startups in 2017





# 4

## EL FUTURO DE LA DEFENSA SE VUELVE HACIA LA IA

En la Guerra Fría, los gobiernos hablaron sobre sus "gaps de misiles" o sus desventajas con respecto a sus rivales en términos de ojivas nucleares. Ahora, los gobiernos califican cada vez más sus brechas en términos de "ciber capacidades". Como resultado, las áreas de ciberseguridad y defensa tradicional se están fusionando. Las filtraciones de datos ponen de relieve los riesgos: de la filtración de Equifax de millones de números de seguridad social de ciudadanos a la bullada supuesta intervención rusa en las elecciones en los EE. UU.

Accenture puso en marcha Endgame, que tiene clientes como la Fuerza Aérea de EE. UU. In-Q-Tel, la empresa de inteligencia, financió Anomali, Interset y Cylance en 2016. Darktrace del Reino Unido afirma que su sistema cuenta con más de 3.000 implementaciones en todo el mundo, incluido el uso de agencias gubernamentales. Logrhythm, con sede en Colorado, trabaja con la fuerza aérea de los EE. UU., la NASA y el contratista de defensa Raytheon. Otros contratistas de defensa superior están invirtiendo aquí también. Lockheed Martin fue uno de los primeros inversionistas de Cybereason y en 2017, Boeing respaldó la startup de ciberseguridad con sede en Texas SparkCognition a través de su brazo empresarial HorizonX.



La ciberseguridad representa una oportunidad real para el despliegue de algoritmos de inteligencia artificial, ya que los ataques evolucionan constantemente y las defensas se enfrentan con frecuencia a tipos de malware previamente desconocidos. Presumiblemente, la IA tendría una ventaja aquí dada su capacidad para operar a escala y filtrar millones de incidentes para identificar anomalías, riesgos y señales de amenazas futuras.

El mercado ahora está inundado con nuevas compañías de ciberseguridad que tratan de aprovechar machine learning. Un total de 134 nuevas empresas han recaudado \$ 3.65B en fondos de capital en los últimos 5 años. Alrededor de 34 de ellos obtuvieron acciones por primera vez el año pasado para competir en un mercado aún dominado por compañías más grandes como Cybereason, CrowdStrike, Cylance y Tanium.



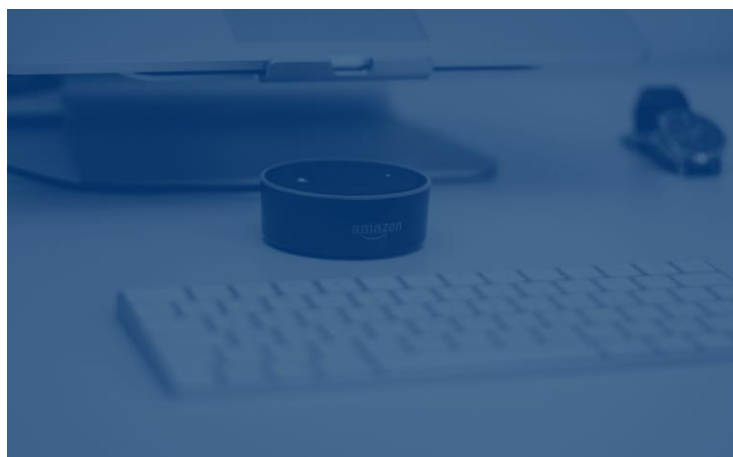
# 5

## CÓMO ESTÁS, ALEXA?

La asistente digital de Amazon, Alexa, al igual que Siri (Apple), responde preguntas y realiza tareas a través de comandos por voz. La diferencia y la razón por la que Alexa destaca es el soporte que está sumando de cientos de desarrolladores alrededor del mundo. Aunque Amazon Echo y Google Home dominan el mercado de los asistentes inteligentes para el hogar, los mercados que no hablan inglés están actualmente desatendidos por las grandes compañías tecnológicas. En el reciente Consumer Electronics Show CES en las Vegas casi ningún dispositivo IoT carecía de integración en Amazon Echo o Google Home.

Samsung quiere que todos sus productos estén conectados a Internet y que tengan inteligencia de su asistente Bixby para 2020. LG fabricó en 2017 todos sus dispositivos habilitado para Wi-Fi y más de 80 productos LG se integran con Google Home. En CES, LG presentó un refrigerador al que se le puede preguntar qué tiene en su interior, a través del software de Amazon.

Aunque Amazon tuvo una temprana ventaja en la computación de voz, se ha quedado rezagada en términos de soporte de idiomas. Por su parte, Apple cuenta con su asistente digital Siri que, aunque limitado, ha dado pasos hacia el control de dispositivos en el hogar. Apple's HomePod actualmente solo está disponible en inglés, a pesar de sus planes de lanzamiento pronto en Alemania y Francia.



El Asistente de Google para teléfonos Android está disponible en inglés, francés, alemán, italiano, japonés, coreano, español y portugués. Sus capacidades de reconocimiento de voz, utilizadas para conversiones de voz a texto y búsquedas de voz, se extienden a 119 idiomas. El mercado español de hogares inteligentes actualmente está desatendido por las grandes compañías de tecnología, a pesar de ser uno de los idiomas más ampliamente hablado en el mundo después del mandarín.

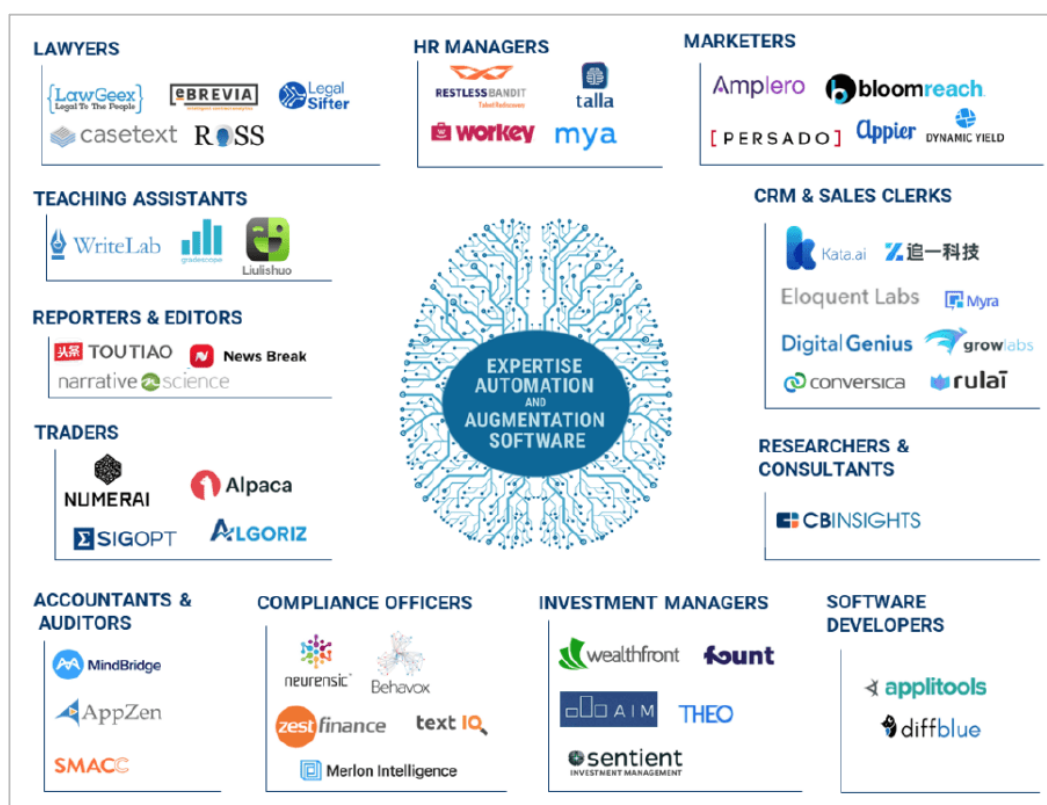
En 2018, seguiremos viendo asistentes de voz luchar por el dominio en los mercados que no hablan inglés.

# 6

## SE ACELERA LA AUTOMATIZACIÓN PROFESIONAL

Los trabajadores de “cuello blanco”, incluidos abogados, consultores, asesores financieros, periodistas, comerciantes, y otros, enfrentarán los efectos de la IA tanto como los obreros. Una ola creciente de software experto de automatización y aumento (EAAS) inspirados en IA lanzará una nueva era de productividad asistida o mejorada. Es un tipo de recurso de software que trabaja en el proceso de automatización de comportamientos o tareas altamente cognitivas, mejorando el rendimiento de los trabajadores de oficina semi-cualificados en la economía del conocimiento.

La inteligencia artificial tiene un enorme potencial para reducir el tiempo y mejorar la eficiencia en el trabajo legal (análisis de texto), reduciendo también la probabilidad de error. El siguiente mapa destaca algunas de las startups que crean software experto de automatización en una serie de profesiones e industrias.

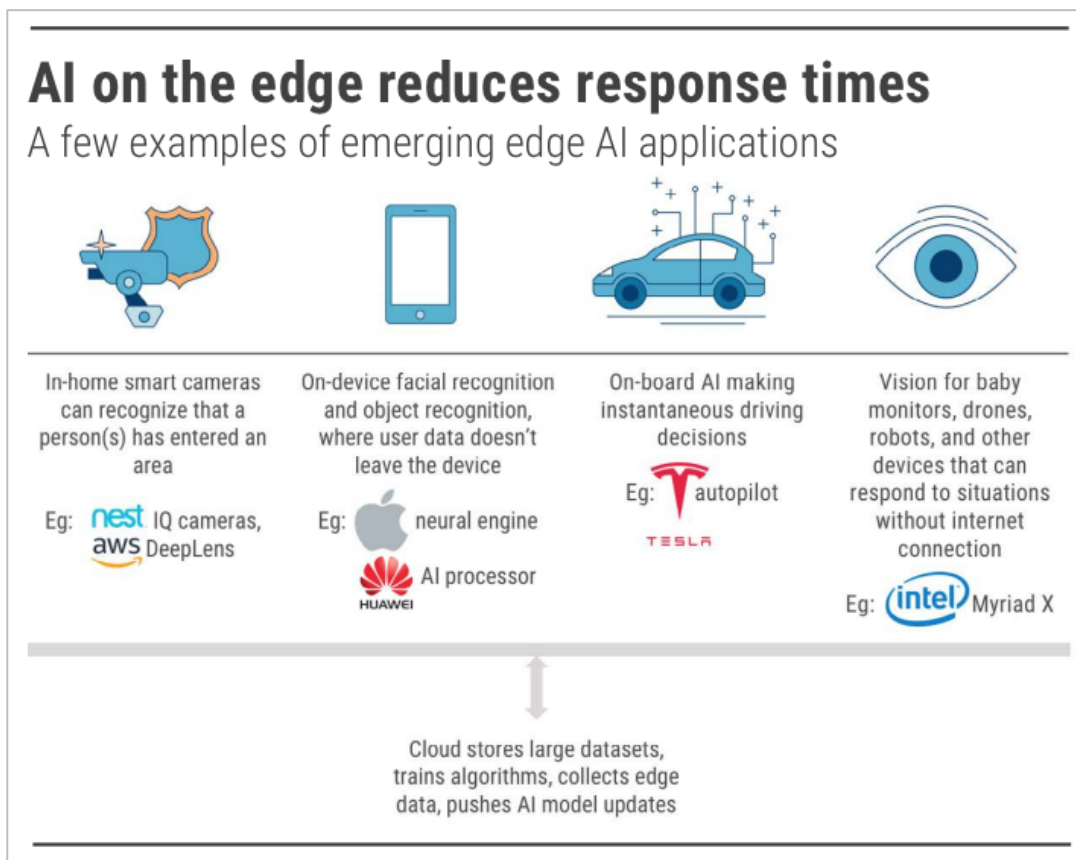


Los programadores no son inmunes. Las startups de la etapa inicial se centran en pruebas de software basadas en inteligencia artificial, depuración y desarrollo front-end básico. En educación, las startups de IA están empezando a proporcionar servicios auxiliares como la calificación de papers y trabajos escritos, el entrenamiento en idiomas y la retroalimentación sobre la escritura.

# 7

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL BORDE (EDGE)

El año 2017 supuso un impulso importante para llevar a la inteligencia artificial a dispositivos y sensores más pequeños que operan más cerca de la periferia de las redes informáticas (edge). En otras palabras, la IA puede vivir dentro de sus audífonos en lugar de alojarse en la nube o en su teléfono inteligente. La IA se está descentralizando.



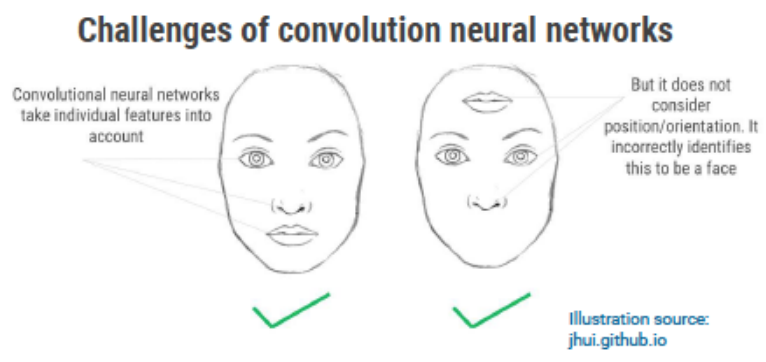
La inteligencia en un dispositivo, como un teléfono inteligente o un automóvil o incluso un dispositivo portátil, le da la capacidad de procesar información localmente y responder rápidamente a las situaciones, en lugar de comunicarse con una nube o servidor central.

2017 estuvo marcado por grandes empresas de tecnología que dieron enormes saltos en informática de punta. La IA en el borde reduce la latencia, pero a diferencia de la nube, tiene restricciones de almacenamiento y procesamiento. Más modelos híbridos probablemente emergerán con la ventaja de dispositivos inteligentes que se comunican entre sí y un servidor central.

Las redes neuronales tienen diferentes arquitecturas. Una popular en deep learning se conoce como redes neuronales convolucionales (CNN). Ahora ha surgido una nueva arquitectura, las redes de cápsulas, que promete superar las redes neuronales convolucionales en múltiples frentes. Las CNN, a pesar de su éxito, tienen deficiencias que pueden llevar a una falta de rendimiento o incluso a lagunas de seguridad. Los investigadores están buscando formas de mejorar los algoritmos de inteligencia artificial y superar estos inconvenientes.

El siguiente ejemplo muestra una ilustración muy básica. Una CNN identificaría características individuales y confundiría la segunda imagen con una cara.

Uno de los investigadores pioneros en deep learning de Google, Geoffrey Hinton, publicó un artículo de investigación en 2017 que presenta el concepto de "redes de cápsulas", también conocido como CapsNet.



El documento aún se encuentra en la etapa de revisión y será necesario probarlo en escenarios prácticos. Pero la promesa que tiene ha generado mucho revuelo en la comunidad de medios y tecnología. Sin entrar en detalles técnicos, las redes de cápsulas permitirían a las IA identificar patrones generales con menos datos y ser menos vulnerables a resultados incorrectos. Por ejemplo, estas redes identificarían más fácilmente que cuando se reordenan las características de una cara ya no es una cara. Esto es algo en lo que las redes de convolución no son buenas.

El aprendizaje profundo ha alimentado la mayoría de las aplicaciones de inteligencia artificial hoy en día. Ahora puede obtener un cambio de imagen gracias a las redes de cápsulas.

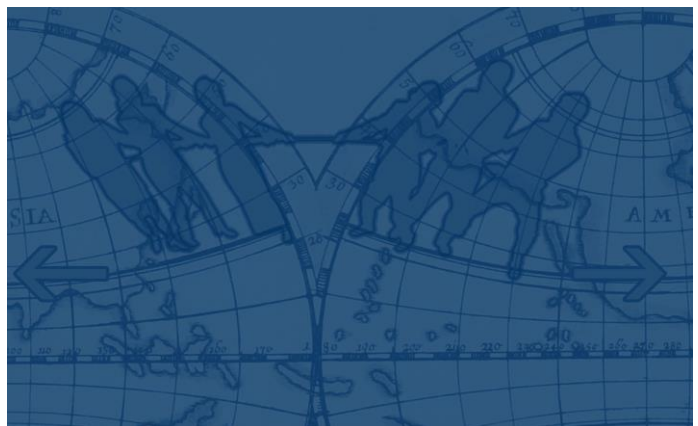
# 9

## SALARIOS DE 6 CIFRAS EN LAS GUERRAS DE TALENTOS DE LA IA

China está contratando expertos en inteligencia artificial. Algunos de los sueldos enumerados son de casi \$ 567-624K para un investigador principal de aprendizaje automático en BMW China, y \$ 315-410K para expertos en ML en varias otras compañías. Los trabajos se enumeran en Liepin, una plataforma de reclutamiento que en sí misma es una startup unicornio de China.

Según un informe reciente de Tencent, el número estimado de investigadores calificados actualmente en el campo es de 300,000, incluyendo estudiantes en áreas de investigación relevantes. Mientras tanto, las empresas probablemente requieran un millón o más de especialistas en inteligencia artificial para sus necesidades de ingeniería.

En los Estados Unidos, una búsqueda en Glassdoor en "inteligencia artificial" muestra más de 32 mil trabajos actualmente en la lista, con varios rangos de sueldos en los 6 dígitos. Las grandes empresas tecnológicas están recogiendo la crème-de-la-crème de IA con paquetes salariales competitivos.



Agregando a esto, los investigadores de IA en grandes corporaciones de tecnología también se están yendo para comenzar sus propias compañías. Andrew Ng dejó Baidu para lanzar un fondo de IA de \$ 175M. El jefe de tecnología de stealth de IA Groq trabajó en la unidad de ingeniería de hardware para la Unidad de Procesamiento Tensor en Google y más tarde en Google X. El CTO y cofundador de la startup de chips Horizon Robotics es un ex empleado de Baidu que dirigió el equipo de reconocimiento de imágenes en el Baidu Deep Learning Institute. Con el talento yendo hacia startups, la guerra de talentos se vuelve aún más intensa.

# 10

## EL FIN DEL BOOM DEL MACHINE LEARNING

El machine learning pronto se convertirá en la nueva normalidad. Y las más de 1.100 nuevas empresas de IA que surgieron después de 2016 necesitarán modelos de negocios robustos para mantenerse con vida.

Primero aparecieron los grandes datos, luego la nube, luego el frenesí del aprendizaje automático. Alcanzamos el pick del machine learning en 2017. Solo las incubadoras norteamericanas albergaron más de 300 empresas emergentes de IA, un aumento de 3 veces respecto al año anterior.

El año pasado, los inversores aportaron más de \$ 15.2 mil millones en fondos para startups de IA en todas las industrias. Fue un aumento del 141% en los fondos desde 2016. Más de 1.100 nuevas compañías de IA han recaudado sus primeras rondas de fondos de capital desde 2016. Para poner esto en perspectiva, eso representa más de la mitad de la cantidad histórica de nuevas empresas de IA que alguna vez han recaudado una ronda de equidad.

Pero el boom pronto morirá. La normalización del machine learning hará que los inversores sean exigentes con las compañías de IA que financian. "En unos pocos años, ningún inversor buscará nuevas empresas de IA". Se supondrá que las startups están utilizando los algoritmos de IA necesarios para nutrir sus productos. (Frank Chen). El aprendizaje automático es inseparable de IoT. Necesitamos que la inteligencia artificial tenga sentido para la gran cantidad de datos recopilados de máquinas y sensores, y procesarlos en tiempo real.



Los principales inversores están evaluando cuidadosamente las nuevas empresas que utilizan AI. Por ejemplo, a la empresa de diagnóstico Freenome se le enviaron 5 muestras de sangre sin etiquetar para su análisis con sus algoritmos alimentados con IA antes de que a16z<sup>4</sup> decidiera respaldar la empresa.

---

<sup>4</sup> La empresa de capitales de riesgo Andreessen Horowitz, fundada en 2009 por Marc Andreessen and Ben Horowitz es también conocida como a16z



# 11

## AMAZON, GOOGLE, MICROSOFT DOMINAN LA IA EN EMPRESAS

A medida que las empresas luchaban por integrar el machine learning en sus productos, surgieron startups para proporcionar ML-as-a-service<sup>5</sup>. Ahora, a medida que las grandes compañías tecnológicas como Google, Amazon, Salesforce y Microsoft mejoran sus ofertas de IA empresarial, harán obsoletas a las compañías más pequeñas y al financiamiento del espacio.

Google lanzó Cloud AutoML. Los clientes pueden traer sus propios datos para entrenar los algoritmos que se adapten a sus necesidades específicas.

Amazon comenzó a vender IA-as-a-Service con "Amazon AI" bajo su bandera de AWS. El objetivo de Amazon AI es servir a desarrolladores grandes y pequeños que desean inteligencia artificial sin los costos iniciales ni la molestia. Reveló ofertas que funcionarán como una API y permitirán a cualquier desarrollador acceder a Lex (la NLP dentro de Alexa), Amazon Polly (síntesis de voz) y Amazon Rekognition (análisis de imágenes).



El último trimestre de 2017, Amazon amplió sus servicios para incluir reconocimiento de video, transcripciones de audio y análisis de sentimiento. AWS tiene una fuerte footprint. Sus ingresos del cuarto trimestre 2017 por sí solo fueron de \$ 5 mil millones, un aumento del 44% trimestre a trimestre.

Microsoft está compitiendo codo con codo con Amazon, mientras Salesforce y otras compañías como Oracle tampoco se quedan atrás.

---

<sup>5</sup> Machine learning as a service (MLaaS)

# 12

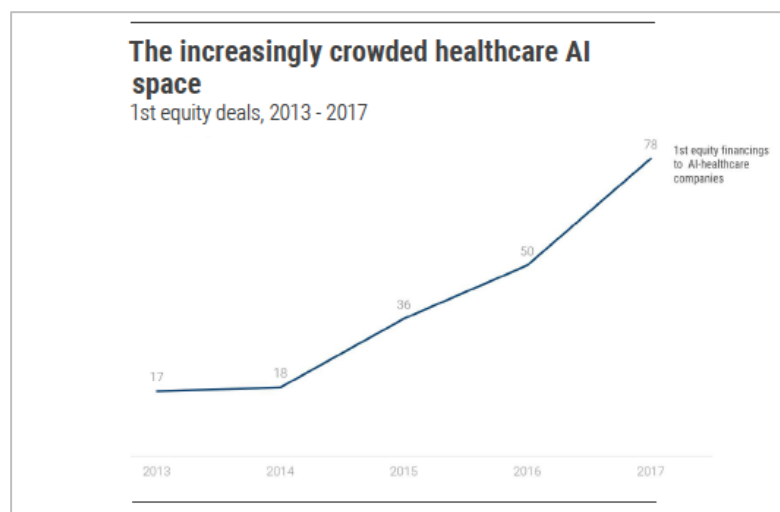
## LA IA RECIBE EL VB° DE LOS REGULADORES

Los reguladores de los EE. UU. están considerando aprobar la IA para su uso en entornos clínicos. La esperanza de utilizar IA en el diagnóstico es lograr una detección temprana y una mayor precisión. Los algoritmos de machine learning pueden comparar una imagen médica con la de millones de otros pacientes, descubriendo los matices que un ojo humano puede pasar por alto. Puede hacer en segundos lo que un humano tardaría horas en completar.

Actualmente se utilizan herramientas de IA en monitoreo enfocadas en el paciente, como SkinVision, que usa la visión por computadora para monitorear lesiones cutáneas sospechosas. Una nueva ola de aplicaciones de IA para el cuidado de la salud institucionalizará las capacidades de machine learning en hospitales y clínicas.

Este mes, AstraZeneca anunció una asociación con Ali Health, filial de Alibaba, para desarrollar aplicaciones que incluyan el screening y el diagnóstico asistidos por IA en China.

Pronto será rutinario que machine learning juegue un papel en las imágenes médicas y el diagnóstico.

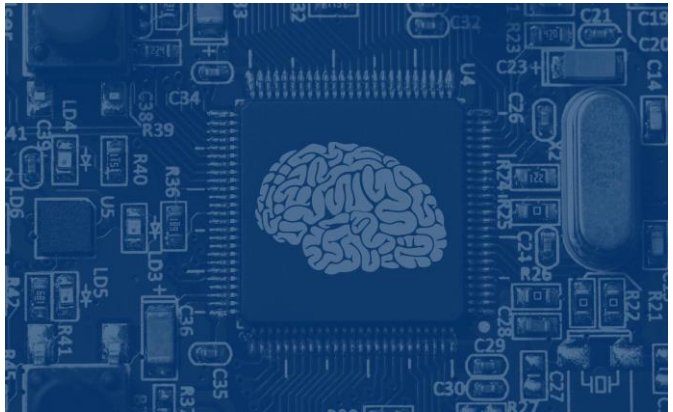


# 13

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE YOURSELF (AIY) ESTÁ AQUÍ

No necesitas un doctorado en informática o matemáticas para construir tu propia IA. La barrera de entrada es cada vez menor, considerando las bibliotecas de software de código abierto, cientos de APIs, SDKs, y los kits de ensamblaje fáciles de Amazon y Google.

Google lanzó un proyecto llamado "IA para todas las edades" llamado AIY (artificial intelligence yourself). El primer producto fue un kit de reconocimiento de voz hágalo usted mismo para Raspberry Pi. Desde hacer intercomunicadores a mediados de los 80 con asistentes inteligentes dentro de ellos, hasta hacer que los asistentes de voz suenen como personajes de Dr. Who, los usuarios están fascinados creando nuevos inventos basados en IA.



Google también lanzó un kit de visión con programas de software de red neuronal para que los usuarios puedan hacer algoritmos para identificar perros y gatos, o para unir emoción a expresiones faciales. Por su parte Amazon lanzó DeepLens, una cámara de video basada en deep learning a USD 249. Amazon está ofreciendo USD 7.500 para los ganadores de su primer hackathon DeepLens, que implica la construcción de proyectos de aprendizaje automático.

Cada vez está más cerca hacer que el asistente de voz suene como un personaje famoso o construir una propia cámara con IA.

## FUENTES CONSULTADAS

- CB Insights RESEARCH REPORTE. Artificial Intelligence Trends To Watch In 2018. [www.cbinsights.com](http://www.cbinsights.com)
- Jacques Bughin, Eric Hazan, Sree Ramaswamy, Michael Chui, Tera Allas, Peter Dahlström, Nicolaus Henke, and Monica Trench. **How artificial intelligence can deliver real value to companies** McKinsey Global Institute. [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)
- Michael Chui, Vishnu Kamalnath and Brian McCarthy. **An executive's guide to AI**. McKinsey Global Institute. Febrero 2018. [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)
- Gaurav Batra, Andrea Queirolo, and Nick Santhanam. **Artificial intelligence: The time to act is now**. McKinsey Global Institute. January 2018. [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)