



## Inteligencia de máquina

La tecnología imita el conocimiento humano para crear valor

# Inteligencia de máquina

La tecnología imita el conocimiento humano para crear valor

---

LA RÁPIDA EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL HA DADO ORIGEN A UNA MIRÍADA – y aun así incomprendida – de capacidades de IA tales como aprendizaje de máquina, aprendizaje profundo, analíticas cognitivas – automatización robótica de procesos [robotics process automation (RPA)], y bots, entre otros. Colectivamente, esas y otras herramientas constituyen la inteligencia de máquina: capacidades algorítmicas que pueden aumentar el desempeño del empleado, automatizar cargas de trabajo crecientemente complejas, y desarrollar “agentes cognitivos” que simulan tanto el pensamiento como el compromiso humano. La inteligencia de máquina representa el siguiente capítulo en el camino de las analíticas avanzadas.

---

**E**l surgimiento de los datos como un activo crítico del negocio ha sido tema persistente en cada reporte de *Tech Trends*, desde las capacidades fundacionales que se necesitan para administrar sus volúmenes y complejidad en explosión hasta las crecientemente sofisticadas técnicas de las herramientas analíticas disponibles para desenterrar conocimiento de negocios a partir de almacenes de datos valiosos. Mediante aprovechar las analíticas para iluminar patrones, conocimientos, y oportunidades ocultos en los cada vez más crecientes almacenes de datos, las compañías han sido capaces de desarrollar nuevos enfoques para el compromiso del cliente; amplificar las habilidades y la inteligencia del empleado; cultivar nuevos productos, servicios, y ofertas; y explorar nuevos modelos de negocio. Hoy, más y más CIO agresivamente están sentando los fundamentos necesarios para que sus organizaciones se vuelvan más orientadas-al-conocimiento.

La inteligencia artificial (IA) – tecnologías capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana – se está volviendo un componente importante de esos esfuerzos analíticos. Aun así IA es solo una parte de un conjunto más grande, más convincente de desarrollos en el reino de la computación cognitiva. La historia más grande es la *inteligencia de máquina* [machine intelligence (MI)], un término paraguas para la colección de avances que representan una nueva era

cognitiva. Aquí estamos hablando acerca de una serie de herramientas cognitivas que han evolucionado rápidamente en los últimos años: aprendizaje de máquina, aprendizaje profundo, analíticas cognitivas avanzadas, automatización robótica de procesos, y bots, para mencionar solo unos pocos.

En varios sectores ya estamos viendo casos de uso temprano de la inteligencia de máquina. Por ejemplo, un hospital líder que opera uno de los más grandes programas de investigación médica en los Estados Unidos está “entrenando” a sus sistemas de inteligencia de máquina para analizar los 10 billones de imágenes fenotípicas y genómicas almacenadas en la base de datos de la organización. En servicios financieros, un agente cognitivo de ventas usa inteligencia de máquina para iniciar el contacto con un líder de ventas prometedor y luego cuantificar, hacerle seguimiento, y apoyar al líder. Este asistente cognitivo puede analizar el lenguaje natural para entender las preguntas conversacionales de los clientes, manejando simultáneamente hasta 27,000 conversaciones y en docenas de lenguajes.

En los próximos meses, espere leer acerca de casos similares de uso en la medida en que más compañías aprovechen el poder de la máquina. El gasto en varios aspectos del MI se está incrementando y se proyecta que llegue a cerca de \$31.3 billones en el 2019.<sup>1</sup> También se está volviendo una prioridad para los CIO. La 2016

*Global CIO Survey*, de Deloitte, les solicitó a 1,200 ejecutivos de TI que identificaran las tecnologías emergentes en las cuales planean invertir de manera importante en los próximos dos años. El sesenta y ciento por ciento incluyó las tecnologías cognitivas.<sup>2</sup>

## Datos, ahora más que nunca

Lo que actualmente pensamos acerca de la computación cognitiva debutó en los años 1950 como un esfuerzo visionario para hacer que la tecnología simule la inteligencia humana. Si bien de alguna manera primitiva las tecnologías de la IA estuvieron comercialmente disponibles en los años 1980, solo fue hasta los años 2000 que la IA – y las capacidades de computación cognitiva que comprenden la tendencia emergente de la inteligencia de máquina – despegó.<sup>3</sup>

La confluencia de tres fuerzas poderosas está orientando la tendencia de la inteligencia de máquina:

**Crecimiento exponencial de los datos:** El universo digital – que comprende los datos que creamos y copiamos anualmente – se está doblando en tamaño cada 12 meses. Además, se espera que para el 2020 llegue a un tamaño de 44 zettabytes.<sup>4</sup> También sabemos que los datos crecerán más rápidamente en la medida en que proliferen las nuevas señales del Internet de las Cosas, analíticas oscuras, y otras fuentes. Desde la perspectiva de negocios, este crecimiento exponencial se convierte en una gran variedad de fuentes de datos potencialmente valiosas como nunca antes. Más allá del potencial para descubrir nuevos conocimientos usando las técnicas analíticas tradicionales, esos volúmenes de datos estructurados y no-estructurados, así como también las enormes cantidades de datos no-estructurados valiosos que residen en la red profunda,<sup>5</sup> son críticos para el avance de la inteligencia de máquina. A más datos esos sistemas comunes, más “inteligentes” se volverán mediante descubrir relaciones, patrones, e implicaciones potenciales.

Administrar de manera efectiva los rápidamente crecientes volúmenes de datos requiere enfoques avanzados para datos maestros, almacenamiento, retención, acceso, contexto, y dirección. A partir de las señales generadas por los dispositivos conectados al detalle a nivel-de-línea detrás de los datos transaccionales históricos provenientes de sistemas a través de todos los negocios y funciones, el manejo de los activos de datos se convierte en un bloque de construcción crucial para las ambiciones de la inteligencia de máquina.

**Sistemas distribuidos más rápidos:** En la medida en que los volúmenes de datos han crecido y el análisis se ha vuelto más sofisticado, las redes distribuidas que

hacen que los datos sean accesibles a los usuarios individualmente se han vuelto exponencialmente más poderosos. Hoy, rápidamente podemos procesar, buscar, y manipular datos en volúmenes que habrían sido imposible solo hace unos pocos años. La generación actual de microprocesadores entrega 4 millones de veces más de desempeño que el primer microprocesador de un solo chip introducido en 1971.<sup>6</sup> Este poder hace posible diseños avanzados de sistemas tales como los que soportan el procesamiento de múltiples-núcleos y en paralelo. De igual manera, permite técnicas avanzadas de almacenamiento de datos que respaldan la recuperación y el análisis rápido de los datos archivados. Tal y como lo vemos en MapReduce, la computación en-la-memoria, y el hardware optimizado para técnicas de MI tales como las Tensor Processing Units de Google, la tecnología está avanzando para optimizar nuestra capacidad para administrar más eficientemente datos exponenciales.

Más allá de los incrementos en el poder y la velocidad absolutos, las redes distribuidas también han crecido en alcance. Ahora interactúan perfectamente con infraestructura, plataformas, y aplicaciones que residen en la nube y que pueden digerir y analizar los cada vez más crecientes volúmenes de datos que allí residen. También proporcionan el poder que se necesita para analizar y accionar los datos transmitidos a partir de las capacidades de “frontera” tales como el Internet de las cosas, sensores, y dispositivos de inteligencia incrustados.

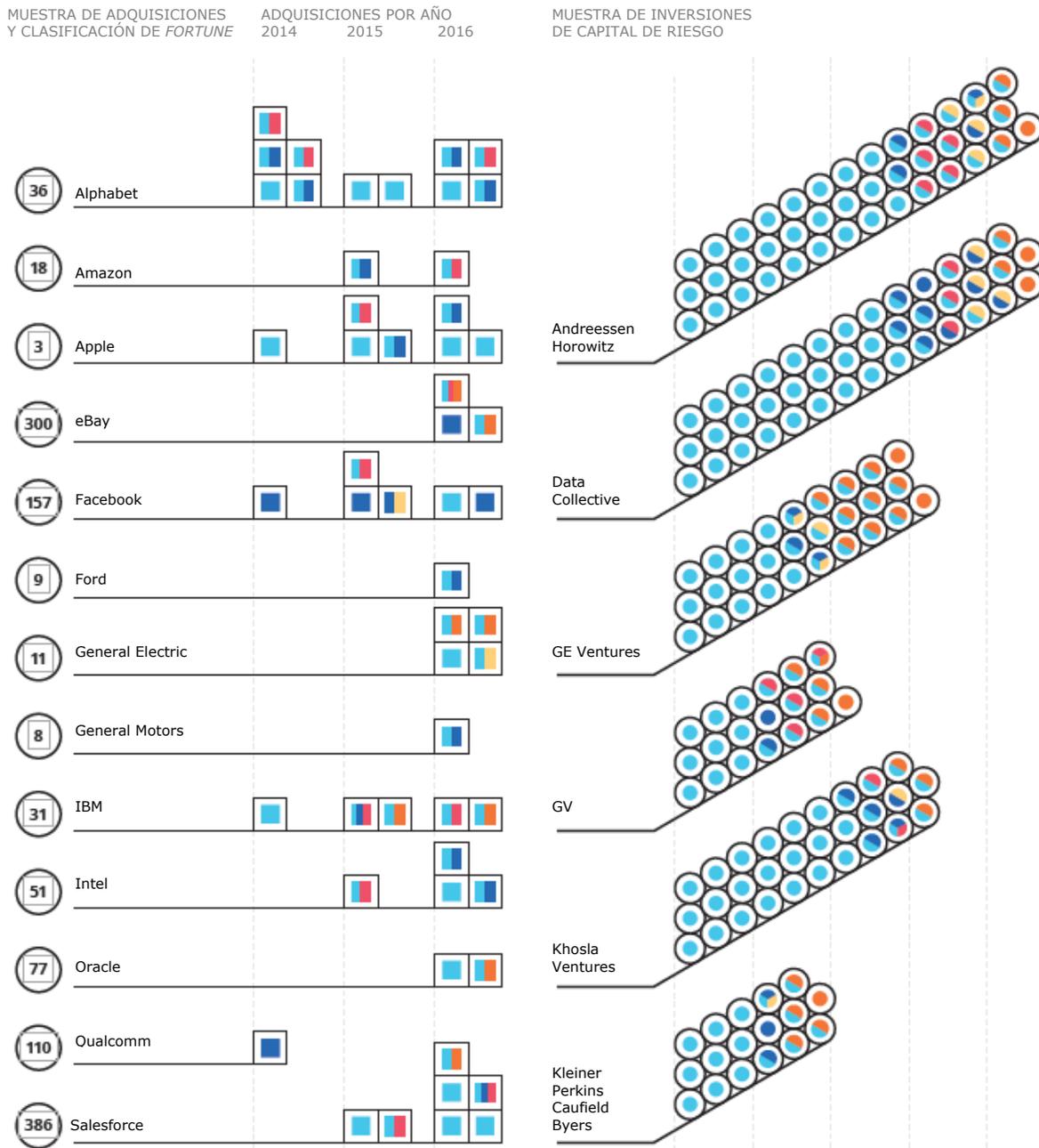
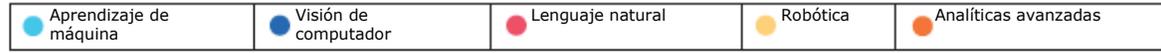
**Algoritmos más inteligentes:** En los últimos años, el creciente poder de los algoritmos de MI ha avanzado continuamente hacia el logro de la meta original de la computación cognitiva de simular los procesos de pensamiento humanos.

Las siguientes capacidades algorítmicas probablemente tendrán adopción más amplia en los sectores público y privado en la medida en que la inteligencia de máquina use los casos que surjan en los próximos 18 a 24 meses:<sup>7</sup>

- **Optimización, planeación, y programación:** Entre los algoritmos cognitivos más maduros, la optimización automatiza decisiones complejas e intercambios acerca de recursos limitados. De manera similar, los algoritmos de planeación y programación crean una secuencia de acciones para satisfacer las metas de procesamiento y observar las restricciones.
- **Aprendizaje de máquina:** Los sistemas de computación están desarrollando la capacidad para mejorar su desempeño mediante la exposición ante los datos sin la necesidad de seguir instrucciones programadas de manera explícita. En su núcleo, el aprendizaje de máquina es el proceso de automáticamente descubrir patrones en los datos. Una vez identificado, el patrón puede ser usado para hacer predicciones.

**Figura 1. Impacto de la inteligencia de máquina: Muestra de adquisiciones e inversiones, 2016-2016**

El análisis de Deloitte revela que compañías de *Fortune 500* y firmas de capital de riesgo han reconocido el potencial de la inteligencia de máquina y de manera estratégica están invirtiendo para construir nuevas capacidades.



Fuentes: Información públicamente disponible sobre todas las compañías de *Fortune 500* y sobre compañías de tecnología en *Fortune 500*; Erin Griffith, "Here are the 51 technology and telecommunications companies of the *Fortune 500*," *Fortune*, June 7, 2016, <http://for.tn/22o9uUO>; Toda la información sobre inversiones proporcionada por las compañías citadas, Diciembre 2016.

- **Aprendizaje profundo:** Los desarrolladores están trabajando en algoritmos de aprendizaje de máquina que involucran redes neurales artificiales que están inspiradas por la estructura y función del cerebro. Módulos interconectados operan modelos matemáticos que continuamente son afinados con base en los resultados del procesamiento de grandes cantidades de inputs. El aprendizaje profundo puede ser supervisado (requiere intervención humana para entrenar la capacidad de los modelos subyacentes) o no-supervisado (autónomamente refina los modelos con base en auto-evaluación).
- **Inferencia probabilística:** Nuevas capacidades de IA usan analíticas de gráficas y redes bayesianas para identificar las dependencias condicionales de variables aleatorias.
- **Computación semántica:** Esta categoría cognitiva incluye visión de computador (la capacidad para analizar imágenes), reconocimiento de voz (la capacidad para analizar e interpretar el discurso humano), y varias capacidades analíticas de texto, entre otros, para entender la intención naturalmente expresada y la semántica del contenido computacional. Luego usa esta información para respaldar, la categorización, el mapeo, y la recuperación de datos.
- **Motores de lenguaje natural:** Un motor de lenguaje natural entiende el texto escrito de la manera como los humanos lo hacen, pero puede manipular ese texto de maneras sofisticadas, tal como automáticamente identificar todas las personas y lugares mencionados en un documento; identificación del tema principal de un documento; o extraer y tabular los términos y condiciones en una pila de contratos legibles-por-humanos. Dos categorías comunes son el procesamiento natural del lenguaje mediante técnicas centradas en consumir el lenguaje humano y la generación de lenguaje natural mediante técnicas centradas en la creación de resultados del lenguaje natural.
- **Automatización robótica de procesos [robotics process automation (RPA)]:** Los robots de software, o “bots,” pueden realizar procesos rutinarios de negocio mediante imitar las maneras como las personas interactúan con las aplicaciones de software. Las empresas están comenzando a emplear RPA en tándem con tecnologías cognitivas tales como reconocimiento de discurso, procesamiento de lenguaje natural, y aprendizaje de máquina para automatizar tareas perceptuales y basadas-en-juicio antes reservadas a humanos.<sup>8</sup>

## Cómo la inteligencia de máquina puede crear valor

Para los CIO, girar hacia la inteligencia de máquina requerirá una nueva manera de pensamiento acerca del análisis de los datos – no solo como medios para la creación de un reporte estático sino como una manera para aprovechar un cuerpo de datos mucho más grande, más variado, a fin de automatizar tareas y ganar eficiencias.

Con la inteligencia de máquina, hay un espectro de oportunidades que los CIO pueden considerar:

**Comprensión cognitiva** (conocimientos cognitivos): La inteligencia de máquina puede proporcionar visibilidad profunda, útil, no solo a lo que ya realmente ha ocurrido sino a lo que está sucediendo ahora y lo que probablemente ocurrirá luego. Esto puede ayudar a los líderes de los negocios a desarrollar acciones prescritas para ayudarles a los trabajadores a aumentar sus desempeños. Por ejemplos, en los centros de llamadas en todo el mundo, los representantes de servicio usan programas multifuncionales de respaldo al cliente para responder preguntas sobre el producto, tomar órdenes, investigar problemas de facturación, y abordar otras preocupaciones del cliente. En muchos de esos sistemas, los trabajadores actualmente tienen que saltar de un lado a otro entre pantallas para tener acceso a la información que necesitan para responder consultas específicas.

**Compromiso cognitivo:** En el siguiente nivel de la inteligencia de máquina el árbol del valor estará en los agentes cognitivos, sistemas que emplean tecnología cognitiva para comprometerse con la gente. En el presente, los principales ejemplos de esta tecnología les sirven a los consumidores, más que a los negocios. Responden a comandos de voz para bajar el termostato o cambiar el canal de televisión. Hay tareas y procesos de negocio que se podrían beneficiar de este tipo de compromiso cognitivo, y está comenzando a surgir un nuevo campo de aplicaciones. Probablemente serán capaces de proporcionar acceso a información compleja, realizar tareas digitales tales como admitir pacientes al hospital, o recomendar productos y servicios. Pueden ofrecer incluso mayor potencial de negocios en el área de servicio al cliente, donde los agentes cognitivos potencialmente podrían reemplazar algunos agentes humanos mediante manejar facturación o interacciones de cuentas, manejar preguntas de apoyo de tecnología, y responder a los empleados preguntas relacionadas con Recursos Humanos.<sup>9</sup>

**Automatización cognitiva:** En la tercera – y potencialmente más disruptiva – oportunidad de la inteligencia de máquina, el aprendizaje de máquina, RPA, y otras herramientas cognitivas desarrollan experticia profunda específica-del-dominio (por ejemplo, por industria, función, o región) y luego automatizan tareas relacionadas.<sup>10</sup> Ya estamos viendo dispositivos diseñados con inteligencia de máquina que automatizan trabajos que, tradicionalmente, han sido realizados por trabajadores humanos altamente entrenados. Por ejemplo, una empresa que comienza de atención en salud está aplicando tecnología de aprendizaje profundo para analizar imágenes

radiológicas. En la prueba, su sistema ha sido hasta un 50 por ciento mejor que los radiólogos humanos expertos en juzgar tumores malignos.

En el campo de la educación, las capacidades de inteligencia de máquina incrustadas en programas de aprendizaje en línea imitan los beneficios de la tutoría uno-a-uno mediante hacerle seguimiento a los “pasos mentales” del aprendiz durante la solución de problemas a fin de diagnosticar conceptos erróneos. Luego le proporciona al aprendiz orientación, retroalimentación, y explicaciones oportunas.<sup>11</sup>



## “Co-bots,” no robots

Enfrentando presiones de costos orientadas por prolongadas tasas de interés bajas, incrementada competencia, y evolución de la dinámica del cliente y del mercado, el proveedor global de seguros American International Group Inc. (AIG) lanzó una reestructuración estratégica para simplificar su organización e impulsar la eficiencia operacional. Parte de este esfuerzo involucró tratar con una enorme cantidad de deuda técnica y un departamento distribuido de TI que se esforzaba por mantener la estabilidad operacional.

De acuerdo con Mike Brady, director de tecnología jefe de AIG, mediante reestructurar TI en una sola organización que le reporta al CEO, AIG puso el fundamento para crear un nuevo paradigma de empresa de tecnología. El primer paso en este esfuerzo transformacional involucró construir capacidades fundacionales para las cuales el equipo ideó un enfoque de tres partes:

**Estabilice:** El desempeño general de la red necesitaba mejoramiento, dado que casi diariamente los usuarios experimentaban interrupciones de alta severidad y la red virtual se cayó una vez por semana.

**Optimice:** La estrategia se centró en proporcionar auto-servicio, automatización, y costo-eficiencia.

**Acelere:** Para avanzar rápidamente, el equipo implementó una estrategia de DevOps para crear una cadena de herramientas de integración continua / despliegue continuo y flujo de los procesos para desplegar software en tiempo real.

AIG cambió hacia el aprendizaje de máquina para ayudar con esas directivas. La compañía desarrolló un programa robot colaborativo avanzado que utiliza capacidades algorítmicas construidas-en, aprendizaje de máquina, y

automatización robótica de procesos. Esos trabajadores virtuales han sido bautizados como “co-bots” – una inclinación al deseo de la compañía para que todos quienes hacen parte de la planta de personal traten a la fuerza de trabajo virtual como una extensión y ayuda para los empleados.

En octubre de 2015, AIG desplegó “ARIES,” el primer ingeniero virtual de aprendizaje de máquina de la compañía, para resolver incidentes del trabajo en red en todo el mundo. Durante el programa piloto de 90 días, ARIES fue entrenado en un modo de “cura y supervise” en el cual la máquina operó al lado, y aprendió de, sus contrapartes humanas. En este enfoque, ARIES aprendió a través de observación y experimentación cómo valorar las fuentes de interrupción e identificar las probables causas y respuestas. El co-bot estuvo listo para despliegue pleno en el día 91. No es que esas máquinas sean dramáticamente más rápidas – de hecho, AIG ha encontrado que los humanos toman un promedio de ocho a 10 minutos para resolver un problema típico, mientras que los co-bots toman en promedio ocho minutos. El beneficio radica en su escala: los co-bots pueden trabajar sin interrupciones o sueño, y pueden resolver incidentes tan rápidamente que nunca se desarrollan colas y acumulaciones.

En seis meses de despliegue de ARIES, la automatización identificó y fijó más del 60 por ciento de interrupciones. En un año, la inteligencia de máquina de ARIES, unida a la expansión de sensores que monitorean la salud del entorno de AIG, hizo posible resolver programáticamente un creciente número de alertas antes que se convirtieran en eventos que impactan el negocio. El ingeniero virtual puede automáticamente identificar dispositivos no saludables, realizar pruebas de diagnóstico para determinar la causa, y entrar a implementar reparaciones restaurativas o a escalar a un técnico con “consejo.” Adicionalmente, el co-bot correlaciona problemas de la red, de manera que si los patrones de datos muestran que un dispositivo causó 50 incidentes en un mes, por ejemplo, el equipo de TI sabe

que necesita ser reemplazado. Esos esfuerzos han reducido el número de problemas de severidad 1 y 2 en un 50 por ciento durante el último año. También han incrementado la satisfacción del trabajo del técnico. En lugar de tener que realizar tareas mundanas y repetitivas, los técnicos ahora se pueden centrar en tareas interesantes, más desafiantes – y beneficiarse del consejo de los co-bots, cuando comiencen a hacer sus diagnósticos.

Cuatro co-bots adicionales, cada uno operando con un administrador responsable por gobierno, cargas de trabajo, entrenamiento y aprendizaje, e incluso administración del desempeño, han sido desplegados con adopciones exitosas consistentes.

Luego del éxito del programa de co-bot en IT, AIG está explorando oportunidades para usar el aprendizaje de máquina en operaciones de negocios. “Deseamos que los negocios usen el aprendizaje de máquina en lugar de solicitar más recursos,” dice Brady. “Necesitamos aprovechar los grandes datos y el aprendizaje de máquina como nuevos recursos en lugar de pensar en ellos como nuevos costos.” Se están realizando ensayos internos para determinar si los co-bots pueden revisar reclamos por daños e inmediatamente autorizar el pago. Probablemente surgirán otras oportunidades en las áreas de auto-servicio cognitivo-mejorado, canales aumentados asistidos por agentes, y quizás incluso usar agentes cognitivos como sus propios canales orientados-al-cliente.

“El enfoque de co-bot lleva trabajo,” añade Brady. “Si es realmente complejo, usted no querrá inconsistencias en cómo el equipo lo hace. Ahí es donde se ubica el pensamiento del diseño. Desde que comenzamos a hacer un poco de esto hace un año, hemos resuelto 145,000 incidentes. Está trabajando increíblemente bien; solo tiene sentido moverlo a los procesos de negocio y, eventualmente, a la interacción cognitiva con el cliente.”<sup>12</sup>

## Pacientes, por favor

Como la atención en salud se mueve hacia un modelo basado-en-resultados, los pacientes están buscando aseguradores de salud que proporcionen el mismo nivel de servicio al cliente altamente personalizado que entregan muchos minoristas y bancos. Para satisfacer esta expectativa, Anthem, una de las compañías de beneficios de salud más grandes de la nación, está explorando maneras para aprovechar el poder de la computación cognitiva para racionalizar y mejorar su compromiso con los clientes y para hacer que los servicios de apoyo al cliente sean más eficientes, sensibles, e intuitivos. La meta final de Anthem es cambiar la manera como la compañía interactúa, con los miembros de las compañías afiliadas al plan de salud, durante la vida de la póliza, no solo cuando se registra un reclamo.

La estrategia de Anthem crece a través de tres dimensiones de inteligencia de máquina: conocimiento, automatización, y compromiso. En la primera fase, la compañía está aplicando la comprensión cognitiva al proceso de adjudicación de reclamos para proporcionarles a los revisores de reclamos con mayor conocimiento en cada caso. De acuerdo con Ashok Chennuru, vicepresidente de personal Provider/Clinical Analytics and Population Health Management, de Anthem, “Estamos integrando datos internos del pagador – reclamos, elegibilidad del miembro, demografía del proveedor – con datos externos que incluyen socioeconómico, clínico/EMR, estilo de vida y otros datos, para elaborar un punto de vista longitudinal de los miembros del plan de salud,” dice.<sup>13</sup>

Actualmente, los revisores comienzan con un proceso de revisión de la documentación, descubrimiento de la historia del paciente, y recolecciones forenses para determinar los pasos siguientes. Con la comprensión cognitiva, el nuevo sistema está continuamente revisando los registros disponibles de los antecedentes para proporcionarles, desde el comienzo, a los revisores con la descripción plena y correcta, incluyendo información complementaria como estadías de hospital repetidas del paciente para informar posibles planes de cuidado o intervenciones específicas, así como también aplicar inteligencia al tratamiento de cualesquiera problemas potenciales con el reclamo. Cuando el representante de reclamos recibe el caso, tiene la información necesaria para una valoración comprensiva.<sup>14</sup>

En la siguiente fase, Anthem comenzará a adicionar automatización cognitiva al procesamiento de reclamos, liberando tiempo para que los adjudicadores dediquen su atención a pacientes que requieren niveles adicionales de apoyo. “Mediante desplegar analíticas predictivas y prescriptivas y algoritmos de aprendizaje de máquina, seremos capaces de procesar datos tanto estructurados como no-estructurados de una manera más costo-efectiva, eficiente,” dice Chennuru. En primer lugar, el sistema identificará cualesquiera problemas potenciales que necesiten ser abordados y recomendará un curso de acción específico. En la medida en que el sistema madure, puede comenzar a resolver por sí mismo ciertos problemas, si su análisis alcanza cierto umbral de certeza basado en todas las señales e inputs. Si el nivel de certeza cae por debajo del umbral, entonces el adjudicador revisará manualmente y resolverá el reclamo. Como las capacidades de aprendizaje continuo del sistema monitorean cómo los adjudicadores exitosamente resuelven problemas con el tiempo, el sistema correlacionará problemas específicos con los cursos de acción apropiados a fin de continuamente mejorar la exactitud y eficiencia de su resolución automatizada.

En la tercera fase, cuando Anthem vaya más profundo al compromiso cognitivo, la compañía utilizará más ampliamente sus redes neutrales y el aprendizaje profundo para el compromiso uno-a-uno con los proveedores de atención en salud recomendando planes individualizados de atención para los pacientes. En un cambio desde simplemente reaccionar a los reclamos hacia el involucramiento proactivo en la atención del cliente, Anthem será capaz de revisar la historia médica del paciente y llevar a los proveedores recomendaciones para planes futuros de atención.

La línea base de las capacidades semi-supervisadas de aprendizaje de máquina le enseña al sistema cómo desglosar los problemas, organizarlos, y determinar la mejor respuesta. Durante los periodos de prueba, los observadores compararán el comportamiento y el desempeño del sistema con el enfoque tradicional orientado-por-humano a fin de calibrar la eficiencia y la exactitud del sistema.

La compañía actualmente está recaudando y crujiendo datos, entrenando sistemas, y racionalizando su arquitectura de soluciones y su tecnología, y está viendo resultados positivos en la junta como resultado de la comprensión cognitiva de la administración de reclamos. El prototipo del sistema automatizado de adjudicaciones está programado para ser lanzado en el año 2017, seguido pocos meses después por una versión mínima viable del producto.

Anthem ha construido una competencia cognitiva amplia con múltiples equipos mapeando los casos de uso para lograr resultados, evaluar la prueba del valor, y optimizar cómo los equipos preparan datos, afinan algoritmos, y entregan la disponibilidad del programa. “Eventualmente,” dice Chennuru, “seremos capaces de aprovechar la plataforma en muchas áreas tales como analíticas basadas-en-el-valor, administración de la salud de la población, administración de la calidad, y para desarrollar conocimientos sobre las brechas entre la atención y el costo de la atención.” Anthem espera permitir que tantos compromisos cognitivos de la empresa como sea posible entrenen sus modelos, optimicen su programa, y crezcan su inteligencia cognitiva para ayudar a que la compañía sirva mejor a los miembros.

---

## MI PARTE

---

**MARIA RENZ, VICE PRESIDENT,  
TECHNICAL ADVISER TO THE CEO  
TONI REID, DIRECTOR,  
AMAZON ALEXA  
AMAZON**

Con el año 2017 trayendo el momento más excitante en la historia de la inteligencia artificial y de máquina, el equipo de Amazon está empoderado para pensar grande y delimitar nuevo territorio.

En Amazon, consideramos que la voz fundamentalmente mejorará – y en muchas maneras ya lo ha hecho – la manera como las personas interactúan con la tecnología. Si bien tenemos un largo camino por delante para ser capaces de hacer las cosas como los humanos lo hacen, estamos en un punto de inflexión para muchos elementos de la IA y de la tecnología de voz. Resolviendo problemas increíblemente complejos cada día, la voz hace lo complejo tan simple como la interface más natural y conveniente para el usuario.

La inspiración original para el Amazon Echo fue el computador de Star Trek. Nosotros quisimos crear un computador en la nube que sea controlado completamente por la voz – usted puede pedirle cosas, pedirle que haga cosas por usted, que encuentre cosas por usted, y con quien sea fácil conversar de una manera natural. Todavía no hemos llegado, pero esa fue nuestra visión.

Una de las capacidades clave de Alexa, la voz y el cerebro detrás de Eco, es que es un servicio basado-en-la-nube que siempre es más inteligente, tanto en el entendimiento de las características y del lenguaje natural como con exactitud mejorada. Dado que su cerebro está en la nube, ella continuamente aprende y adiciona más funcionalidad, cada hora, cada día, lo cual solo hace que sea más fácil innovar y adicionar características a nombre de los clientes.

Desde el lanzamiento de Echo, en noviembre de 2014, hemos adicionado más de 7,000 habilidades a Alexia. Su huella se está ampliando a través de la familia de dispositivos Echo y ahora está incrustada en otro hardware de Amazon (Fire TV y las tabletas Fire) y en dispositivos de terceros tales como el sistema de intercomunicación Nucleos, el altavoz de Lenovo Smart Assistant, y el LG Smart InstaView Refrigerator, insertando además a Alexia en carros de compañías tales como Ford y Wolswagen.

En términos del área de superficie que ella cubre y su exactitud con el material de búsqueda, Alexa entiende a los usuarios de manera efectiva. Aun así, la tecnología de voz presenta desafíos continuos. Cuando comenzamos a trabajar en esto, la tecnología incluso no existía – tuvimos que inventarla. Tuvimos la fortuna de tener el poder de la nube AWS para ponerla detrás de ella, y tenemos equipos de expertos en discurso increíblemente inteligentes, incluso talentosos científicos del discurso, que trabajan en la solución de esos problemas.

---

**“NO TENGA MIEDO A INVENTAR A NOMBRE DE LOS CLIENTES.”**

Vemos que los beneficios para los clientes y las oportunidades con la IA son prácticamente ilimitados. Ahora mismo, Alexa principalmente opera mediante el hardware de Echo, pero en el futuro su cerebro continuará ampliándose a través de incontables números de sistemas y aplicaciones. Nosotros hemos hecho el proceso de implementación más fácil mediante hacer disponibles una serie de API públicas, gratis, de auto-servicio, para los desarrolladores con el Alexa Skills Kit (ASK), la Smart Home Skill API, y las API de Alexa Voice Service.

En últimas, nuestros desarrollos en inteligencia de máquina, redes neurales, y los avances en reconocimiento de voz deben ofrecerles a nuestros clientes nuevas capacidades que sean útiles de maneras significativas.

En Amazon, comenzamos cualquier producto o servicio nuevo con el borrador del boletín de prensa, imaginando los beneficios centrales para el cliente que quisiéramos entregar cuando y si lanzamos el producto. Nos centramos en construir primero la experiencia correcta y resolver después los duros problemas técnicos.

Con esto en mente, aconsejamos mirar su base de clientes, escucharlos, y entender sus necesidades centrales y las maneras como usted puede hacer que sus vidas sean más fáciles. A partir de ahí, desarrolle su producto o servicio con base en esa retroalimentación. Esto es, no tenga miedo a inventar a nombre de los clientes – los clientes no siempre saben qué preguntar. Si usted tiene el centro de atención correcto puesto en la experiencia del cliente, el resto debe caer en su lugar.

En el contexto de la seguridad cibernética, la inteligencia de máquina [machine intelligence (MI)] ofrece tanto recompensas como riesgos. Por el lado de las recompensas, aprovechar la velocidad y la eficiencia de la automatización robótica de los procesos para aumentar ciertos aspectos de la administración del riesgo podría hacer posible identificar, cercar, y detonar (o, alternativamente, depurar) más efectivamente potenciales amenazas. Aprovechar la inteligencia de máquina para respaldar los sistemas cibernéticos potencialmente podría ayudar a escalar el análisis y el procesamiento de los datos y automatizar los medios para actuar de una manera deliberada sobre los riesgos que esas herramientas identifiquen.

La eficacia de la MI en esta área puede ser mejorada además por modelos predictivos de riesgo y cibernéticos que extiendan su red de minería de datos en áreas ampliamente inexploradas tales como la red profunda, y abordar las amenazas no-tradicionales que pueda encontrar.

Las compañías también pueden aprovechar la MI para orientar la actividad del canal, la estrategia, y el diseño del producto. Por ejemplo, usando capacidades tales como aprendizaje continuo, los equipos de ventas pueden construir perfiles del cliente bastante detallados con base en información fácilmente disponible en sitios de medios de comunicación social, en registros públicos, y en otras fuentes en línea. Esta información puede ayudarles a los representantes de ventas a identificar iniciativas prometedoras así como también los productos y servicios específicos que los clientes individuales esperan.

Pero hay otro lado potencial para el poder perfilado del cliente de la MI: esas mismas aplicaciones pueden crear vulnerabilidades cibernéticas. La MI puede hacer inferencias que introducen nuevos riesgos, particularmente si las inferencias son defectuosas. Mediante crear correlaciones, la MI también podría

generar datos derivados que presentarían preocupaciones de seguridad. En últimas, las compañías deben examinar los datos derivados con base en inferencias y correlaciones.

Además, en la medida en que el potencial pleno de la automatización como orientador de eficiencia y ahorros de costo se vuelva claro, muchos están discutiendo los problemas éticos y morales más amplios. ¿Qué impacto la automatización de las funciones actualmente realizadas por humanos tendrá en la sociedad, en la economía, y en la manera como las organizaciones individuales enfocan la oportunidad? ¿Cómo su compañía administrará el riesgo de marca y reputación que podría ir mano en mano de iniciativas agresivas de automatización? De igual manera, ¿su organización será capaz de luchar en el largo plazo con lo que algunos ya describen como “la economía posterior al trabajo”?

“¿SU ORGANIZACIÓN  
SERÁ CAPAZ DE LUCHAR  
EN EL LARGO PLAZO CON  
LO QUE ALGUNOS YA  
DESCRIBEN COMO “LA  
ECONOMÍA POSTERIOR  
AL TRABAJO”?”

Finalmente, las discusiones del riesgo deben abordar la realidad de “caja negra” de muchas técnicas de MI. En esta coyuntura, puede no ser posible explicar de manera clara cómo o por qué algunas decisiones y recomendaciones fueron tomadas. Si bien hay una presión continua por la transparencia algorítmica que eventualmente podría orientar el desarrollo de nuevos medios para auditar y entender supuestos, observar patrones, y explicar cómo se justifican las conclusiones, esos medios actualmente no existen. Hasta tanto, intente determinar dónde la carencia de visibilidad podría ser un problema (legal, reputacional, o institucional) y ajuste sus planes de acuerdo con ello.

Mientras navegamos hacia esas aguas inexploradas, los CIO, CEO, y otros líderes deben balancear de manera cuidadosa el orientador del valor del accionista con la cantidad de potenciales riesgos para reputación, seguridad, finanzas, y otros que probablemente surgirán en los próximos años.

## ¿Dónde comienza usted?

Pocas organizaciones han sido capaces de declarar victoria en y alrededor de los datos. Incluso cuando los datos estaban ampliamente estructurados y limitados a la información alojada en los cuatro muros de la compañía, administrarla y analizarla podría probar ser desafiante. Hoy, sofisticados algoritmos y técnicas de análisis nos permiten resolver escenarios complejos; podemos movernos desde describir de manera pasiva qué sucedió hasta activamente automatizar las respuestas de negocio. Incluso con las capacidades en rápido avance, algunas compañías todavía luchan con los datos.

La buena noticia es que la inteligencia de máquina ofrece nuevos enfoques y tecnologías que pueden ayudarnos a finalmente superar los desafíos de datos existentes hace bastante tiempo:

- **Cura\* de datos:** Las técnicas de MI pueden ser aplicada de una manera ampliamente automatizada a taxonomías y ontologías de datos para definir, racionalizar, y mantener datos maestros. La MI puede analizar cada pieza de datos, sus relaciones, y crear una aproximación derivada de la calidad de los datos. De igual manera, potencialmente puede proporcionar medios para remediar (curar) los problemas de contenido o contexto que surjan.
- **Limitado y decidido (con propósito):** Centro de atención puesto en la obtención de conocimientos sobre los problemas de negocio que, si se resuelven podrían entregar valor significativo. Deje que el

alcance de la declaración del problema informe los inputs de los datos requeridos, las técnicas apropiadas de MI, y las necesidades de la arquitectura que la rodea y de la administración de los datos. Mediante resolver algunos de esos problemas, usted puede adquirir mayor licencia para aplicar la MI a preguntas más complejas.

- **Bienvenidos los Sherpas:** La MI está disfrutando su propia era de ilustración, con academia, empresas que inician, y proveedores establecidos reforzando las capacidades y adicionando nuevas técnicas. Considere asociarse con proveedores dispuestos a co-invertir en sus esfuerzos. De igual manera, colabore con académicos y líderes del pensamiento que puedan proporcionar acceso ilimitado a experticia valiosa.
- **Analíticas industrializadas:** Los datos se han convertido en un activo corporativo estratégico. Aun así muy pocas organizaciones han invertido en un compromiso holístico, deliberado, para cultivar, curar, y aprovechar este activo a través de la empresa. Industrializar las analíticas significa orientar enfoques, plataformas, herramientas, y talento, consistentes y repetibles, para todas las dimensiones de los datos a través de la empresa – incluyendo la inteligencia de máquina. Tácticamente, probablemente esto llevará a servicios para ingestión, integración, archivo, acceso, autorización, encriptado, y administración de los datos.

## La línea de resultados

La inteligencia artificial puede capturar más titulares, pero la mayor historia es la inteligencia de máquina, un término que describe la colección de avances en computación cognitiva que pueden ayudar a la organización a moverse desde el mundo heredado de análisis retrospectivo de los datos hacia uno en el cual los sistemas hacen inferencias y predicciones. La capacidad para tomar esos conocimientos, ponerlos en acción, y luego usarlos para automatizar tareas y respuestas representa el comienzo de una nueva era cognitiva.

\* Cura de datos es un proceso que comprende la selección, organización y mirada de datos dentro de un conjunto definido (N del t).

## AUTORES



NITIN MITTAL

**Nitin Mittal** es directivo en Deloitte Consulting LLP y el líder de la práctica de US Analytics + Information Management. Ha asesorado clientes en su camino de analíticas y cómo podrían convertirse en organizaciones orientadas-al-conocimiento. El trabajo de Mittal se extiende desde consultoría en estrategia hasta implementación de ecosistemas analíticos para ayudarles a los clientes a aprovechar el potencial de las tecnologías exponenciales.



PETER LOWES

**Peter Lowes** es directivo en Deloitte Consulting LLP, donde lidera el desarrollo de automatización de procesos de negocio de la próxima generación, servicios globales de negocio, y ofertas de transformación de servicios de entrega. Ha servido a muchas de las instituciones financieras líderes del mundo, así como también a empresas del sector público y privado en las áreas de tecnología, innovación, operaciones, M&A, servicios compartidos, y utilidades de mercadeo.



RAJEEV RONANKI

**Rajeev Ronanki** tiene más de 20 años de experiencia en atención en salud y tecnología de la información. Lidera las prácticas de Cognitive Computing y Health Care de Deloitte Consulting LLP, centrado en la implementación de soluciones cognitivas para compromiso personalizado con el cliente, automatización inteligente, y analíticas predictivas. Ronanki está a la vanguardia de algunas de las iniciativas más estratégicas en computación cognitiva, analíticas y grandes datos. También sirve como líder del programa de asociación para la innovación de Deloitte con Singularity University.



JERRY WEN

**Jerry Wen** es director administrativo de la práctica de Technology Strategy and Architecture de Deloitte Consulting LLP, con 20 años de experiencia en consultoría centrada en planeación y entrega de transformación de infraestructura para mejorar la estabilidad, agilidad, y eficiencia del entorno de operación de TI. Lidera el modelo de operación & la capacidad autónoma en la práctica de Cloud & Infrastructure. En su rol, está dirigiendo soluciones para ayudarles a los clientes a que se transformen y adopten mano de obra digital.



SANDEEP KUMAR SHARMA, PH.D.

**Sandeep Sharma** es el subdirector de tecnología jefe y director administrativo de la práctica de Analytics and Information Management de Deloitte LLP, con más de 18 años de experiencia global entregando inteligencia compleja de negocios, analíticas y programas de ciencia de datos para clientes en una variedad de industrias incluyendo servicios financieros, atención en salud, productos de consumo, telecomunicaciones, energía, y el sector público. Es arquitecto certificado TOGAF con una trayectoria de elaboración de soluciones estratégicas en analíticas predictivas, aprendizaje de máquina, BI social, grandes datos, analíticas en tiempo real, e información digital.

## NOTAS FINALES

- <sup>1</sup> IDC, "Worldwide spending on cognitive systems forecast to soar to more than \$31 billion in 2019, according to a new IDC spending guide," press release, March 8, 2016, [www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41072216](http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41072216).
- <sup>2</sup> Khalid Kark, Mark White, Bill Briggs, and Anjali Shaikh, *2016–2017 Global CIO Survey*, Deloitte University Press, November 10, 2016, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/leadership/global-cio-survey.html>.
- <sup>3</sup> David Schatsky, Craig Muraskin, and Ragu Gurumurthy, *Demystifying artificial intelligence*, Deloitte University Press, November 4, 2014, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/cognitive-technologies/what-is-cognitive-technology.html>.
- <sup>4</sup> Dan Vesset and David Schubmehl, "IDC FutureScape: Worldwide big data, business analytics, and cognitive software 2017 predictions," International Data Corp., December 2016.
- <sup>5</sup> Deloitte Consulting LLP, *Tech Trends 2017: Dark analytics*, 2017.
- <sup>6</sup> Andrew Danowitz et al., "CPU DB: Recording microprocessor history," *ACMQueue* 10(4), 2014, <http://queue.acm.org/detail.cfm?id=2181798>.
- <sup>7</sup> Schatsky, Muraskin, and Gurumurthy, *Demystifying artificial intelligence*.
- <sup>8</sup> David Schatsky, Craig Muraskin, and Kaushik Iyengar, *Robotic process automation*, Deloitte University Press, September, 14, 2016, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/signals-for-strategists/cognitive-enterpriserobotic-process-automation.html>.
- <sup>9</sup> Tom Davenport and Rajeev Ronanki, *The rise of cognitive agents*, Deloitte University Press, August 26, 2016, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/cognitive-technologies/rise-of-cognitive-agents-artificial-intelligenceapplications.html>.
- <sup>10</sup> *Economist*, "Automation and anxiety," June 25, 2016, [www.economist.com/news/special-report/21700758-will-smarter-machines-cause-mass-unemployment-automation-and-anxiety](http://www.economist.com/news/special-report/21700758-will-smarter-machines-cause-mass-unemployment-automation-and-anxiety).
- <sup>11</sup> Barbara Kurshan, "The future of artificial intelligence in education," *Forbes*, March 10, 2016, [www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/03/10/the-future-of-artificial-intelligence-in-education/](http://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/03/10/the-future-of-artificial-intelligence-in-education/).
- <sup>12</sup> Entrevista con Mike Brady, global chief technology officer, American International Group Inc., November 22, 2016.
- <sup>13</sup> Ashok Chennuru, Anthem's staff vice president of Provider/Clinical Analytics and Population Health Management, email communication, January 24, 2017.
- <sup>14</sup> Deloitte Insights, "Health insurers embrace cognitive," *Wall Street Journal*, December 15, 2016, [www.deloitte.wsj.com/cio/2016/12/15/health-insurers-embrace-cognitive-computing/](http://www.deloitte.wsj.com/cio/2016/12/15/health-insurers-embrace-cognitive-computing/).