



Tecnologías cognitivas*

Una cartilla técnica

Las tecnologías cognitivas están impactando ahora casi todos los aspectos de las vidas de las personas. Esas tecnologías no solo son una fuente emergente de ventaja competitiva para los negocios y la economía, sino que también tienen el potencial para mejorar el bienestar social.¹

Pueden ser una fuerza disruptiva en la manera como se realiza el trabajo y en cómo los empleadores interactúan con trabajadores, clientes, y proveedores, así como también los intercambios que convencionalmente gobiernan la relación entre velocidad, costo, y calidad.

Esta cartilla tiene la intención de ayudarles a los lectores a entender de mejor manera esas tecnologías y el panorama emergente, ilustrar su potencial transformador, y demostrar cómo los líderes de negocios y del gobierno pueden adoptarlas en la orientación de perspectivas más inteligentes y resultados organizacionales más fuertes.

* Documento original: "Cognitive technologies. A technical primer", Deloitte Insights, February 06, 2018.
<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/cognitive-technologies/technical-primer.html>.

Traducción realizada por Samuel A. Mantilla, asesor de investigación contable de Deloitte & Touche Ltda., Colombia, con la revisión técnica de César Cheng, Socio Director General de Deloitte & Touche Ltda., Colombia.

Primero, vamos a tener los conceptos básicos correctos

No hay una definición única de tecnologías cognitivas. Esta cartilla, sin embargo, definirá las tecnologías cognitivas como las tecnologías que pueden “desempeñar y/o aumentar tareas, ayudar a

informar mejor las decisiones, y lograr objetivos que tradicionalmente han requerido inteligencia humana, tales como planeación, razonamiento a partir de información parcial o incierta, y aprendizaje.”² Esta cartilla trata los términos tecnologías cognitivas e inteligencia artificial (IA) como intercambiables. Actualmente, cuatro categorías de tecnologías cognitivas se ven que se están ampliando de manera exponencial (tabla 1).

Tabla 1. Categorías de tecnologías cognitivas y ejemplos seleccionados de aplicación

Categorías	Descripciones	Ejemplos de aplicación
Automatización robótica de procesos [Robotic process automation (RPA)]	“Una combinación de inteligencia artificial y automatización” que es capaz de “sentir y sintetizar enormes cantidades de información y que puede automatizar procesos completos o flujos de trabajo, aprendizaje y adaptándose a medida que avanza.” ³	<ul style="list-style-type: none"> • Automatización y configuración de procesos • Automatización de la interfaz gráfica del usuario [Graohical user interface (GUI)] • Sistemas avanzados de decisión
Cognitiva – tecnologías de lenguaje	Un conjunto de técnicas estadísticas que permiten el análisis, entendimiento, y generación de lenguajes humanos para facilitar el interfaz con máquinas en contextos escritos y hablados, esto es, para convertir lenguaje humano (natural) en lenguajes de máquina y viceversa.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento y generación de lenguaje natural • Computación semántica • Reconocimiento de voz • Síntesis de voz • Analíticas de sentimientos y texto
Cognitiva – aprendizaje de máquina [machine Learning (ML)]	Un conjunto de técnicas estadísticas que automatizan la construcción de modelos analíticos usando algoritmos que iterativamente aprenden a partir de los datos sin la necesidad de programación explícita.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje supervisado • Aprendizaje no-supervisado • Aprendizaje profundo
Cognitiva – visión de computador	Extracción, análisis y entendimiento automáticos de información útil a partir de una sola imagen o de una secuencia de imágenes, por lo tanto, modelando, replicando, y más importante aún, excediendo la visión humana usando software y hardware de computador. ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de imagen • Análisis de video • Reconocimiento de escritura a mano • Reconocimiento de voz • Reconocimiento de caracteres ópticos

Fuente: David Schatsky, Craig Muraskin, and Ragu Gurumurthy, *Demystifying artificial intelligence*, Deloitte University Press, November 4, 2014; Tiffany Dovey Fishman, William D. Eggers, and Pankaj Kishnani, *AI-augmented human services*, Deloitte University Press, October 18, 2017; y análisis de Deloitte.

¿Qué impulsó el progreso de las tecnologías cognitivas?

Desde su primer uso en los años 1950, el campo ha estado caracterizado por períodos de alta expectativa alternando con reveses. Sin embargo, desde el comienzo del siglo 21, algunas tecnologías cognitivas han progresado de manera importante. Cuatro factores clave parecen que están orientando esto:⁵

1. **Ley de Moore:** El crecimiento exponencial en el poder de computación a un precio dado ha facilitado avances en sistemas de computación que hace unos años no podían haber sido prácticos.
2. **Grandes datos:** El rápido incremento en el volumen de los datos disponibles ha sido una comodidad para algunas tecnologías cognitivas. Las técnicas de AI que usan modelos estadísticos para determinar las probabilidades relacionadas con los datos ahora pueden mejorar su desempeño mediante el entrenamiento en grandes conjuntos de datos.
3. **El Internet y la nube:** El auge de Internet y de la tecnología de computación en la nube ha permitido que los humanos colaboren unos con otros para entrenar sistemas de IA.⁶
4. **Nuevos algoritmos para aprendizaje de máquina:** Algoritmos crecientemente sofisticados han mejorado el desempeño del aprendizaje de máquina (el cual es la tecnología subyacente para muchas otras tecnologías cognitivas tales como visión de computador) mediante el mejoramiento de la exactitud de la identificación de los patrones de datos y de las predicciones. Muchos de esos algoritmos están disponibles sobre una base de fuente abierta.

Subiéndose a la ola de la tecnología cognitiva: guías para las organizaciones

A pesar de los beneficios que las tecnologías cognitivas ofrecen, la decisión de volverse una organización cognitiva debe ser bien considerada y fundamentada en expectativas razonables. Si bien no hay reglas duras y rápidas, algunas guías de alto nivel pueden ayudarles a los stakeholders cuando consideren sus planes cognitivos:

- Entender cada tecnología cognitiva – qué hace bien y cuál es su limitación
- Aprovechar las actuales fortalezas organizacionales en grandes datos y analíticas; desde equipos internos dedicados hacia aplicaciones cognitivas

- Crear un portafolio de oportunidades de valor emparejadas con procesos y tareas luego de evaluar cuellos de botella de datos, escalar desafíos, y poder de computación
- Crear pilotos o pruebas de concepto para proyectos con valor de negocios potencialmente alto.
- Reconocer que cuanto más ambicioso sea al proyecto y cuanto más no esté probada la tecnología, mayor la probabilidad de falla (como es el caso de otras tecnologías)
- Quizás más importante, considere *todo* el rango de beneficios que las tecnologías cognitivas pueden proporcionar. Las tecnologías cognitivas no se tratan únicamente de aplicaciones de automatización de reducción de costos; son mucho, si no más, acerca de perspectivas más inteligentes, mejor predictivas.

¿Hacia dónde se dirige el mundo cognitivo?

Las industrias están desplegando tecnologías cognitivas en sus productos, procesos, y servicios. Entre los años 2017 y 2021, el gasto global en sistemas centrados en IA, - incluyendo hardware, software, y servicios centrados en IA – se espera que crezca a un CAGR del 50 por ciento – reflejando unos \$200 billones en gasto acumulado a través de un conjunto de sectores que incluyen atención en salud, minorista, banca, y fabricación.⁷ Los principales casos de uso se espera estén en identificación de objetos, clasificación de imágenes, y procesamiento de datos.⁸ Más allá de los \$200 billones proyectados en gastos acumulados *directos* en hardware, software, y servicios específicos de IA están los beneficios económicos más grandes hechos posibles por los despliegues de la tecnología cognitiva. Los discutiremos más tarde en esta cartilla.

Hablando de manera amplia, tres tipos de jugadores operan en la tecnología cognitiva:⁹

Las **compañías de plataformas** proporcionan el entorno virtual de la nube en el cual montones de datos del usuario son almacenados y analizados y de los cuales se obtienen perspectivas. Los jugadores líderes en este espacio típicamente incluyen grandes motores de búsqueda y entidades minoristas en línea.

Las **compañías de aplicación** proporcionan las aplicaciones de IA o la programación para optimizar los datos del usuario en el entorno de nube para lograr algún objetivo final. Las aplicaciones comunes de IA incluyen optimización de procesos, reconocimiento de imagen, y mantenimiento predictivo.

Las **compañías de capacidades** son los jugadores que actualmente trabajan con los datos almacenados en las plataformas de IA para orientar las perspectivas que se pueden llevar a la acción.

Cuando usted comience, prepárese para los obstáculos

A pesar del bombo, la mayoría de las organizaciones están en una etapa naciente en la adopción de las tecnologías cognitivas en sus procesos y ofertas. Incluso entre organizaciones dentro de la misma industria, los niveles de adopción varían.¹⁰ Algunos factores que podrían explicar la disparidad entre las expectativas y los niveles de adopción incluyen:

- **Desafíos en la integración:** Un obstáculo para la adopción es la integración de las tecnologías cognitivas con los sistemas existentes.¹¹ Quienes respondieron la encuesta 2017 de Deloitte sobre tecnologías cognitivas identifican la integración con los sistemas y flujos de trabajo existentes como el mayor obstáculo individual que las compañías enfrentan en la adopción de las tecnologías cognitivas.¹² Considerando que las tecnologías cognitivas realizan tareas individuales y no procesos complejos, las organizaciones deben considerar la factibilidad de integrarlas con los sistemas existentes.¹³
- **Carencia de entendimiento de las tecnologías cognitivas:** En la encuesta de Deloitte sobre tecnologías cognitivas, el 40 por ciento de quienes respondieron citó la carencia de entendimiento acerca de cómo usar las tecnologías cognitivas para satisfacer las necesidades de negocio como un desafío clave.¹⁴ Por el contrario, la mayoría de las organizaciones que *son* exitosas en la adopción de sistemas cognitivos tienen un buen entendimiento de esas tecnologías, incluyendo qué se puede lograr, los datos requeridos para entrenar los algoritmos, y el proceso de entrenamiento involucrado, entre otros factores.
- **Escasez de talento técnico:** Otra barrera con la cual muchas organizaciones continúan luchando, de acuerdo con la encuesta de Deloitte, es la carencia de talento con destrezas y experiencia técnica.¹⁵ Las organizaciones que carecen del talento en casa requerido pueden buscar proveedores externos de servicio cognitivo para las necesidades de corto plazo. Para las necesidades de largo plazo, entrenar a los empleados en el conjunto de destrezas requeridas puede ayudar a desarrollar un conjunto de expertos técnicos.
- **Desafíos de administración del cambio:** Casi invariablemente, las transformaciones de tecnología están acompañadas por una ráfaga

de desafíos de administración del cambio, desde el más requerido rediseño del trabajo. La adopción de sistemas automatizados a menudo puede llevar a moral más baja del empleado y satisfacción y productividad reducidas, lo cual a su vez podría alienar la fuerza de trabajo. Los trabajadores pueden necesitar adquirir nuevas destrezas. Por lo tanto, es importante implementar programas de readiestramiento para promover el mejoramiento continuo y para que las necesidades de aprendizaje se vuelvan “negocios-tal-y-como-es-usual” para las organizaciones.¹⁶ Muchos de quienes respondieron la encuesta de 2017 dijeron que ya están ofreciendo tales programas.

Otros desafíos comúnmente citados en la adopción de las tecnologías cognitivas incluyen su costo y estado de “madurez” para orientar la ventaja competitiva.¹⁷

¿Qué es posible hoy con las tecnologías cognitivas?

A pesar de los desafíos, muchas organizaciones a través de las industrias están usando tecnologías cognitivas para aliviar varios esfuerzos de negocio y realizar los beneficios que ofrecen. Con base en cómo las tecnologías cognitivas pueden apoyar las necesidades de negocio, nosotros tendemos a organizarlas en tres categorías amplias:

Robótica y automatización cognitiva: Esencialmente el acoplamiento de RPA y ciencia de datos, la robótica y la automatización cognitiva involucra la automatización de tareas manuales repetitivas y flujos de trabajo repetitivos mediante permitir que las máquinas lo los robots de RPA repliquen las acciones y juicios humanos (figura 1). Bien ubicadas para tareas que consumen tiempo, rutinarias, e intensivas en información tales como procesamiento de facturas y liquidación de reclamos, la automatización de procesos es la menos costosa de las tecnologías de automatización y la más fácil de implementar. A menudo resulta en reducción de recuentos y está acompañada de ahorros de costos de la línea de resultados. La automatización de procesos también permite que las organizaciones cosechen importantes ganancias de productividad relativamente fácil “sin someterlas a importantes rediseños de procesos,” así como también mayores consistencia y calidad de los procesos.¹⁸ Además, este enfoque puede liberar a los empleados para que se centren en trabajo de valor más alto que conlleve capacidades humanas únicas tales como empatía o emociones.¹⁹

Figura 1. Beneficios de la robótica y de la automatización cognitiva

La automatización de procesos usada con tecnologías cognitivas haría posible lograr velocidad, escala y volumen previamente no alcanzables. Tome, por ejemplo, el e-descubrimiento (descubrimiento electrónico de documentos) usado en la fase de descubrimiento de casos legales, lo cual les permite a los abogados filtrar a través de grandes conjuntos de documentos para localizar casos relevantes. El e-descubrimiento puede localizar el 95 de los documentos relevantes contra el 50 por ciento de los humanos, en una fracción del tiempo.²⁰

Perspectivas cognitivas: Tecnologías cognitivas tales como aprendizaje de máquina (ML) y

procesamiento natural del lenguajes [natural language processing (NLP)] pueden encontrar en los datos patrones complejos que no son fácilmente identificables por humanos y ayudar a que las organizaciones tomen mejores decisiones y hagan predicciones más exactas (figura 2). Por ejemplo, las organizaciones pueden predecir compras del consumidor, reconocer actividad fraudulenta de la tarjeta de crédito, automatizar la especificación de anuncios digitales, e identificar drogas prometedoras en farmacéuticas. Cuando se insertan con sensores y cámaras, esas tecnologías cognitivas pueden permitir hacer seguimiento y reportar en tiempo real información estructurada y no-estructurada.

Figura 2. Beneficios de las aplicaciones de perspectivas cognitivas

Fuente: Análisis de Deloitte

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

Figura 3. Beneficios de las aplicaciones de compromiso cognitivo

Fuente: Análisis de Deloitte

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

Algunas potencialmente salvan vidas, tales como los monitores fisiológicos que les ayudan a los médicos a priorizar el tratamiento mediante medir la probable gravedad de las heridas.²¹

Las compañías incluso están usando aplicaciones de perspectivas cognitivas para hacer disponibles nuevos datos para mejores analíticas. Una compañía grande, por ejemplo, está usando emparejamientos probabilísticos basados-en-ML para integrar los datos del proveedor y por consiguiente eliminar redundancias y mantener la paridad en las negociaciones. Este esfuerzo le ha ayudado a ahorrar cerca de \$80 millones en el primer año.²²

Compromiso cognitivo: Desde responder consultas de clientes hasta proporcionar apoyo técnico a los empleados, un creciente número de aplicaciones ahora disponibles les permiten a los negocios proporcionar información y servicios personalizados basados en lenguaje o en imagen, con mínimo o ningún involucramiento humano (figura 3). Comúnmente conocidas como chatbots o agentes inteligentes, esas aplicaciones usan tecnologías cognitivas tales como NLP para realizar esas tareas. Esta categoría también incluye el uso de visión de máquina para incrementar el compromiso, tal como una aplicación inteligente de catálogo minorista.

Los chatbots han progresado desde simplemente responder consultas de clientes mediante una ventana de conversación hasta medir el estado de

ánimo del cliente mientras responden las consultas e incluso actúan como un consejero virtual para ayudar a las personas a enfrentar la depresión.²³ Además, algunas organizaciones están adoptando chatbots para aplicaciones internas de la empresa y negocios-a-negocios. Por ejemplo, un gobierno estatal está operando un piloto de chatbot para ayudar a los empleados de soporte técnico de TI en restablecimiento de contraseñas, lo cual comprende cerca del 80-90 de los tiquetes, liberando a los empleados del gobierno estatal para tareas más estratégicas.²⁴

Si bien esas tres categorías miran las tecnologías cognitivas a través de los lentes de las capacidades de negocio, también miramos las aplicaciones actuales y próximas específicas-de-industria de esas tecnologías (tabla 2).

¿Todo listo para alcanzar los beneficios de esas tecnologías?

Organizaciones en muchos sectores están usando tecnologías cognitivas en diversas funciones de negocio. Pero, ¿qué está orientando el interés en esas tecnologías a través de las fronteras de industria y funcionales? Una posibilidad es el potencial de beneficios de negocio que emana de las tecnologías cognitivas *que van más allá* de los ahorros de costos.

Tabla 2. Aplicaciones, específicas-de-industria, de las tecnologías cognitivas

Industrias	Aplicaciones actuales	Potenciales aplicaciones en el horizonte
Servicios financieros	<ul style="list-style-type: none"> Detección automatizada del fraude en tarjetas de crédito, seguros, etc. Ejecución automatizada de negocios de acciones²⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> Mejora del desempeño de fondos²⁶ Detección de manipulación del mercado²⁷
Atención en salud	<ul style="list-style-type: none"> Transcribir/interpretar notas dictadas por médicos Imágenes médicas y mamografías automatizadas²⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico automatizado y más exacto²⁹ Predicción y análisis de tratamientos³⁰
Ciencias de la vida	<ul style="list-style-type: none"> Descubrimiento y despliegue de drogas³¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Cadenas de suministro inteligentes³²
Sector público	<ul style="list-style-type: none"> Respuesta a consultas de ciudadanos mediante chatbots^{33, 34} Vigilancia de enfermedades³⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> Administración predictiva de emergencias³⁶ Vigilancia predictiva³⁷
Petróleo y gas	<ul style="list-style-type: none"> Localización de depósitos de energía y minerales³⁸ Equipamiento predictivo y activos³⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> Optimización del flujo de salida de energía de baterías y puntos de consumo⁴⁰
Fabricación	<ul style="list-style-type: none"> Identificar defectos de productos, dirigir verificaciones de calidad, detectar causas de incidentes, y análisis de tendencias de incidentes⁴¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Planeación automatizada de operaciones de negocio⁴²

Fuente: Análisis de Deloitte

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

La encuesta de Deloitte sobre tecnologías cognitivas señala algunos de los beneficios que los usuarios ya están disfrutando más allá de la automatización y la reducción de costos: desempeño mejorado del producto, mejor y más rápida toma de decisiones, resultados mejorados, asignación óptima de recursos, mayor eficiencia, innovación de producto y servicio, y escalado más rápido de operaciones.⁴³ Además, la encuesta sugiere que la adopción de las tecnologías cognitivas está infundiendo mayores libertad y creatividad del trabajador.⁴⁴ Las tecnologías cognitivas también presentan la oportunidad para trasformar la manera como las organizaciones *consiguen que el trabajo se haga* mediante quebrar los intercambios entre velocidad, costo, y calidad.⁴⁵

Tal y como lo sugiere la encuesta de Deloitte, las tecnologías cognitivas ya están cambiando cómo se hace el trabajo, cómo se toman las decisiones, y cómo las máquinas orientan las interacciones y los resultados para muchas organizaciones de todos los tamaños y en todas las industrias. Con el paso del tiempo, el relato de cómo las tecnologías producen eficiencias en los procesos y mejores perspectivas probablemente evolucionarán de maneras que apenas podemos entender hoy. Esto significa que, comenzando ahora, los líderes senior de negocios y del sector público deben considerar reflexionar sobre cómo sus organizaciones podrían ser impactadas por el uso de esas tecnologías y las repercusiones de quedarse atrás en la carrera.

Pensamientos finales

No hay una sola manera como las organizaciones adoptarán o podrán adoptar las tecnologías cognitivas. Mucho depende de lo que las organizaciones estén intentando lograr y la cultura en la cual opera. Algunas podrían escoger tomar un enfoque mesurado, quizás cautelosas acerca de las todavía etapas tempranas de desarrollo que caracterizan las transformaciones cognitivas. Otras pueden ir más allá, acostumbradas a las incertidumbres que a menudo acompañan la etapa inicial de las tecnologías emergentes. El punto más grande, sin embargo, es que las tecnologías cognitivas están aquí y las ventajas que ofrecen son reales y diversas, extendiéndose más allá de las aplicaciones tradicionales tales como

automatización de procesos y reducción de personal. En la medida en que el relato cognitivo evolucione en los próximos años – y los beneficios que surgen se vuelven cada vez más ricos en su variabilidad – las compañías que de manera agresiva la adopten hoy pueden muy bien disfrutar de una ventaja inusitada en relación con las que esperen hasta mañana.

Finalmente, a medida que las organizaciones adopten las tecnologías cognitivas, es importante recordar que esas tecnologías solas no crean ventaja competitiva. Si bien las tecnologías cognitivas pueden reemplazar algunas tareas humanas y algunas tomas de decisiones humanas, la ventaja competitiva sostenible es probable que sea lograda mediante aumentar y amplificar las capacidades humanas – no solo reemplazarlas o replicarlas.

NOTAS FINALES

¹ Erik Brynjolfsson, Daniel Rock, and Chad Syverson, "Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics," *NBER*, November 2017.

² David Schatsky, Craig Muraskin, and Ragu Gurumurthy, *Cognitive technologies: The real opportunities for business*, Deloitte University Press, January 26, 2015.

³ David Schatsky and Vikram Mahidhar, *Intelligent automation: A new era of innovation*, Deloitte University Press, January 22, 2014.

⁴ BMWA, "What is computer vision?," accessed January 19, 2018.

⁵ Schatsky, Muraskin, and Gurumurthy, *Demystifying artificial intelligence*.

⁶ Google, "Google Translate Community," accessed February 5, 2018.

⁷ International Data Corporation, "IDC spending guide forecasts worldwide spending on cognitive and artificial intelligence systems to reach \$57.6 billion in 2021," September 25, 2017.

⁸ Tractica, "Top 10 artificial intelligence use cases," Twitter, accessed January 19, 2018.

⁹ McCafferty & Company, "Artificial intelligence industry primer," May 2017.

¹⁰ Deloitte, *2017 Deloitte state of cognitive survey: Early adopters speak out on cognitive and AI*, August 2017.

¹¹ Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, "Artificial intelligence for the real world," *Harvard Business Review*, January–February 2018.

¹² Deloitte, *2017 cognitive technologies survey..*

¹³ Davenport and Ronanki, "Artificial intelligence for the real world."

¹⁴ Deloitte, *2017 cognitive technologies survey.*

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Jacques Bughin, Brian McCarthy, and Michael Chui, "A survey of 3,000 executives reveals how businesses succeed with AI," *Harvard Business Review*, August 28, 2017.

¹⁷ Deloitte, *2017 cognitive technologies Survey.*

¹⁸ Davenport and Ronanki, "Artificial intelligence for the real world."

¹⁹ William D. Eggers, David Schatsky, and Dr. Peter Viechnicki, *AI-augmented government: Using cognitive technologies to redesign public sector work*, Deloitte University Press, April 26, 2017.

²⁰ Anne Kershaw, "Talking tech: Automated document review proves its reliability," *Digital Discovery & e-Evidence* 5, no. 11 (2005), pp. 10–12.

²¹ Eggers, Schatsky, and Viechnicki, *AI-augmented government*.

²² Forbes, "How AI and machine learning are helping drive the GE digital transformation," June 7, 2017.

²³ Will Knight, "Andrew Ng has a chatbot that can help with depression," *MIT Technology Review*, October 18, 2017.

²⁴ Justine Brown, "Chatbots debut in North Carolina, allow IT personnel to focus on strategic tasks," *Government Technology*, October 12, 2016.

²⁵ F McGuire, "JPMorgan to unveil robot to execute stock trades," *Newsmax*, August 1, 2017.

²⁶ Mike Sheen, "Baillie Gifford to leverage AI for fund performance boost," *Investment Week*, August 14, 2017.

²⁷ Fortune, "How artificial intelligence could catch stock market cheaters," October 25, 2016.

²⁸ Stacy Lawrence, "GE, Arterys ready launch for deep learning diagnostic system for cardiac MRIs," *Fierce Biotech*, February 18, 2016.

²⁹ IBM, "Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, IBM to collaborate in applying Watson technology to help oncologists," press release, March 22, 2012.

- ³⁰ Fei Jiang et.al., "Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future," *Stroke and Vascular Neurology*, June 2017.
- ³¹ Monica Heger, "AstraZeneca launches genomics initiative to drive drug discovery and development," *GenomeWeb*, April 21, 2016.
- ³² Kim S. Nash, "Merck deploys AI for 'self-driving' supply chain," *Wall Street Journal*, December 20, 2016.
- ³³ Alka Bahal, "USCIS launches a virtual assistant and her name is EMMA," *Immigration View*, December 16, 2015.
- ³⁴ Frost & Sullivan, "2016 global conversational AI and intelligent assistants technology innovation award," 2016.
- ³⁵ MathWorks, "Centers for Disease Control and Prevention automates poliovirus sequencing and tracking," 2015.
- ³⁶ Deloitte, *Augmented government: Transforming government services through augmented reality*, 2013.
- ³⁷ Matt Meuse, "Vancouver police now using machine learning to prevent property crime," *CBC News*, July 22, 2017.
- ³⁸ Lindsay Dodgson, "At the speed of thought: Cognitive technology in oil & gas," *Offshore Technology*, May 31, 2016.
- ³⁹ Sundeep Sanghavi, "Why the time is right for cognitive predictive maintenance in oil, gas," *Hart Energy*, October 4, 2017.
- ⁴⁰ Phil Goldstein, "What is the potential for AI in the energy industry?," *BizTech*, October 25, 2017.
- ⁴¹ NIKKEI Asian Review, "Toshiba taps AI to boost productivity at memory plant," June 29, 2016.
- ⁴² Brenna Sniderman, Monika Mahto, and Mark Cotteler, *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems*, Deloitte University Press, February 22, 2016.
- ⁴³ Deloitte, *2017 cognitive technologies survey*.
- ⁴⁴ Ibid.
- ⁴⁵ Schatsky, Muraskin, and Gurumurthy, *Demystifying artificial intelligence*.

AGRADECIMIENTOS

Este documento no habría sido posible sin las contribuciones diligentes de **Purva Singh** de Deloitte Services India Pvt. Ltd. También fue gratamente beneficiado del apoyo de **Ryan Renner, Anthony Abbattista, James Guszcza, Ayan Bhattacharya, y Sai Lella** de Deloitte Consulting LLP; **Tom Davenport**, Asesor senior independiente de Deloitte Consulting LLP; **David Schatsky** de Deloitte LLP; **Monika Mahto y Mahesh Kelkar** de Deloitte Services India Pvt. Ltd.; y **Karen Petty, Alyssa Pharr, y Geri Gibbons** de Deloitte Services LP. **Jonathan Holdowsky** de Deloitte Services LP proporcionaron apoyo general y orientación editorial en el desarrollo de este documento.

Nuestras ofertas de Cognitive Advantage [Ventaja cognitiva] están desarrolladas para ayudarles a las organizaciones a transformarse mediante el uso de capacidades de automatización, perspectiva, y compromiso. Nosotros estamos ayudando a que los clientes sopesen la ventaja orientada-a-la-perspectiva con capacidades cognitivas cada día, en todo el mundo. ¿Qué hace diferente a nuestro enfoque? Nuestras ofertas cognitivas están personalizadas según los problemas que son únicos para las industrias individuales y pueden ser integradas con otras soluciones de Deloitte. Además, nosotros ayudamos a que nuestros clientes aprovechen un ecosistema de proveedores y otros colaboradores en la industria, dándoles acceso a tecnología, soluciones, y talento líderes, que de otra manera serían difíciles de encontrar. Para aprender más, visite <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/deloitte-analytics/solutions/cognitive-analytics.html>.

CONTACTOS

Ryan Renner

Consulting cognitive advantage leader
S&O analytics leader
Principal
Deloitte Consulting LLP
Tel: +1 616 336 7900
rrenner@deloitte.com

Mark Cottelleer

Research director
Center for Integrated Research
Deloitte Services LP
Tel: +1 414 977 2359
mcottelleer@deloitte.com

Jonathan Holdowsky

Senior manager
Center for Integrated Research
Deloitte Services LP
Tel: +1 617 437 3198
jholdowsky@deloitte.com

Deloitte. Insights

Suscríbase para actualizaciones de Deloitte Insights en www.deloitte.com/insights.



Siga a @DeloitteInsight

Colaboradores

Editorial: Ramani Moses, Preetha Devan, Abrar Khan

Creativo: Anoop K R, Kevin Weier, Mahima Dinesh Nair

Promoción: Amy Bergstrom

Artes: Mengxin Li

Acerca de Deloitte Insights

Deloitte Insights publica artículos originales, reportes y publicaciones periódicas que proporcionan ideas para negocios, el sector público y ONG. Nuestra meta es aprovechar la investigación y experiencia de nuestra organización de servicios profesionales, y la de coautores en academia y negocios, para avanzar la conversación sobre un espectro amplio de temas de interés para ejecutivos y líderes del gobierno.

Deloitte Insights es una huella de Deloitte Development LLC.

Acerca de esta publicación

Esta publicación solo contiene información general, y nadie de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembros, o sus afiliados están, por medio de esta publicación, prestando asesoría o servicios de contabilidad, negocios, finanzas, inversión, legal, impuestos, u otros de carácter profesional. Esta publicación no sustituye tales asesoría o servicios profesionales, ni debe ser usada como base para cualquier decisión o acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios. Antes de tomar cualquier decisión o realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios, usted debe consultar un asesor profesional calificado.

Nadie de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembros, o sus respectivos afiliados serán responsables por cualquier pérdida tenida por cualquier persona que confíe en esta publicación.

About Deloitte

Deloitte se refiere a uno o más de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada del Reino Unido limitada por garantía ("DTTL"), su red de firmas miembros, y sus entidades relacionadas. DTTL y cada una de sus firmas miembros son entidades legalmente separadas e independientes. DTTL (también referida como "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. En los Estados Unidos, Deloitte se refiere a una o más de las firmas de los Estados Unidos miembros de DTTL, sus entidades relacionadas que operan usando el nombre "Deloitte" en los Estados Unidos y sus respectivas afiliadas. Ciertos servicios pueden no estar disponibles para atestar clientes según las reglas y regulaciones de la contaduría pública. Para aprender más acerca de nuestra red global de firmas miembros por favor vea www.deloitte.com/about.

Copyright © 2018 Deloitte Development LLC. Todos los derechos reservados
Miembro de Deloitte Touche Tohmatsu Limited