



Construyendo una red de suministro digital cognitiva

Aumentando la automatización en un mundo de IA

Adam Mussomeli, Mark Neier, Bryan Takayama, Brenna Sniderman, y Jonathan Holdowsky

Las tecnologías cognitivas pueden transformar profundamente la red de suministro digital, no solo cambiando la naturaleza del trabajo, sino también aumentando el rol del trabajador y de todo el ecosistema.

LA AUTOMATIZACIÓN en la cadena de suministro no es nada nuevo. Desde los primeros días de la industrialización y hasta el presente, tecnologías de automatización crecientemente sofisticadas sirven para orientar nuevos niveles de eficiencias. Históricamente, la automatización se ha centrado en tareas físicas, haciéndolas más eficientes. Sin embargo, como las tecnologías continúan avanzando, pueden ofrecer nuevas maneras para que las organizaciones de la cadena de suministro logren eficiencias en áreas del negocio donde la automatización previamente era considerada imposible – áreas tales como pensamiento y razón.

Ingresan las tecnologías cognitivas. En un nivel, las tecnologías cognitivas, también conocidas como inteligencia artificial (IA), continúan la tradición de automatización de tareas físicas que las generaciones previas de las tecnologías de automatización ofrecieron. Pero también pueden ir más lejos, llevando el concepto de automatización al siguiente nivel mediante automatizar trabajos que ordinariamente asociamos con procesamiento mental, aprendizaje y auto-corrección, detección, y juicio – en otras palabras, las verdaderas cosas que consideramos son pensamiento “humano” de nivel alto. Y por lo tanto el pensamiento humano ahora existe a lo largo del espectro de la automatización: desde tareas repetibles, predecibles, que replican la labor física hasta razonamiento y toma de decisiones.

Las implicaciones de esas capacidades para las redes de suministro digitales [digital supply networks (DSNs)] pueden ser profundas en la manera como se realizan las cosas y se toman las decisiones. Pero tan profundamente que podrían llevar a un nivel nuevo la idea de larga data del trabajador aumentado. En un sentido, los trabajadores pueden usar herramientas cognitivas para aumentar sus capacidades de la

cadena de suministro, yendo desde simplemente detectar un escenario para entenderlo con mayor precisión. En un sentido más profundo, los trabajadores ahora podrían tener la oportunidad de hacerse cargo de nuevos roles, de valor agregado, incluyendo los que adicionan más elementos *humanos* a la cadena de suministro: cualidades tales como la formación de relaciones, entrenamiento, y pensamiento matizado. El resultado de todo esto podría ser DSN continuamente optimizadas, más eficientes, y más productivas.¹

En este artículo, examinaremos cómo la automatización de las DSN, facilitada cognitivamente, puede extender el arco histórico de la automatización de maneras nuevas y transformadoras. Ofreceremos ejemplos de cómo algunas organizaciones han usado las tecnologías de IA en enfoques crecientemente sofisticados en un contexto de cadena de suministro y considerado cómo pueden afectar el talento de la DSN y las relaciones del ecosistema. Finalmente, ofreceremos algunos casos para considerar cuando usted avance en su camino cognitivo.

Ingresan las tecnologías cognitivas: automatización del pensamiento a través de la cadena de suministro

Un componente clave de las tecnologías digitales de la Cuarta Revolución Industrial, las tecnologías cognitivas pueden crear un cambio de paso en lo que significa tomar decisiones orientadas-por-datos – y lo que ello significa para automatizar. Los líderes de la cadena de suministro pueden tomar y escoger capacidades que se ajusten a sus respectivas necesidades, centradas-en-el-valor, a partir de un amplio espectro de capacidades cognitivas, y tienen muchas posibilidades en sus dedos – muchas de las cuales pueden redefinir qué significa automatización.

ORIENTANDO MAYOR PRODUCTIVIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO: UNA MIRADA A CÓMO HA EVOLUCIONADO LA AUTOMATIZACIÓN

Las revoluciones industriales no ocurren en abstracto. Ocurren porque fabricantes en cada era quieren aprovechar las tecnologías emergentes de su época para ganar mayores eficiencias. Y las tecnologías de cada era, desde los primeros días de la Primera Revolución Industrial hasta el momento presente, ayudaron a definir los contornos de qué tanto avance en la eficiencia era posible vía la automatización – y dónde dentro de la organización esa eficiencia podría ser realizada. No importa el orientador, sin embargo, la meta es y ampliamente siempre ha sido lograr mayores outputs con menos inputs, al tiempo que se adapta a más rápidos ciclos de procesos y crecientes apetitos por innovación.

En la Primera Revolución Industrial, la energía de valor llevó a motores más eficientes, más portables que podrían acomodar cargas variantes a diferencia de cualquier cosa característica de la era anterior al valor. A finales del siglo diez y nueve y comienzos del veinte, la Segunda Revolución Industrial presenció la introducción de la línea de ensamble y de la electricidad en el escenario de la fábrica, permitiendo la producción masiva. En la segunda mitad del siglo veinte, la Tercera Revolución Industrial vio la tecnología disruptiva de la información y el movimiento de chispa electrónica hacia el piso de producción completamente automatizado.

Ahora, en la Cuarta Revolución Industrial, las tecnologías digitales han hecho posible la fábrica inteligente y procesos inteligentes de producción, caracterizados por transparencia de la información, producción descentralizada, y toma de decisiones y auto-corrección autónomos, y DSN completamente conectadas. Como las opciones tecnológicas se incrementan, las organizaciones pueden buscar aplicarlas a través de un rango más amplio de áreas y funciones. El resultado es automatización que es más rápida y más inteligente, y que puede ser usada de maneras crecientemente diversas a través de franjas cada vez más amplias de la organización.²

En un nivel, las tecnologías *de asistencia cognitiva* pueden reemplazar áreas básicas repetitivas tales como en la forma de automatización de procesos basados-en-reglas: envío de notificaciones, actualización de órdenes, y otras. En el siguiente nivel, las capacidades de *perspectivas cognitivas* sirven para extraer significado a partir de patrones contenidos en bases de datos estructuradas y no-estructuradas para ayudar a que los humanos tomen mejores decisiones. El *compromiso cognitivo* lleva la automatización a un nivel aún más alto: emular los sentidos y los juicios humanos (figura 1). *Cada* categoría de tecnologías cognitivas a lo largo de este espectro se construye a partir de la anterior, pero puede ser usada en cualquier combinación para que sirva a la meta que se tenga la intención.³

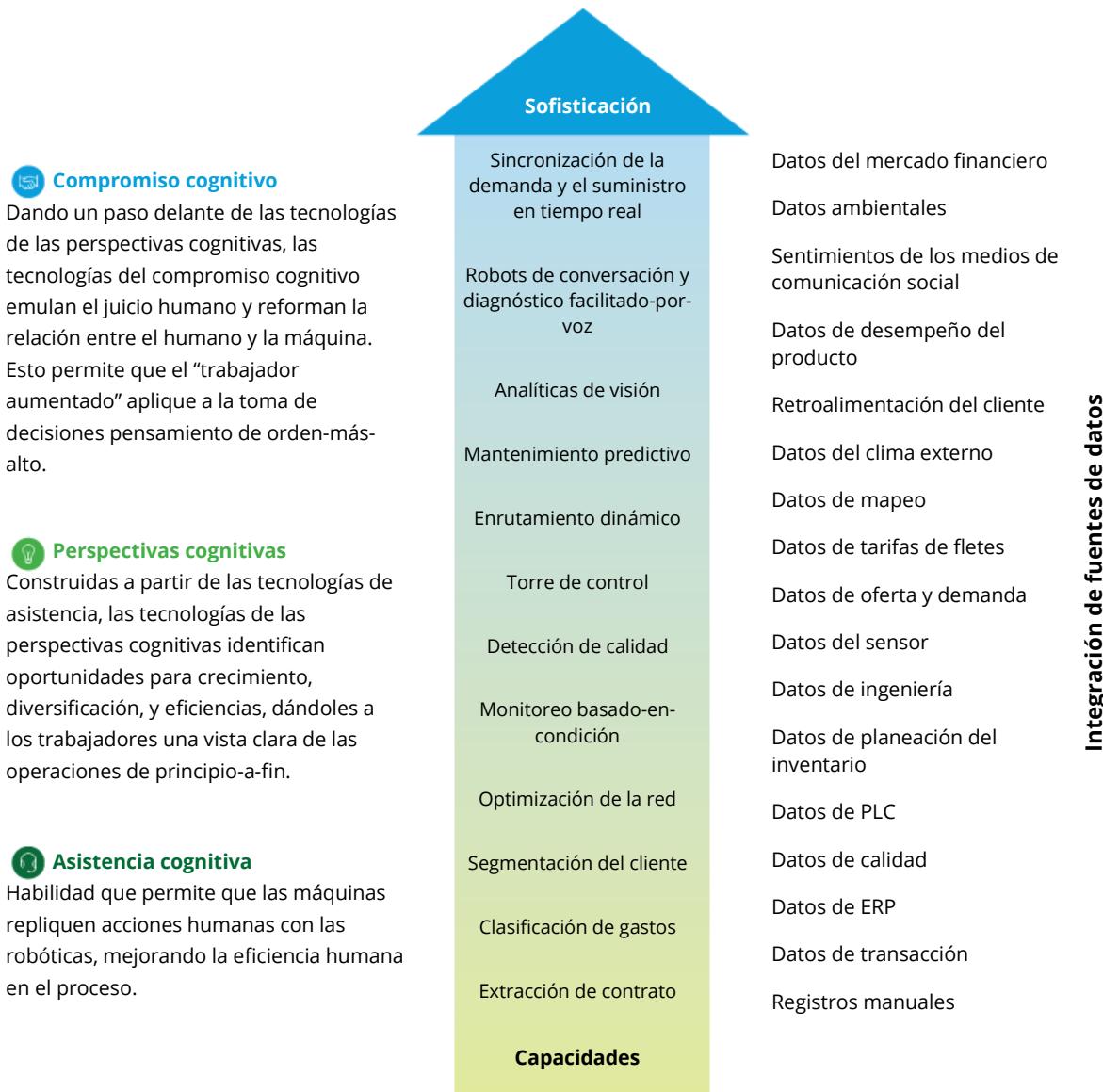
La figura 1 proporciona una vista de conjunto de nivel alto respecto del progreso de las tecnologías cognitivas a lo largo de un continuo de sofisticación, también muestra capacidades y fuentes de datos, *representativos*, que generalmente son correlativas con las categorías de tecnología. A continuación, cada una de esas tres categorías de tecnologías cognitivas es descrita con mayor detalle:

La asistencia cognitiva se centra en automatizar tareas intensivas-en-tiempo, manuales, y repetitivas, dentro de las DSN, permitiendo que las máquinas repliquen acciones humanas predecibles, recurrentes.⁴ Las aplicaciones en la industria hoy en gran parte se centran en automatización física, e incluyen ejemplos tales como el uso de robots para actividades automatizadas de soldadura, o recoger y almacenar inventarios en los depósitos. En un nivel digital, también pueden incluir automatización de procesos de la oficina-de-respaldo, tales como administración de contratos y procesamiento de transacciones. Aquí, si bien las tareas facilitadas cognitivamente permanecen repetitivas, pueden mejorar la eficiencia del humano, facilitando que los trabajadores realicen trabajo más desafiante, relacionado-con-el-pensamiento.

Las perspectivas cognitivas se construyen a partir de las eficiencias ofrecidas por las tecnologías de automatización basadas-en-reglas cognitivas. Herramientas de perspectivas cognitivas, tales como aprendizaje de máquina [machine Learning (ML)], logran reconocimiento de patrones a través de conjuntos de datos estructurados y no-estructurados para generar perspectivas que sean más sofisticadas que las que el solo trabajo humano podría

FIGURA 1

El continuo de la automatización cognitiva dentro de la red de suministro digital



Fuente: Análisis de Deloitte

lograr en la misma cantidad de tiempo. Las compañías de la cadena de suministro que despliegan perspectivas cognitivas pueden experimentar amplios avances en productividad más allá de una tarea discreta o de series de tareas, orientadas en gran parte mediante proporcionarles a los trabajadores y líderes con una visión más clara de las operaciones de principio a fin y permitiendo que la tecnología proporcione opciones para las decisiones críticas a través de la cadena de suministro. Los ejemplos de capacidades de las perspectivas cognitivas incluyen mantenimiento predictivo, monitoreo basado-en-la-

condición, detección de calidad, y enrutamiento dinámico.

El compromiso cognitivo describe el uso de agentes y programas inteligentes para emular los sentidos y el juicio humanos, interactuar con humanos, y tomar decisiones matizadas de mejoramiento iterativo en su nombre a través de la cadena de suministro. Las aplicaciones de compromiso cognitivo pueden no solo optimizar y ejecutar roles específicos-de-tarea tales como planeación de la demanda, sino también valorar el

impacto en, y comunicarse con, otras partes de una DSN. En este nivel, la automatización facilitada cognitivamente puede orientar tareas complejas tales como logística del abastecimiento, robots de conversación de abastecimiento, y diagnóstico facilitado-por-voz. Como resultado de este tipo de automatización de nivel-alto de cualidades inherentemente humanas, el trabajador humano puede liberarse para desarrollar nuevas habilidades y asumir nuevos roles que puedan volverse más prominentes dentro de las DSN facilitadas cognitivamente, al tiempo que también aumenta sus sentidos y capacidades.

Lo que arriba describimos es solo un esquema de clasificación de la tecnología cognitiva. En la literatura se han descrito muchas otras.⁵

Las tecnologías cognitivas en acción: desde tareas repetitivas hacia detección humana y más allá

Las DSN se basan en la idea de que la información a través de la cadena de suministro es tanto transparente como de flujo libre. En la medida en que una DSN crece más interconectada, dinámica, y enriquecida con más información, la automatización facilitada cognitivamente puede ser considerada crítica para tamizar a través de enormes cantidades de

En la medida en que una DSN crece más interconectada, dinámica, y enriquecida con más información, la automatización facilitada cognitivamente puede ser considerada crítica para tamizar a través de enormes cantidades de datos para encontrar perspectiva y orientar más decisiones inteligentes, informadas.

datos para encontrar perspectiva y orientar más decisiones inteligentes, informadas. Los humanos simplemente no pueden por sí mismos extraer significado a partir de esos volúmenes masivos de datos, ni pueden detectar información con el mismo nivel de precisión que los sensores y otras herramientas automatizadas.

Por otra parte, cuando hablamos de automatización en un contexto de DSN, simplemente no nos referimos al acto físico al acto físico de fabricación. Más aún, la automatización es un concepto holístico que se extiende a través de todo el espectro de la DSN, desde desarrollo de producto hasta planeación de recursos, producción física, logística/distribución, retroalimentación del cliente. Cada una de ellas puede ser hecha más eficiente mediante la aplicación de tecnologías de automatización facilitadas cognitivamente. Además, muchos tipos de tecnologías digitales que ya le dan poder a las DSN también pueden ser usadas para potenciar tecnologías cognitivas, incluyendo nube, sensores, computación de frontera, y otras.⁶

Entonces, ¿cómo las tecnologías de IA encuentran aplicación en las DSN? Adelante, examinamos ejemplos que reflejan diferentes niveles de propósito y sofisticación para ilustrar las diversas posibilidades cognitivas en acción.

AUTOMATIZACIÓN FÍSICA DE TAREAS RUTINARIAS: APLICACIONES DE ASISTENCIA COGNITIVA

En el nivel más bajo del espectro, las tecnologías de asistencia cognitiva tales como robots colaboradores o "cobots" pueden ejecutar procesos rutinarios a costos mínimos y con exactitud alta. Por ejemplo, los cobots pueden ser usados como recolectores de almacén o

para realizar algunas operaciones básicas de fabricación repetitivas. Otro ejemplo de asistencia cognitiva puede ser el uso de una solución de automatización de procesos "basada-en-reglas" para facilitar notificaciones de envío o seguimiento de órdenes.

El hilo común que opera a través de esos tipos de automatización cognitiva es que están basados en el desempeño de una función para ahorrar dinero y mitigar la fatiga del trabajador, y no necesariamente para arrojar perspectivas o para asistir de manera directa al trabajador humano para que tome mejores decisiones – sin embargo, muchas de ellas liberal al trabajador para que haga otras cosas. En ese sentido, este tipo de automatización "táctica" tiene alguna similitud con la automatización "tradicional" dentro de la cadena de suministro.

ENRUTAMIENTO DINÁMICO PARA MINORISTAS: PERSPECTIVAS ORIENTADAS-POR-LO-COGNITIVO QUE LLEVAN A MEJORAR SIEMPRE LAS DECISIONES

En un nivel más alto, las tecnologías cognitivas pueden automatizar perspectivas para ayudar a que los trabajadores humanos tomen decisiones más precisas, orientadas-por-datos. Por ejemplo, una aplicación de optimización de tecnología cognitiva fue desarrollada por una organización minorista para ayudar a que los trabajadores tomen mejores decisiones acerca de la asignación de recursos mediante la optimización, al más bajo costo, del flujo de bienes hacia los almacenes minoristas. La compañía típicamente usó rutas fijas para la entrega. Si bien ese enfoque usualmente trabajó bien para entregas de volumen más alto, la volatilidad en los volúmenes de entrega significó que la compañía a menudo experimentó cancelaciones en días de volumen más bajo, llevando a capacidad de respuesta más baja, camiones sub-utilizados, revueltos de última hora por camiones adicionales en algunos casos, y niveles de servicio reducidos para los almacenes. Factores económicos adicionales – incluyendo una escasez nacional estimada en unos 50,000 conductores de camiones – requirió que la organización encontrara un sistema más inteligente, de más capacidad de respuesta, y más eficiente.⁷

Una aplicación que aprovechó heurísticas y meta-heurísticas de tecnología cognitiva, en combinación con nube y otras tecnologías digitales, fue configurada para optimizar alternativas de enrutamiento para abordar este problema. Específicamente, la aplicación recibió y analizó numerosos conjuntos de datos, tales como información del conteo de paletas, datos de demanda en tiempo real, y otras restricciones de negocio más matizadas, a través de múltiples formatos flexibles de datos para producir un conjunto de varias alternativas de enrutamiento de las cuales el usuario pueda seleccionar; cada alternativa es optimizada primariamente para reducir el costo de entrega, con otros objetivos secundarios que incluyen rendimiento maximizado y millas minimizadas. Este enfoque llevó a 25 por ciento de reducción de costos en la logística de salida de esta compañía particular, 44 por ciento de mejoramiento en utilización del activo, mejor estandarización de paletas enviadas a los almacenes, y un incremento general en el servicio al cliente.

Si bien el impacto de corto plazo de una aplicación de perspectivas cognitivas es claro, la oportunidad para mejorar esta solución es larga, con ML siendo el siguiente mejoramiento potencial, en la medida en que esta herramienta

evoluciona, puede aprender de las rutas creadas durante un período de tiempo, valorar los ajustes que fueron hechos, y analizar las selecciones del usuario para mejorar la calidad de sus recomendaciones. Dado que consume más datos y está entrenada para aprender cuáles decisiones orientan el mayor impacto para la organización en general, se espera que se vuelva más inteligente y más efectiva – no solo proporcionándole al usuario perspectivas, sino también asegurando que esas perspectivas continuamente mejoran con base en selecciones anteriores.

EMULACIÓN Y DETECCIÓN DEL SENTIDO HUMANO: LLEVANDO A UN NIVEL MÁS ALTO LA AUTOMATIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA COGNITIVA

Tal y como discutimos, las tecnologías cognitivas pueden automatizar tareas repetitivas, así como también ayudar a optimizar un proceso de distribución para permitir que el humano tome mejores decisiones acerca de la asignación de recursos. Pero las tecnologías cognitivas también pueden llevar el concepto de automatización a un nivel completamente nuevo cuando entran en escena las capacidades del sentido humano.

Emulación de la visión del humano

La visión de computador es un tipo de tecnología cognitiva que deriva información a partir de imágenes visuales, automatizando en efecto el sistema visual del humano. En un ejemplo, una aplicación de visión de computador es empleada en un piso de fábrica para monitorear un proceso de fábrica por “micro paradas.” A menudo no-prácticas para que los humanos las monitoreen, las micro paradas ocurren cuando un activo funciona mal y falla por una razón menor, desconocida, que a menudo no requiere ninguna cosa más que un trabajador de la fábrica golpee el botón de reinicio para reiniciar la máquina. Como un evento único, una micro parada no es costosa, pero con el tiempo su costo acumulado pudo ser importante.

Las tecnologías cognitivas también pueden llevar el concepto de automatización a un nivel completamente nuevo cuando entran en escena las capacidades del sentido humano.

Usando ML y analizando cada pixel de una imagen y comparándolo con el conjunto de datos a partir del cual fue entrenado, la aplicación de visión de computador valora cada micro parada para determinar su causa, y ya sea auto-reiniciar la máquina o alertar al operador de la línea de flotación para que lo haga. Esencialmente, esta solución cognitiva automatiza la capacidad humana para observar y procesar imágenes de maneras que están bastante lejos de las capacidades de un solo ser humano. Y, al hacerlo, permite que la compañía logre mayores eficiencias. Específicamente, se espera que reduzca costos mediante la cuantificación del costo de las micro paradas con una cámara en oposición a una solución más costosa de plataforma de IoT. De esta manera, la solución cognitiva puede eliminar de emplear trabajadores para estar todo el tiempo alrededor de la máquina, recolectando datos manualmente, y por consiguiente liberándolos para que desplieguen sus habilidades más efectivamente en otras tareas.

Emulación de la escucha del humano

Un ejemplo, quizás aún más sofisticado, de la automatización del sentido del humano se encuentra en una planta en la cual fueron usados molinos para mezclar resinas en una mezcla fina. A menudo, los molinos pueden permanecer en operación hasta que las cuchillas se vuelvan romas y el sistema falle; tal enfoque de “operar-hasta-que-falle” es costoso e ineficiente, dado que la ratio de mezcla típicamente es afectada mucho antes que la máquina falle, resultando en desecho excesivo de materiales. Para abordar este desafío, un fabricante colocó un sensor cerca de la cuchilla de moler para registrar el sentido que el molino hace cuando está saludable y cuando no. Un algoritmo de reconocimiento de voz convierte las ondas análogas del sonido en datos digitales.

Este algoritmo interpreta el sonido y aprovecha el ML para identificar patrones en los datos del sonido de una cuchilla nueva y de una cuchilla roma hasta que de manera efectiva pueda analizar la cuchilla saludable. Poniendo esta solución cognitiva en operación predijo con 92 por ciento de exactitud cuándo se requería que la cuchilla fuera reemplazada. Esta solución ofreció un sustituto único de ahorro de costos para la anterior metodología de operar-hasta-que-falle. De una manera análoga al ejemplo de visión de computador, este ejemplo sirve como una automatización de la capacidad humana para escuchar y procesar bastante más lejos de la capacidad humana sin ayuda.

Estos dos últimos ejemplos muestran cómo las tecnologías de IA – en combinación con otras tecnologías digitales – pueden automatizar capacidades intrínsecas del humano – ya sea su visión, escucha, procesamiento mental – dentro de las DSN. Y, además, otras soluciones cognitivas dentro de las DSN pueden automatizar otras capacidades del sentido humano tales como tocar y probar. En efecto, este tipo de automatización sirve para ampliar la capacidad del humano bastante más allá de las limitaciones humanas individuales ofreciendo versiones más exactas, comprensivas, de esas cualidades humanas intrínsecas. Aún más, incluso otros tipos más sofisticados de aplicaciones de tecnología de compromiso cognitivo en las DSN – usando alguna combinación de tales tecnologías como ML, procesamiento natural del lenguaje, y generación natural del lenguaje – pueden ser capaces de tomar decisiones autónomas, por lo tanto, automatizando las capacidades de los juicios del humano.

¿QUÉ SIGNIFICA TODO ESTO PARA LAS DSN Y PARA QUIENES TRABAJAN EN ELLAS?

Las tecnologías cognitivas extienden el arco de lo que puede ser automatizado para incluir todo el rango del pensamiento humano – desde el tipo de pensamiento que acompaña la acción física hasta el sentido del humano y hasta los juicios del humano. Y dado que las maneras en las cuales las tecnologías de la IA pueden ser usadas para orientar la productividad en cada parte de las DSN son casi ilimitadas, también lo son las maneras como el pensamiento puede ser automatizado en las DSN.

Tal inmensidad en el uso de las tecnologías cognitivas para automatizar el pensamiento humano dentro de las DSN genera un nuevo imperativo estratégico: ¿Cómo debo yo administrar el pensamiento en mis DSN? Y, ¿qué tipo de pensamiento es hecho por quién y cómo? Cualquier respuesta debe ajustarse a las circunstancias particulares de cualquier organización y proyecto dados en cualquier tiempo dado. Además, lo que hoy es correcto puede no ser correcto en el futuro, y lo más sofisticado no siempre es la mejor elección.

Antes, nos referimos al uso de la tecnología cognitiva en la automatización de la capacidad humana bastante más allá de las limitaciones humanas, sea que esto se refiera a los sentidos (tales como visión) o al juicio del humano mismo. Pero la pregunta más grande

permanece: ¿La automatización del pensamiento humano por medio de la tecnología cognitiva qué significa para el trabajador humano y para su rol dentro de las DSN? ¿Cómo su *personalidad* cambiará en las DSN facilitadas cognitivamente?

EL TRABAJADOR

HUMANO INDIVIDUAL,

AUMENTADO

Si bien no hay maneras para saberlo de manera precisa, podemos conjutar algunas pocas posibilidades. Primero, cualquier solución cognitiva que busque automatizar el pensamiento del humano debe, como mínimo, descargar al trabajador más afectado por esa solución para que realice en la organización actividades diferentes, de más valor agregado. Como los roles evolucionan, así podrían hacerlo las habilidades que los profesionales necesitan para completarlos. Por ejemplo, el análisis de datos que constituye la base de todas las tecnologías cognitivas podría naturalmente volverse una parte más grande de la mayoría de los roles dentro de las DSN, incluso los roles donde en una era pre-cognitiva había poca aplicación del análisis de datos. Esto puede llevar a la necesidad de cambiar los enfoques de entrenamiento para abordar esos requerimientos cambiantes de las habilidades del trabajo.⁸

Tales roles también pueden requerir habilidades altamente matizadas y circunstanciales de juicio, creatividad, comunicación, e intuición – cualidades que no son fácilmente emuladas por las tecnologías de IA. Otras áreas de atención pueden involucrar los tipos de entrenamiento (coaching) y entrenamiento (training) que son necesariamente parte de cualquier organización y que tampoco son dóciles para la automatización. Como las redes de suministro se vuelven más facilitadas cognitivamente, esas cualidades intrínsecamente humanas pueden volverse aún más importantes.⁹

Además, los cambios en los roles que los humanos probablemente buscarán y las cualidades que puedan surgir como especialmente importantes en las DSN facilitadas cognitivamente describen un potencial aún

más poderoso del tipo de cambio que la duplicación tecnológica de las cualidades humanas. Habla de “aumentación” de la capacidad intrínsecamente

Tal inmensidad en el uso de las tecnologías cognitivas para automatizar el pensamiento humano dentro de las DSN genera un nuevo imperativo estratégico: ¿Cómo debo yo administrar el pensamiento en mis DSN? Y, ¿qué tipo de pensamiento es hecho por quién y cómo?

humana – en esencia, un trabajador humano más capaz, más flexible.

MÁS ALLA DEL TRABAJADOR HUMANO

AUMENTADO, A LOS EQUIPOS Y

ECOSISTEMAS MÁS GRANDES QUE FORMAN LAS DSN

La historia de la aumentación en las DSN facilitadas cognitivamente no termina con el trabajador individual. Así como los roles y los conjuntos de habilidades individuales se espera que evolucionen y aumenten en una DSN facilitada cognitivamente, también lo deben hacer las relaciones del trabajo en equipo. La remoción de silos puede ayudar a orientar los cambios en las interacciones personales y, en últimas, las arquitecturas del trabajo en equipo, incluyendo las asociaciones entre profesionales de DSN con diferentes conjuntos de habilidades y áreas de atención. En la medida en que se formen esos tipos de colaboraciones, las posibilidades para compartir el conocimiento se multiplican exponencialmente.¹⁰ En las DSN facilitadas cognitivamente, podemos visualizar el surgimiento del equipo “aumentado.”

La aumentación de trabajadores y equipos individuales puede incluso inspirar formas más grandes de colaboración a través del ecosistema de la cadena de suministro que incluyan socios y clientes que descubran nuevas perspectivas y orienten valor adicional en el proceso. Por ejemplo, en este contexto,

un especialista en abastecimiento en una DSN facilitada cognitivamente puede interactuar más proactivamente con los vendedores de la organización con base en perspectivas que surjan de la aplicación de las tecnologías de IA, construyendo relaciones más fuertes y encontrando nuevas oportunidades para asociarse con iniciativas futuras. Esas nuevas relaciones del ecosistema también pueden ayudar a que las organizaciones de la DSN llenen vacíos estratégicos y tácticos en talento y tecnología, potencialmente construyendo incluso capacidades cognitivas más fuertes. De esta manera, las organizaciones pueden usar sus DSN para aprovechar de mejor manera el ecosistema “aumentado.”¹¹

En últimas, cuando la automatización de la tecnología cognitiva sea más plenamente adoptada a través de las DSN – y los individuos, equipos, y el ecosistema de la cadena de suministro evolucionen como resultado de ello – las DSN probablemente se convertirán en versiones nuevas, más evolucionadas, de lo que hay hoy en cómo organizan, operan, y piensan colectivamente.

Comenzando su camino cognitivo

Las compañías están enfrentando márgenes más duros, una creciente demanda por personalización, y expectativas del cliente siempre crecientes. Al aliviar esos desafíos, las compañías pueden aprovechar las tecnologías de IA tanto para acelerar procesos repetitivos como para automatizar su capacidad para sentir, predecir, y responder ante los cambios en el mercado. Cuando los líderes contemplen la automatización cognitiva dentro de las DSN, puede ser útil que piensen críticamente acerca de su estado actual y consideren maneras para usar la IA para lograr mayores productividades de la red de suministro.

Con ese fin, aquí hay unos pocos pasos que usted puede considerar cuando usted recorra el camino cognitivo en un contexto de DSN:

Nunca pierda la visión de la razón por la cual usted está yendo a lo cognitivo. El despliegue de cualquier tecnología disruptiva debe tener una base para su adopción. En este artículo, hemos destacado el potencial muy real de las tecnologías cognitivas como catalizador para eficiencias aumentadas y menos desechos dentro de las DSN. Las productividades mejoradas de la cadena de suministro no son el único beneficio de la adopción

cognitiva; hay numerosos resultados positivos. Sus motivaciones deben informar las elecciones que usted haga en la búsqueda de DSN facilitadas cognitivamente.

Desarrolle una estrategia que ayude a definir dónde las tecnologías de IA se ajustan a su organización y cómo usted quiere implementarlas. La planeación al azar o los “actos aleatorios de lo digital” no facilitarán sus DSN; la inversión en tecnologías cognitivas típicamente es intencional – y gradual. Es importante primero tomarse el tiempo para determinar dónde se ajustan mejor, probarlas, y luego implementarlas. Puede tener sentido adoptar tecnologías cognitivas en alguna secuencia lógica de creciente sofisticación; pero puede no ser necesario adoptar todas las capacidades cognitivas en secuencia. Más aún, usted puede preferir indagar temprano que tarde sobre las más avanzadas perspectivas cognitivas y tecnologías de compromiso. Es importante idear la solución cognitiva que mejor se ajustará a las necesidades de la organización.

No vacile en dar el primer paso. Usted no tiene que descubrirlo todo de una vez. El proceso cognitivo generalmente iterativo y el “fracaso” puede ser un aliado hacia un mayor entendimiento.¹²

Apóyese en su talento. La capacidad de su organización para adaptarse a la adopción de las tecnologías cognitivas puede ser tanto facilitada como obstaculizada por sus trabajadores, pero en últimas determinada por ellos. Ciertamente, usted no solo requerirá talento para crear las herramientas, sino también el talento para usarlas efectivamente en las operaciones del día-a-día. Pero más importante, usted debe desarrollar y ejecutar un plan bien considerado que permita que el talento legado y el talento recientemente contratado se adapte a esas tecnologías y procesos – y, en últimas, los acoja – y considere los nuevos roles y oportunidades de desarrollo que puedan surgir en la medida en que las capacidades cognitivas maduren y asuman algunas de las tareas más tradicionales de pensamiento-del-humano.

Apóyese en el ecosistema. Será difícil lograr DSN facilitadas cognitivamente solas. Cuando usted entienda sus brechas en talento y tecnología, usted también debe valorar dónde los socios pueden llenar el vacío e incorporarlos en su estrategia. Más ampliamente, forje nuevas relaciones con sus proveedores y clientes como parte de su emergente iniciativa de DSN cognitiva. Al hacerlo, usted puede

descubrir nuevas oportunidades para perspectivas y nuevas oportunidades de negocio.

Si bien esos pasos son importantes para considerarlos en el camino hacia lograr DSN facilitadas cognitivamente, no hay una receta que esté probada. La adopción exitosa requerirá todo un conjunto de consideraciones, incluyendo inversión y tolerancia al

fracaso. También requiere paciencia. Las organizaciones que aprendan esto y aprendan de sus experiencias, se adapten, y evolucionen a lo largo de sus caminos cognitivos es probable que sean recompensadas con organizaciones más efectivas – y DSN más productivas que tomen ventaja plena de todo lo que las tecnologías cognitivas hagan posible.

Notas finales

- ¹ Gary Forger, "NextGen supply chain: The new look of supply chain automation," *Supply Chain Management Review*, September 26, 2017.
- ² Greg Siefkin, "Using data to improve supply chain operations," *Material Handling and Logistics*, December 15, 2018.
- ³ Análisis de Deloitte.
- ⁴ Deloitte Insights, *Cognitive technologies: A technical primer*, February 6, 2018.
- ⁵ Por ejemplo, en *AI-fueled organizations*, los autores proporcionan un enfoque de clasificación de las tecnologías cognitivas que varía desde ofrecer al trabajador humano las perspectivas que le permitan tomar mejores decisiones ("inteligencia asistida"), hasta construir a partir de las decisiones que los humanos hayan tomado ("inteligencia aumentada"), a un nivel en el cual las tecnologías cognitivas tomen ellas mismas las decisiones ("inteligencia autónoma"). Esos tres niveles parecen se alinean con las aplicaciones cognitivas que corresponde a las tecnologías de "perspectivas cognitivas" y "compromiso cognitivo" en la figura 1.
- ⁶ Adam Mussomeli, Stephen Laaper, and Doug Gish, *The rise of the digital supply network*, Deloitte University Press, December 1, 2016.
- ⁷ American Trucking Association, "New report says national shortage of truck drivers to reach 50,000 this year," October 20, 2017.
- ⁸ Adam Mussomeli et al., *The digital supply network meets the future of work: People, machines, and a new era of collaboration*, Deloitte Insights, December 18, 2017.
- ⁹ Mussomeli et al., *The digital supply network meets the future of work*; John Mangan and Martin Christopher, "Management development and the supply chain manager of the future," *International Journal of Logistics Management* 16, no. 2 (2005): pp. 178–91, DOI: 10.1108/09574090510634494; Rameshwar Dubey and Angappa Gunasekaran, "Shortage of sustainable supply chain talent: An industrial training framework," *Industrial and Commercial Training* 47, no. 2 (2015): pp. 86–94, DOI: 10.1108/ICT-08-2014-0052; Eric Ras et al., "Bridging the skills gap of workers in Industry 4.0 by human performance augmentation tools: Challenges and road map," *Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, (2017): pp. 428–32, DOI: 10.1145/3056540.3076192.
- ¹⁰ Mic Locker et al., *Seasoned explorers: How experienced TMT organizations are navigating AI*, Deloitte Insights, January 25, 2019; Mussomeli et al., *The digital supply network meets the future of work*.
- ¹¹ Nitin Mittal, David Kuder, and Samir Hans, *AI-fueled organizations: Reaching AI's full potential in the enterprise*, Deloitte Insights, January 16, 2019; Mussomeli et al., *The digital supply network meets the future of work*.
- ¹² Richard Bradley and Meg Alderman, *Forget fail fast: How a customized and adaptive strategy can drive your digital supply network*, Deloitte Insights, November 12, 2018.

Agradecimientos

Los autores expresan su profunda gratitud a los siguientes por sus contribuciones al desarrollo de este reporte (en orden alfabético): **Tom Davenport, Paul Dunn, Kunal Kumar, Danny Lin, Tim Murphy, Chris Noyes, Ashwin Patil, y Rohini Prasad.**

Acerca de los autores

Adam Mussomeli | amussomeli@deloitte.com

Adam Mussomeli es co-fundador de la práctica de Digital Supply Networks, de Deloitte Consulting LLP, y ha publicado extensivamente sobre cómo emplear las tecnologías existentes y emergentes para lograr mejoramientos dramáticos a través de la cadena de suministro, desde desarrollo hasta atención al cliente. Musomeli tiene más de 25 años de experiencia en entrega de transformaciones globales, de principio-a-fin de la cadena de suministro para compañías de productos de consumo e industriales, tanto en un entorno de consultoría como en posiciones de industria. Es conocido por emplear tecnologías pioneras-de-punta para entregar resultados financieros medibles. Mussomeli tiene su sede en Stamford.

Mark Neier | mneier@deloitte.com

Mark Neier es gerente de la práctica Digital Supply Network, de Deloitte Consulting LLP, donde actualmente sirve como jefe de personal. Neier tiene cerca de 10 años de experiencia tanto en consultoría como en industria, entregando soluciones complejas, de principio-a-fin de la cadena de suministro, usando analíticas avanzadas y tecnologías emergentes para productos de alta ingeniería en la industria de productos industriales. Tiene su sede en Kansas City.

Bryan Takayama | btakayama@deloitte.com

Bryan Takayama es consultor senior de la práctica Digital Supply Network, de Deloitte Consulting LLP. Tiene experiencia en despliegue de analíticas avanzadas y tecnologías a través de múltiples aspectos de la cadena de suministro para compañías de productos de consumo e industriales. Además de trabajo con el cliente, Takayama ha dedicado los dos años anteriores apoyando el desarrollo de liderazgo del pensamiento a nombre de la práctica de Digital Supply Network, de Deloitte. Su sede está en Cleveland.

Brenna Sniderman | bsniderman@deloitte.com

Brenna Sniderman es un gerente senior y especialista temático del Center for Integrated Research, de Deloitte Services LP. Ella se centra en temas y tendencias transversales de la industria, especialmente los que se relacionan con fabricación aditiva y avanzada, Industria 4.0, el Internet de las Cosas, y tecnologías avanzadas. Ella trabaja con otros líderes del pensamiento para entregar perspectivas sobre las implicaciones estratégicas y organizacionales de esas tecnologías. Sniderman tiene su sede en Philadelphia.

Jonathan Holdowsky | jholdowsky@deloitte.com

Jonathan Holdowsky es un gerente senior del Center for Integrated Research, de Deloitte Services LP. En este rol, ha administrado un conjunto amplio de iniciativas de liderazgo del pensamiento sobre problemas de importancia estratégica para clientes en los sectores de consumo y fabricación. La investigación actual de Holdowsky explora la promesa de tecnologías emergentes tales como fabricación aditiva y avanzada, Internet de las Cosas, Industria 4.0, y cadena de bloques. Holdowsky tiene su sede en Boston.

Contáctenos

Nuestras perspectivas pueden ayudarle a tomar ventaja del cambio. Si usted está buscando ideas frescas para abordar sus desafíos, debemos hablar.

Liderazgo de industria

Adam Mussomeli

Principal, Digital Supply Networks leader | Deloitte Consulting LLP
+1 203 905 2646 | amussomeli@deloitte.com

Adam Mussomeli es co-fundador de la práctica Digital Supply Networks, de Deloitte Consulting LLP, y tiene más de 25 años de experiencia en entrega de transformaciones globales, de principio-a-fin de la cadena de suministro, para compañías de productos de consumo e industriales. Mussomeli tiene su sede en Stamford.

Ashwin Patil

Managing director, Global Manufacturing Analytics | Deloitte Consulting LLP
+1 214-505-9948 | ashpatil@deloitte.com

Ashwin Patil es director administrativo de Deloitte Consulting LLP para la práctica de Global Manufacturing Analytics, con más de 18 años de experiencia en administración de la cadena de suministro. Patil tiene su sede en Dallas.

Danny Lin

Principal, Analytics and Information Management | Deloitte Consulting LLP
+1 404 220 1838 | dannyling@deloitte.com

Danny Lin es directivo del grupo de analíticas y administración de información, de Deloitte Consulting LLP, con más de 20 años de experiencia en estrategia y transformación de operaciones. Lin tiene su sede en Atlanta.

Center for Integrated Research

Brenna Sniderman

Senior manager, Center for Integrated Research | Deloitte Services LP
+1 929 251 2690 | bsniderman@deloitte.com

Brenna Sniderman es gerente senior y especialista temático del Center for Integrated Research, de Deloitte Services LP, centrándose en las implicaciones estratégicas y organizacionales de las tecnologías avanzadas. Sniderman tiene su sede en Philadelphia.

Jonathan Holdowsky

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

Jonathan Holdowsky es gerente senior de Deloitte Services LP y parte del Center for Integrated Research, de Deloitte, liderando iniciativas de liderazgo del pensamiento que exploran la promesa de las tecnologías emergentes y disruptivas. Holdowsky tiene su sede en Boston.

Acerca del Center for Integrated Research, de Deloitte

El Center for Integrated Research, de Deloitte, se centra en el desarrollo de perspectivas frescas sobre problemas de negocio críticos que cortan industrias y funciones, desde el cambio rápido de las tecnologías emergentes hasta el consistente factor del comportamiento humano. Nosotros miramos factores transformadores de diversas maneras, entregando pensamiento nuevo en una variedad de formatos, tales como artículos de investigación, videos cortos, talleres presenciales, y cursos en línea. Nosotros estamos en el primer plano de las campañas de Deloitte Big Idea, que se centran en temas que podemos poseer en el mercado, con línea directa de visión con la comercialización y múltiples intersecciones con sectores y ofertas.

Conéctese

Para conocer más acerca de la visión del Center for Integrated Research, sus soluciones, liderazgo del pensamiento, y eventos, por favor visite

<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/solutions/center-integrated-research.html>

Suscríbase

Regístrese para actualizaciones en www.deloitte.com/insights

Únase

Síganos en Twitter en: @DeloitteInsight

Únase a nosotros en LinkedIn vía [Deloitte Insights](#)

Deloitte.

Insights

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



Siga a @DeloitteInsight

Colaboradores de Deloitte Insights

Editorial: Rithu Thomas, Nairita Gangopadhyay, Preetha Devan, y Rupesh Bath

Creativo: Sonya Vasilieff, Adamya Manshiva, y Tushar Barman

Promoción: Ankana Chakraborty

Artes: Sam Chivers

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 talés 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.

© 2019 Deloitte Development LLC. Reservados todos los derechos.
Miembro de Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Documento original: "**Building a cognitive digital supply network Augmenting automation in an AI world**", Deloitte Insights, June 2019.

<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/digital-supply-networks-cognitive-automation.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.