

Tendencias tecnológicas 2019

Más allá de la frontera digital.

Contenidos



Introducción | 2



La macro tecnología obliga a trabajar | 5



Organizaciones alimentadas por IA | 19



Sin operaciones en un mundo sin servidores | 39



Conectividad del mañana | 57



Interfaces inteligentes | 71



Más allá del mercadeo: Re-imaginada la experiencia | 89



DeVSecOps y el imperativo cibernético | 103



Más allá de la frontera digital: Mapeando su futuro | 119



Autores y agradecimientos | 132

Introducción

MIRANDO hacia atrás una década los titulares del día, hemos recordado cómo en ese momento ahora distante buena parte del mundo todavía estaba luchando con una recesión cataclísmica. En el sector de la tecnología, Oracle anunció que estaba adquiriendo Sun Microsystems.¹ Apple se estaba preparando para lanzar el dispositivo digital móvil iPad®,² y un gusano mezquino denominado Stuxnet estaba cambiando las reglas de la seguridad cibernética.³

Al mismo tiempo, un pequeño número de entusiastas tecnológicos dedicados de Deloitte Consulting se estaba preparando para lanzar el primer reporte anual *Tech Trends* [*Tendencias tecnológicas*], de nuestra firma. Si bien este esfuerzo de novatos tuvo solo un tercio de la extensión de las subsiguientes publicaciones de *Tech Trends* [*Tendencias tecnológicas*], de manera efectiva capturó el temor que nosotros y nuestros clientes sentíamos acerca del increíble ritmo del cambio orientado-por-la-tecnología que estaba en camino – y el profundo impacto que ese cambio estaba teniendo en los negocios. Este reporte destacó capítulos sobre nube, seguridad cibernética, el Internet de las Cosas, el impacto inminente del móvil en la empresa, y diseño centrado-en-el-usuario – temas todos que en ese momento se sentían abrumadores y fantásticos. De manera interesante, muchas de las cosas que hace 10 años parecían increíbles ahora son fundacionales.

Mirando hacia atrás, podemos ver el valor que esas innovaciones emergentes ofrecieron; en el momento, su promesa parecía menos clara. Por consiguiente, es notable cómo rápidamente organizaciones a través de industrias y regiones navegaron el *¿Y qué?* y el *¿ahora qué?* para esas tendencias y de manera exitosa atravesaron el nuevo panorama digital.

Este viaje desde la incertidumbre hacia la transformación digital informa nuestra última oferta: *Tech Trends 2019: Beyond the digital frontier* [*Tendencias tecnológicas 2019: Más allá de la frontera digital*]. Un tema persistente de cada reporte de *Tech Trends* [*Tendencias tecnológicas*] ha sido la creciente, a menudo alucinante, velocidad del cambio. Hace una década, muchas compañías podrían lograr ventaja competitiva mediante acoger innovaciones y tendencias que ya estaban en camino. Hoy, este tipo de enfoque reactivo ya no es suficiente. Para estar a la cabeza del juego, las compañías tienen que trabajar metódicamente para detectar nuevas innovaciones y posibilidades, definir sus ambiciones para el mañana, y viajar más allá de la frontera digital.

Pero la pregunta permanece: ¿Cómo podemos detectar y actuar a partir de ello un futuro que permanece no-claro? La buena noticia es que mucha de la disrupción orientada-por-la-tecnología que experimentamos hoy – y que probablemente la experiencia avanzará – es entendible y conocible. Hoy, las tendencias más prometedoras de la tecnología están fundamentadas en nueve poderosas macro fuerzas que forman la columna vertebral de la innovación tecnológica, pasada y presente. En el capítulo 1, examinamos cómo tendencias una vez disruptivas tales como nube, analíticas, y experiencias digitales han sido acogidas para volverse componentes fundacionales de la estrategia de negocios y de TI. También discutimos cómo el trabajo de hacer reingeniería de todo el ciclo de vida de la tecnología, re-imaginar sistemas centrales, y elevar lo cibernético a una función estratégica son ahora elementos críticos de la transformación digital. Y finalmente, damos una mirada a tres tendencias más recientes – cadena de bloques, cognitiva, y realidad digital – que están a punto de por sí mismas convertirse en macro fuerzas.

En los siguientes seis capítulos, destacamos tendencias tecnológicas emergentes que, en los próximos 18 a 24 meses, probablemente ofrecerán nuevas avenidas para buscar ambiciones estratégicas. Tres de ellas destacan tecnologías de lo “alto del iceberg” tales como IA, interfaces inteligentes, y mercadeo experiencial. Otros tres capítulos se centran en computación sin servidores, conectividad avanzada, y DevSecOps, las cuales son más fundacionales y



facilitadoras, si bien no menos críticas para la innovación y el crecimiento. Quienes se sienten abrumados por el cambio pueden encontrar alguna comodidad en el hecho de que todas esas tendencias están fundamentadas en las nueve macro fuerzas. Tal y como ocurre en la teoría del caos, patrones y estructuras eventualmente surgirán del desorden percibido.

En nuestro capítulo final, intentamos desmitificar el futuro de la transformación digital mediante examinar enfoques para convertir algo aparentemente nebuloso e incierto en un proceso que sea medible y conocible.

De manera que aquí está la siguiente década de oportunidad, cualquiera que pueda ser. En el camino, abrace esos sentimientos abrumadores de incertidumbre. Entusiásmese por ello. Porque la oportunidad que usted actualmente está sintiendo es tremenda, inimaginable. Hoy, cuando cada compañía es una compañía de tecnología y todos son tecnólogos, no podría haber un momento más excitante y oportuno para dejar su marca en su compañía, su industria, y en todo un mundo de posibilidad que espera justo más allá de la frontera digital.

Bill Briggs
Global chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com
Twitter: @wdbthree

Scott Buchholz
Emerging Technologies research director and
Government & Public Services CTO
Deloitte Consulting LLP
sbuchholz@deloitte.com

¹ Andrew Clark, "Oracle's takeover of Sun Microsystems come as surprise to software industry," *Guardian*, April 20, 2009.

² Tech Trends 2019 es una publicación independiente y no ha sido autorizada, patrocinada, o de otra manera aprobada por Apple Inc. iPad es una marca registrada de Apple Inc.

³ Kim Zetter, "How digital detectives deciphered Stuxnet, the most menacing malware in history," *Wired*, June 7, 2011.



La macro tecnología obliga a trabajar

Pasado, presente, y futuro de las tendencias de la tecnología

DURANTE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS, NUBE, ANALÍTICAS, Y LAS TECNOLOGÍAS que empoderan las experiencias digitales continuamente han generado disrupción en operaciones de TI, modelos de negocio, y mercados. Si bien esas fuerzas que ahora son familiares ya no califican como “tendencias,” sus impactos no pueden ser pasados por alto, y sus historias continúan evolucionando. Recientemente, tres nuevas tecnologías – cadena de bloques, cognitivas, y realidad digital (AR, VR, IoT, y otras) – se han tomado la envoltura “disruptora.” Hoy, cada una de ellas está lista para convertirse en una macro fuerza distinta por sí misma. Mientras tanto, tres fuerzas fundamentales hacen posible que las organizaciones aprovechen la innovación al tiempo que mantienen la integridad operacional: modernización de sistemas centrales heredados, transformación del negocio de la tecnología, y evolución de las estrategias del riesgo cibernético más allá de seguridad y privacidad. Esas nueve fuerzas formativas son la columna vertebral del pasado y el presente de la innovación en tecnología. Sus futuros individuales están avanzando a un ritmo rápido, si bien la colisión controlada entre ellas compone su impacto general para orientar el cambio transformacional, con propósito.

Experiencias digitales. Analíticas. Nube. En las anteriores nueve ediciones de *Tech Trends*, examinamos esas fuerzas poderosas en la medida en que han evolucionado desde innovaciones prometedoras y enfoques nóveles, hacia tendencias de pleno derecho. Reconocimos su potencial disruptivo y miramos el horizonte para encontrar innumerables oportunidades estratégicas que podrían presentarse – y eventualmente lo harían. Además, cada una de ellas probó ser más que una tendencia; con el tiempo evolucionaron y se expandieron a través de las industrias y hoy son consideradas componentes fundamentales no solo de la empresa de TI sino de la estrategia corporativa.

En el contexto de las tendencias de tecnología emergentes, entonces, ¿hay algo más que decir acerca de digital, analíticas, y nube? Sí: A pesar de su ubicuidad y valor probado, el potencial pleno de esas tecnologías permanece ampliamente sin ser explotado. Las inversiones en ella a menudo son departamentales y limitadas en el alcance. De igual manera, en algunas compañías, las iniciativas que orientan analíticas, nube, y digital son esfuerzos inconexos, incluso que compiten. Incluso esta vieja guardia de tecnologías emergentes continúa evolucionando a un ritmo asombroso – en capacidades, en modelos de negocio, y a través de la dinámica más amplia del mercado.

Mientras tanto, tres tendencias más nuevas – realidad digital, tecnologías cognitivas, y cadena de bloques – están creciendo rápidamente en importancia. En las últimas ediciones de *Tech Trends*, discutimos cómo la realidad virtual y la realidad aumentada están redefiniendo de manera fundamental las maneras como los humanos interactúan con su entorno, con los datos, y unos con otros. Le hemos hecho seguimiento al meteórico auge de la cadena de bloques desde bitcoin como facilitador hasta proveedor de confianza. Y en la medida en que las tecnologías cognitivas tales como aprendizaje de máquina [machine Learning (ML)], automatización robótica de procesos, procesamiento natural del lenguaje, redes neurales, e IA se movieron desde capacidades incipientes aisladas hacia principios de estrategia, hemos explorado su profundo potencial para los negocios y para la sociedad. Esas tres tendencias, si bien todavía están emergiendo, están posicionadas para volverse tan familiares e impactantes como hoy lo son la nube, las analíticas, y la experiencia digital.

Con las macro fuerzas, es la colisión controlada la que lleva más allá de la frontera digital.

Por supuesto, cualquier búsqueda de la promesa de mañana debe comenzar a partir de las realidades técnicas de hoy. Esas macro fuerzas formativas han probado ser esenciales en la búsqueda del pasado, el presente, y el futuro de la transformación digital: modernización de sistemas centrales, orientación de cómo (y si) activos existentes pueden servir como fundamento para innovación y crecimiento; elevación de lo cibernético y del dominio más amplio del riesgo desde una actividad basada-en-cumplimiento hacia una función incrustada, estratégica; y en un mundo donde la única constante es el cambio constante, hacer reingeniería de la función de tecnología de la organización para entregar rápida e impactantemente contra la promesa de las tecnologías que surgen y las existentes. En las ediciones anteriores de *Tech Trends* hemos discutido cómo el negocio de la tecnología, la

modernización del núcleo, y lo cibernético por sus propios derechos se han convertido en tendencias. Los CIO y los líderes de negocio reconocen que en un mercado que está siendo disruptido por la innovación, TI también se tiene que disruptir fundamentalmente ella misma y tomar decisiones estratégicas acerca de sus activos subyacentes o correr el riesgo de fallar en su misión.

Tomadas en conjunto, esas nueve tendencias son las fuerzas de la macro tecnología que importan. Cuando hablamos acerca de las tendencias de la tecnología, es tentador descartar las verdades más amplias y duraderas y buscar los últimos objetos más brillantes. Es verdad, hoy no hay nada acerca de esas nueve áreas que frite “¡detenga las prensas!” Pero dado que ya no son particularmente nóveles ello no significa que no sean vitalmente importantes. De hecho, uno de los desafíos más apremiantes es cómo excavar y aprovechar el valor que esas macro fuerzas pueden entregar *colectivamente*.

Por ejemplo, la fábrica del futuro necesita reunir ERP de la próxima generación, aprendizaje de máquina, sensores inmersos a través del piso de producción, entrenamiento en realidad aumentada, visualización móvil y programación predictiva del flujo, redes seguras, y herramientas basadas-en-la-nube para la administración del flujo de trabajo a través de la cadena de suministro. Para no mencionar la necesidad de reequipar a los trabajadores y polinizar-de-manera-cruzada entre los roles y las habilidades de la tecnología tradicional de información y operacional (TI y OD).

Mediante su colisión y la innovación liberada, esas fuerzas probablemente dominarán la empresa de TI, los negocios, y los mercados en una extensión aún mayor que la que tienen como tecnologías individuales.

Con las macro fuerzas, es la colisión controlada la que lleva más allá de la frontera digital.

Explorando las fuerzas en el trabajo

EN EL COMIENZO...

Primero, fueron experiencia digital, analíticas, y nube. De las nueve macro fuerzas, éstas han estado capturando de manera consistente la mayor parte de la mentalidad compartida (y de los dólares de inversión) en la última década, y con buena razón. Hoy son los pilares a partir de los cuales se construyen muchas ambiciones para el futuro. Y estamos lejos de terminar.

Experiencia digital

Cuando el término *digital* ingresó al léxico de negocios-tecnología, fue usado como taquigrafía para ventas y mercadeo de-cara-al-cliente con un énfasis en un canal específico, sea social, móvil, o red. Hoy, *digital* está crecientemente siendo usado en tándem con *experiencia*, para describir todas las maneras como organizaciones, clientes, empleados, y constituyentes se comprometen y realizan transacciones dentro de entornos digitales. No es solo para la oficina frontal, sino para toda la empresa. Piense, por ejemplo, en cómo los planes de salud están desplegando nuevas herramientas para simplificar la autorización previa de reclamos. Detrás de las escenas, herramientas de algoritmos cognitivos, automatización robótica de procesos, y analíticas predictivas están aprobando la mayoría de los casos de uso simples y rutinarios usados para dominar los días de trabajo de muchos empleados. En lugar de ello, los trabajadores pueden gastar más de su tiempo en casos complejos, matizados, con una oportunidad para afectar más directamente la salud y el bienestar de su población miembro. O cómo los restaurantes líderes de comidas rápidas y conveniencias están adoptando aplicaciones móviles para generación remota de órdenes, no solo transformando la experiencia del cliente sino rediseñando las operaciones minoristas, de preparación, y de entrega. El diseño centrado-en-lo-humano y el compromiso del usuario se han vuelto piezas centrales de la estrategia del negocio – enfatizando cómo se hace el trabajo, cómo los negocios son conducidos, y cómo se tienen recuerdos y experiencias significativos.

Analíticas

Los datos y sus complejidades subyacentes han sido una narrativa de la empresa desde los primeros días de la inversión en tecnología. La promesa de las analíticas y sido su cercano e incluso más tentador sucesor espiritual – tomar ventaja de los datos para generar perspectivas acerca de clientes, ciudadanos, mercados, operaciones, y virtualmente cada faceta de cómo opera una empresa. La mayoría de los esfuerzos analíticos se han esforzado en entregar la versión más simple de ese potencial: el espejo retrovisor que describe lo que ya ha ocurrido – o, para los pocos avanzados, presentar vistas en tiempo real de lo que actualmente está ocurriendo. En

la ciencia de las analíticas, esto es valioso, pero insuficiente. Hoy las compañías necesitan la capacidad para *predecir* (Tengo una buena idea que ocurrirá luego) y *prescribir* (Puedo recomendar una respuesta). Pero este no es un emprendimiento sencillo. Si bien los motores, los algoritmos, y la infraestructura de respaldo de las analíticas han crecido de manera más poderosa, la cantidad de datos disponibles para análisis ha crecido exponencialmente. Las organizaciones deben considerar la información más allá de los datos bien formados que viven en los sistemas tradicionales de TI. ¿Cómo puede una compañía aprovechar los registros de máquina y los datos del sensor, imágenes fijas, video, audio, información biométrica, investigación del gobierno, y los sentimientos provenientes de los alimentadores sociales? ¿Y cómo ello aprovecha los datos a través de sus propias fronteras, así como también las fuentes de datos que viven fuera de sus cuatro muros? Para muchas compañías, permanecer competitivas en el mercado depende de su capacidad para responder esas preguntas. Y para mover las capacidades de la administración central de datos y de la arquitectura de datos desde los vuelos de fantasía hacia las fuerzas fundamentales.

Ya hemos cambiado nuestro centro de atención desde lo que ya ha sucedido hacia lo que ocurrirá en el futuro. Mediante la colisión con las cognitivas, las analíticas pronto pueden decirnos cómo actuar sobre nuestras perspectivas – y mejor aún, automatizar esas acciones.

Nube

Uno podría argumentar que, durante la última década, ninguna tendencia individual de tecnología ha dominado la arena de la TI de la empresa tanto como la *nube*. Durante este tiempo, surgió desde discusiones modestas de, “¿Qué es la nube y por qué importa?” hacia la siguiente fase, que enfatizó, “¿Dónde y cuándo usamos la nube para reducir costos?” hacia el estado de la nube hoy: “¿Por qué *no* la nube?” La nube se movió de tecnología de nivel bajo de aprovechador de arbitramento de costo hacia un medio para optimización del modelo de entrega y hacia un orientador de la transformación del negocio. Dicho de manera sencilla, la nube crecientemente es el fundamento a partir del cual se construye la innovación.

Tal y como avanzan las macro fuerzas, la nube no tiene paralelo en importancia y es probable que durante algún tiempo permanecerá. Y a pesar de su ubicuidad, la nube todavía no ha revelado todo su potencial. Demasiadas organizaciones todavía piensan de la nube como un medio para levantar y cambiar las cargas de trabajo, o como simplemente la extensión del centro de datos o de la estrategia de infraestructura. Pero esto está cambiando en la medida en que algunos comienzan a hacer preguntas más complejas, centradas-en-el-futuro: ¿Podemos usar servicios nativos de la nube para elaborar más rápido nuestros productos? ¿Cómo usamos la capacidad masiva de computación para procesar más datos y crear nuevos productos? ¿Una nueva oficina respaldada en la nube podría crear un motor para agilidad de M&A? ¿Hay implicaciones tributarias ventajosas de usar la nube arriba, abajo, y en la pila?

En los próximos años, se espera ver que los principales proveedores de la nube enfatizan el valor potencial de sus ofertas como plataformas y patrones para lograr crecimiento y desarrollo de plazo y desarrollar

Tendencias que solo recientemente lograron titulares como temas emergentes ahora han asumido la envoltura de macro fuerza.

innovación nueva. Mientras sus clientes pueden haber acogido la nube para, dígame, características y funciones de IaaS o SaaS, ahora pueden girar hacia la nube para acceso a IA, cadena de bloques, realidad digital, computación cuántica, y más. La nube probablemente continuará siendo un diferenciador competitivo.

ACERCÁNDOSE RÁPIDAMENTE

En los próximos cinco años, realidad virtual, cadena de bloques, y cognitivas probablemente se volverán tan importantes como hoy lo son experiencias digitales, analíticas, y la nube. Incluso si bien sus historias todavía están siendo escritas, su novedad ya está comenzando a desaparecer. Cada una está obteniendo más inversión y viendo la adopción a través de las industrias. Tendencias que solo recientemente lograron titulares como temas emergentes ahora han asumido la envoltura de macro fuerza. Las organizaciones que retrasen acoger la nube pueden encontrarse a sí mismas perdiendo oportunidades para innovación.

Realidad digital

Realidad digital – un término paraguas para realidad aumentada [augmented reality (AR)], realidad virtual [virtual reality (VR)], realidad mixta [mixed reality (MR)], el Internet de las Cosas [Internet of Things (IoT)], y tecnologías inmersivas/espaciales – actualmente está redefiniendo cómo los humanos interactúan con datos, tecnología, y unos con otros. Si bien los avances en objetos “inteligentes,” desgastables, y sensores algunas veces dominan las mentalidades compartidas, el punto no es el dispositivo en sí mismo – el héroe de la historia deben ser las interacciones y experiencias desbloqueadas que de otra manera serían imposibles.

En la era digital, hemos tenido que forzar el compromiso mediante pantallas de vidrio de maneras no-naturales. La realidad digital trasciende el teclado y las pantallas de contacto, ofreciendo algo que es más como la vida, íntimo, y natural, desbloqueando patrones de compromiso nuevos e irresistibles. Las capacidades subyacentes requeridas para entregar esas experiencias están progresando, con avances en interfaz de

conversación, visión de computador, y tecnologías de auditorio cambiando el sueño de maneras completamente nuevas para que los humanos

interactúen con el mundo digital en la realidad. La inversión de la empresa está superando la adopción del consumidor, si bien continúan avanzando los productos y ofertas en medios de comunicación, gamificación, y entretenimiento.¹ Esas son buenas noticias para el ecosistema en general, dado que cuando las capacidades existentes maduran, surgen otras nuevas, y los conjuntos de herramientas, patrones, y capacidades evolucionan para respaldar el potencial pleno de la realidad digital.

Cadena de bloques

La tecnología de la cadena de bloques continúa el camino hacia la adopción amplia en la medida en que las organizaciones ganan entendimiento más profundo de su valor transformador, dentro y a través de sus industrias. El IDC proyecta que el gasto anual global en soluciones de la cadena de bloques alcanzará US\$9.7 billones para el 2021.² El éxito de esta tecnología en capturar tanto la mentalidad compartida como la inversión es notable considerando que hace unos pocos años la palabra *cadena de bloques* [*blockchain*] era

conocida solo mediante su relación con las criptomonedas. Hoy, cadena de bloques es confiar en lo que la web fue para la comunicación: una tecnología profundamente disruptiva que transforma no solo los negocios sino la manera como los humanos transan y se compromete. Y empresas grandes y consorcios están desplegando soluciones de cadena de bloques de grado empresa, evitando las complejidades de atravesar múltiples bases de datos dispares. Con obstáculos técnicos y limitaciones de política siendo resueltos, en los próximos años probablemente veremos avances en pasarelas, niveles de integración, y estándares comunes. Las preocupaciones alrededor de escalabilidad y costo-desempeño del procesamiento de transacciones están siendo abordadas como prueba de que la apuesta se vuelve una alternativa viable a la prueba del consenso de trabajo, y han surgido herramientas de empresa para administrar y mantener pilas de cadenas de bloques de desempeño alto. Cuando ocurran avances adicionales, se espera que la cadena de bloques se vuelva aún más ubicua. La puerta será abierta para reingeniería de procesos de negocio inter organizacional y posibilidades a través de industrias, funciones, y geografías.

Tecnologías cognitivas

Cognitiva es la taquigrafía para tecnologías tales como aprendizaje de máquina [machine Learning (ML)], redes neurales, automatización robótica de procesos [robotic process automation (RPA)], robots, procesamiento natural del lenguaje [natural language processing (NLP)], y el dominio más amplio de la inteligencia artificial [artificial intelligence (AI)]. Las tecnologías cognitivas pueden ayudar a tomar sentido de los cada vez más crecientes datos, manejando tanto el volumen como la complejidad que las mentes humanas y las técnicas tradicionales de análisis no pueden comprender. Los algoritmos reemplazan consultas, cada vez más sin supervisión y el auto-aprendizaje (mediante aprendizaje reforzado, redes generativas adversas, y otras técnicas), lo cual hace posible que las máquinas exploren potenciales conexiones y descubran patrones y relaciones que la sabiduría convencional nunca habría considerado. Y lejos de solo visualizar hallazgos, los conjuntos de herramientas cognitivas tanto aumenta la respuesta humana como potencialmente automatizan la acción apropiada. Donde las analíticas convencionales centradas en encontrar y responder preguntas crujientes, lo cognitivo mira tanto despertar nuevas preguntas como hacer corto circuito del manejo del hallazgo.

Pero similar a la historia de las analíticas, los datos fundamentales son una dependencia crucial para lo cognitivo. Los algoritmos y los modelos avanzados dependen de input de confianza, exacto. Los nuevos enfoques para la administración de los datos y la arquitectura de los datos proporcionan enfoques más dinámicos para ingerir, clasificar, y correlacionar datos, usando verdaderas capacidades de aprendizaje de máquina, lenguaje natural, y RPA a partir de las cuales se construye lo cognitivo. Pero la mayoría de las organizaciones permanecen en los primeros días del camino. Así como es importante ampliar la cultura y la dinámica organizacional. Volverse orientado-a-los-datos y analíticamente curioso no es suficiente; hay un salto extra de fe para permitir que las máquinas actúen y accionen capacidades centrales del negocio.

LLEGAR AL MAÑANA A PARTIR DE LAS REALIDADES DE HOY

Entre las nueve macro fuerzas, el negocio de la tecnología, la modernización del núcleo, y lo cibernético durante mucho tiempo han sido eclipsados por lo digital, las analíticas, y la nube. Y puede que no ofrezcan el mismo tipo de atractivo para captar titulares como la realidad digital, lo cognitivo, y la cadena de bloques. pero continúan siendo esenciales para el surgimiento de todas las otras macro tendencias, tanto establecidas como emergentes. Dicho de manera sencilla, el negocio de la tecnología, lo cibernético, y la modernización del núcleo permiten la transformación de la tecnología. Cuando decimos que necesitamos imaginar el mañana e ir allí a partir de hoy, esas tres macro fuerzas ponen en funcionamiento el fundamento que se necesita para hacer que suceda.

El negocio de la tecnología

Durante la última década, CIO, CTO, y otros líderes de tecnología se han esforzado con un desafío persistente: en un clima de innovación rápida y disrupción orientada-por-la-tecnología, ¿cómo podemos reorganizar y reequipar la organización de TI para entregar las capacidades fundamentales que la empresa necesita? Iniciativas bien intencionadas diseñadas para abordar este desafío a menudo capturan cantidades desordenadas del presupuesto de TI. Aun así, en muchos casos, extrañan el parque porque el desafío, tal y como algunos líderes de tecnología están reconociendo, es formidable.

Un tema principal en nuestros reportes anuales *Tech Trends* es que cada compañía es ahora una compañía de tecnología y cada empleado es un tecnólogo. Este tema es particularmente relevante cuando la línea entre el negocio y la organización de tecnología continúa desapareciendo. Crecientemente hay una necesidad crítica para reorientar los equipos de tecnología alrededor del producto y los resultados del negocio, cambiando el esfuerzo y los recursos lejos de las actividades rutinarias, repetitivas, de valor bajo que dominan las energías en muchas organizaciones de TI. En este nuevo modelo, los equipos de negocio y de tecnología pueden trabajar juntos para entregar resultados más rápido sin sacrificar las *-ilities* esenciales de la empresa (escalabilidad, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad, etc.), dándole forma a las ambiciones más allá de los

Los equipos de negocio y de tecnología pueden trabajar juntos para entregar resultados más rápido sin sacrificar las *-ilities* esenciales de la empresa (escalabilidad, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad, etc.).

enfoques convencionales y las tecnologías, y mirando más allá de las fronteras de TI. Al final, el negocio de la tecnología es la historia más amplia de cómo las compañías integran la tecnología en su estrategia y hacen reingeniería de su organización de TI para de manera costo efectiva luchar en este nuevo mundo de tecnología. Requiere mucho más que un CIO o un CTO hagan cambios a su propio equipo. Además, es la discusión del CEO y a nivel de la junta la que ayuda a que la compañía entienda, priorice, y ejecute contra todo lo que la tecnología disruptiva representa.

Modernización del núcleo

La modernización del núcleo parece que resuelve el enigma de cómo las compañías con inversiones importantes en sistemas heredados pueden extraer más valor de esos sistemas mediante convertirlos en el fundamento para nuevas innovaciones disruptivas. Ello, por sí mismo, es de un orden grande, dadas la complejidad de muchos entornos heredados y la

magnitud de la deuda técnica que esos panoramas han incurrido. Las organizaciones comienzan a mostrar capacidad incrementada para revigorizar su núcleo heredado mediante exponer micro servicios a sus tecnólogos y al negocio. Más allá de solo darle nueva plataforma a los sistemas heredados, la modernización del núcleo involucra crear una hoja de ruta para construir un núcleo de ERP de la próxima generación que incorpore – más que solamente facilite – lo digital, la nube, y otras macro fuerzas.

Quienes lideran esta transformación ven la oportunidad para convertir la deuda técnica en patrimonio técnico. La modernización del núcleo también proporciona una oportunidad para trazar un curso completamente nuevo para la TI. Los CIO pueden escoger entre varias estrategias de modernización: dar

nueva plataforma, revitalizar, remediar, reemplazar, y economizar.³

Algunos pueden escoger actualizar y volver a usar activos heredados; otros pueden reemplazarlos junto con tecnologías basadas-en-la-nube. Determinar cuál combinación de las cinco R [replataform, revitalize, remediate, replace, retrech] puede ayudarle a usted a lograr sus metas significa saber cuáles componentes del núcleo satisfacen los objetivos de negocio de su compañía y cuáles no, y

qué están demandando el mercado y sus clientes. Identifique la vida útil de cada activo heredado contenido en su portafolio de TI. Considere cuáles activos abordan cosas acerca de los cuales el negocio se preocupa profundamente, tales como la capacidad para responder a las condiciones del mercado y abordar las necesidades en evolución del cliente. Luego ubíquelas por niveles de preocupación de tecnología – confiabilidad, seguridad, y escalabilidad. Las respuestas que usted encuentre pueden servir como una palanca que le ayuda a usted a priorizar dónde y cómo invertir para modernizar.

Riesgo cibernético

En los últimos años, dado que los vectores de la amenaza del riesgo cibernético evolucionaron y los ataques se volvieron crecientemente de naturaleza sofisticada, deliberada, e implacable, hemos discutido las implicaciones en las tendencias emergentes de la tecnología para el CIO y el CTO. Pero son mucho mayores: la convergencia de múltiples macro tendencias

de tecnología y las agendas de la transformación digital que evolucionan continuamente afectando múltiples *stakeholders* dentro de la organización fuera de la función de TI – mercadeo, ventas y relaciones con el cliente, regulatorio y legal, finanzas y recursos humanos – subraya la necesidad de que la seguridad cibernética sea competencia de toda la empresa.

Es crítico que la estrategia del riesgo cibernético sea construida y administrada de principio a fin, inmersa en la mentalidad, la estrategia, y las políticas del negocio, no solo dentro de la arquitectura de TI y el diseño de los sistemas. Los líderes de TI y del negocio tienen que colaborar para determinar una estrategia comprensiva de riesgo cibernético, que comprenda seguridad, privacidad, integridad, y confidencialidad. Esto requiere considerar la tolerancia que frente al riesgo tiene la organización,

identificar las brechas más vulnerables, así como también los datos y sistemas más valiosos, luego visualizar planes para mitigación y recuperación. Una estrategia definida y comprensiva potencialmente podría orientar la posición que la organización tenga en el mercado, incluso posicionándola con una ventaja competitiva.

Esto representa un entendimiento fundamentalmente más amplio del riesgo cibernético – no es simplemente un proceso centrado-en-el-cumplimiento que uno realiza al final de un proyecto. Más aún, las compañías están empujando las fronteras de la función de seguridad y dándole forma a su apetito por el riesgo antes que comience el desarrollo. Avanzando, lo cibernético apoyará cada componente de la macro plataforma, y estará integrado en todos los aspectos de la agenda de la transformación digital de la organización.

WALLMART: LA STARTUP QUE DEVORA LA CALLE

Walmart, el minorista más grande del mundo,⁴ no es un extraño para las fuerzas de la macro tecnología que están orientando la innovación en el pasado y en el presente. Hace cerca de cuatro años, las modernizaciones que Walmart hizo de sus sistemas nucleares crearon mayores eficiencia, velocidad, y adaptabilidad en sus funciones de cadena de suministro, comercialización, sistemas de almacenamiento, puntos-de-venta, comercio electrónico, finanzas, y recursos humanos.⁵ En 2017, hizo noticias por su uso de la realidad virtual⁶ para entrenar a los asociados de las tiendas, doblando ese esfuerzo en 2018.⁷ La compañía ha implementado tecnologías móviles que alimentan datos y analíticas con los asociados de las tiendas para ayudarles a servir mejor a los clientes; incluso desplegó su propia red de la nube para mejorar las funciones de inventario, compras, ventas, fijación de precios, y seguridad en las tiendas de ladrillo-y-cemento.⁸

Por ahora, Walmart entiende cómo aplicar en concierto tecnologías líderes tales como nube, analíticas, computación cognitiva, y realidad digital para orientar la transformación y dar origen a nuevas oportunidades. Para el último capítulo del camino de innovación de Walmart, está pensando como una startup. La compañía está dando pasos nuevos para llegar a un nuevo tipo de comprador, uno que prefiere la experiencia de compra en línea de marcas únicas y quien demanda una relación fuerte, personalizada, con esas marcas. Para hacerlo, Walmart está adquiriendo múltiples marcas de consumidor digitalmente maduras y está construyendo un nuevo equipo para innovar e incubar esas marcas, todas bajo el paraguas Walmart.

“Como todos crecientemente venden todo, las compañías necesitan grandes marcas de propietario para ofrecérselas a las personas en sus plataformas y hacerlas pegajosas,” dice Andu Dunn, SVP de marcas digitales de consumo en Walmart e-Commerce y co-fundador de Bonobos, adquirida por Walmart en 2017.⁹ “Nosotros estamos creando una colección de las mejores marcas de la próxima generación, con el DNA digital en su núcleo, para asegurar que los clientes continúan regresando a nuestro ecosistema.”

Walmart ahora ha adquirido tres marcas digitales de consumo: Bonobos, ModCloth, y ELOQUII, que se especializan en moda para mujeres de talla 14 más. La compañía también está incubando marcas digitales tales como Allswell, una marca de colchones que compiten en el creciente sector de cama-en-una-caja.¹⁰

“Esas marcas emergentes tienen un nivel profundo de conectividad con el consumidor. Todo es acerca de productos geniales, genial servicio al cliente, una historia contada a través de medios de comunicación social, y lazos iterativos de retroalimentación. El liderazgo de Walmart está entusiasmado con el poder de las marcas directo-al-consumidor,” dice Dunn. “Si bien esto se puede hacer, no es fácil para esas marcas operar de manera independiente. Por ejemplo, cuando se trata del rol de la tecnología, para ellas es difícil hacer las inversiones que se necesitan al mismo tiempo en que están comprando inventario, contratando un equipo, y gastando una cantidad de dinero en mercadeo. En Walmart, podemos ayudar a que esas marcas aprovechen nuestras capacidades y hagan polinización cruzada de aprendizajes y talento.”

Además de la estrategia digital de la marca, Walmart también está adquiriendo confeccionistas electrónicos de múltiples marcas para profundizar su surtido y sus capacidades. Con esa estrategia la compañía ha hecho cinco adquisiciones: Art.com, Bare Necessities, Hayneedle, Moosejaw, y Shoebuy (ahora Shoes.com). Con la organización de Walmart, las nuevas marcas pueden tener acceso a escala a tecnologías establecidas y existentes para innovar adicionalmente las experiencias únicas de la compra. Para Walmart, esas adquisiciones, junto con el nacimiento de su incubadora de tecnología Store No. 8, han traído algunos de los talentos digitales más emprendedores de la industria minorista, así como experticia para su organización.

Formada en 2017, Store No. 8 tiene a cargo la creación de nuevos activos para apoyar las marcas de Walmart y llevarlas al mercado más rápido, en orden a orientar el valor para todos los clientes.¹¹ El liderazgo de Walmart establece la tienda después de identificar la necesidad de un equipo dedicado, separado de las operaciones del día-a-día, para desarrollar nuevas maneras para generar disrupción en el futuro del comercio minorista. La compañía está explorando el uso expandido de la VR – entre otras tecnologías – para mejorar la

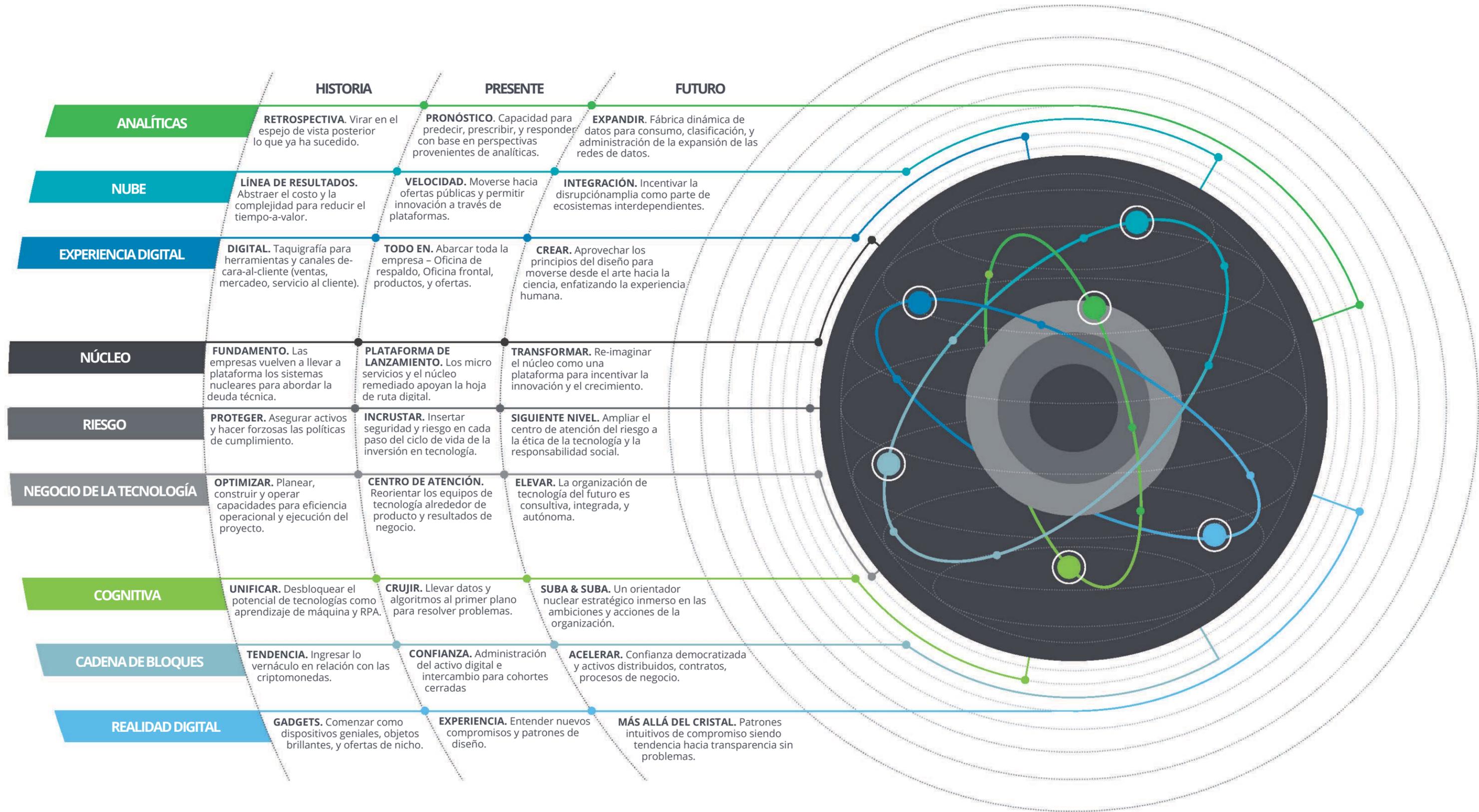
comercialización, particularmente para los elementos de precio más alto que requieren consideración más deliberada, pensativa, antes de la compra. Adicionalmente, Walmart adquirió Spatialand para ayudar a orientar el contenido para las aplicaciones de VR. Store No. 8 también está desarrollando “comercio conversacional” a través de la primera compañía de su portafolio, JetBlack, un servicio de compra de todo-texto que permite que los clientes coloquen y transen órdenes mediante escribir texto en sus teléfonos, sin la necesidad del prolongado pago en línea. Con el tiempo, la compañía espera migrar hacia una aplicación de voz, aprovechando realidad aumentada, aprendizaje de máquina, y procesamiento natural del lenguaje para automatizar la conversación, en la medida en que los clientes se vuelvan más cómodos en construir una relación íntima con representantes de servicio.¹² Ello podría cambiar de manera importante cómo los compradores adquieren un producto, al tiempo que crean vínculos más fuertes entre tiendas y clientes.

La profundidad de los recursos de Walmart – incluyendo datos, tecnología, personal, e infraestructura – está acelerando la transformación de su negocio, en términos tanto de largo como de corto plazo. Y sus esfuerzos de transformación del negocio ya han arrojado resultados positivos: las ventas en línea de Walmart para el segundo trimestre de 2018 saltaron 40 por ciento, y la compañía se movió para ser el tercer minorista en línea más grande.¹³

“Desde la perspectiva de la tecnología, pienso que cosas llamativas pueden inspirar, pero nosotros estamos más interesados en cosas que de manera fundamental cambien las vidas de las personas, donde cada cosa después sea *diferente*.” dice Dunn. “El lema de Walmart es, ‘Ahorre dinero, viva mejor,’ y yo pienso que nuestra estrategia de transformación del negocio les ayudará a muchos clientes a vivir mejor en la medida en que generamos disrupción en la industria.”

FIGURA 1

Macro fuerzas: evolución & sinergia



Las fuerzas en acción

Es importante recordar que las nueve macro fuerzas son solo ingredientes de una receta mucho más amplia de la tecnología de la empresa. Tal y como ocurre con muchas recetas, las mediciones no tienen que ser exactas y pueden estar personalizadas para ajustarse a necesidades específicas. Pero el punto de esta receta particular es que las macro fuerzas deben unirse en una línea de fabricación, o un proceso de cuentas por pagar, o en un nuevo modo de comprometer a los clientes leales. Su colisión puede originar enormes posibilidades. Desplegarlas individualmente, en este momento de la revolución digital, ya no es una receta para el éxito. A través de las industrias, estamos viendo cómo las macro fuerzas, trabajando en concierto, están orientando la transformación digital y dando origen a nuevas oportunidades estratégicas y operacionales.

Por ejemplo, el prestador alemán de servicios de seguro **Talanx AG** está aprovechando la modificación del núcleo y las experiencias digitales de las macro fuerzas en un esfuerzo amplio, centrado-en-el-futuro, para colaborar con socios de B2B más efectivamente y, quizás de manera más importante, para satisfacer las expectativas digitales rápidamente crecientes de los clientes. “Vender seguros siempre fue un negocio de personas,” dice Michael Krebbers, miembro de la junta de Talanx Systeme AG (una división de Talanx AG). “Ahora se está volviendo un negocio digital. Hace pocos años, reconocimos que necesitábamos reposicionarnos nosotros mismos como una compañía de información-tecnología de seguros, de manera que comenzamos a rediseñar nuestros negocios para el futuro.” El camino de la transformación digital de la firma se centró en dos áreas: 1) reingeniería de los sistemas de back-end heredados para reducir la complejidad tecnológica, en algunas áreas también aprovechando un enfoque de modernización de aplicaciones completamente automatizado, basado-en-herramientas y 2) desplegar sistemas de front-end para mejorar los canales de B2B y B2C. Si bien el esfuerzo digital de la firma todavía está en sus primeras etapas, ya ha abierto oportunidades para aprovechar otras macro fuerzas, tales como analíticas avanzadas y administración de datos y – notablemente – la manera como opera la organización de TI.

Recientemente, Talanx lanzó un laboratorio de mejores-prácticas para proporcionar transparencia en las nuevas soluciones de la tecnología de seguros, y para ayudar a que las oficinas lejanas se alineen con los proyectos continuos de transformación digital.¹⁴

En un sector diferente, **KONE**, un proveedor global de ascensores, escaladores, puertas automáticas, y torniquetes, está usando la nube, analíticas, experiencias digitales, cognitivas, realidad digital, y otras tecnologías para reinventar la manera como sus productos son servidos.¹⁵ Para KONE, al igual que muchas compañías que fabrican productos físicos, operar en el mundo digital requiere un profundo cambio de perspectiva, dice el CIO Antti Koskelin. “Cuando usted está trabajando en una industria tradicional, los empleados están acostumbrados a diseñar y experimentar con productos nuevos de cierta manera. Las dimensiones y atributos de los ascensores son medibles y se pueden conocer. Con los experimentos digitales, todo es abstracto y en gran extensión desconocido, de manera que los empleados han tenido que ajustarse a trabajar con un nivel alto de incertidumbre. Ellos quieren avanzar, pero no saben cuál será el estado final.”

De acuerdo con Koskelin, los empleados de KONE se han avanzado digitalmente con el desarrollo de KONE 24/7 Connected Services. El desarrollo involucró sensores inmersos a través de los ascensores de KONE para transmitir datos de desempeño a una plataforma de IoT basada-en-plataforma, que monitorea, analiza, y despliega los datos del desempeño en tiempo real. El servicio está disponible para los clientes del ascensor y escalador de KONE y de manera fundamental está cambiando cómo son prestados los servicios de mantenimiento, dado que se pueden predecir las potenciales fallas antes que ocurran y el equipo puede ser monitoreado en tiempo real. En un ejemplo, mediante el monitoreo constante del desempeño que sugiere medidas preventivas para elevadores de 100 clientes durante un período de 12 meses, la compañía vio que los clientes reportaron 60 por ciento menos problemas de mantenimiento. A comienzos de este año, KONE amplió la oferta a los escaladores. Otro cambio importante es la capacidad para conectar KONE 24/7 Connected Services a generaciones anteriores de equipo, así como también a equipo de los clientes independiente del fabricante. Esto significa ofrecer los beneficios de IoT, inteligencia

artificial, y analíticas a un portafolio amplio de activos. Las campañas de mercadeo de la compañía le dan a los elevadores una voz con Machine Conversations [conversaciones de la máquina],¹⁶ mientras que un escalador conectado a Twitter permitió que los seguidores vean información sobre el desempeño de

escaladores que operan en una ubicación seleccionada en Londres. Además de los tweets, KONE elaboró un video de VR y 360 grados del paseo de un escalador para complementar las Machine Conversations, mostrando el valor de negocios de sus nuevos servicios para sus usuarios y también para sus clientes de B2B.”¹⁷

LÍNEA DE RESULTADOS

Las nueve macro fuerzas son las tendencias de tecnología duraderas que continuarán dándole forma a las estrategias y dominarán las prioridades de la inversión. Pero muy importante, las fuerzas no son entidades independientes, aisladas. Y son solo parcialmente son ir resistibles como preocupaciones independientes. El llamado de nuestro tiempo es para desbloquear qué combinación importa para cualquier línea, función, agencia, o país de negocios dado; para de manera confidencial trazar el camino más allá de lo convencional y de la inercia organizacional; y para elevar la narrativa proveniente del *qué* de la tecnología de facilitación en el *así qué* de sus esfuerzos combinados – moverse más allá de las tendencias, y más allá de la frontera digital.

Autores



BILL BRIGGS es directivo de Deloitte Consulting LLP y el director global de tecnología jefe. Con cerca de 20 años de experiencia, les ayuda a los clientes a anticipar el impacto que las tecnologías emergentes pueden tener en sus negocios en el futuro, y cómo llegar allí a partir de las realidades de hoy. Briggs también ayuda a definir la visión y la estrategia de los servicios y ofertas de Deloitte Consulting LLP relacionados con la tecnología que evoluciona. También sirve como patrocinador ejecutivo del CIO Program de Deloitte, ofreciendo a los CIO y a otros ejecutivos de TI perspectivas sobre cómo navegar los complejos desafíos que enfrentan en los negocios y en la tecnología.



SCOTT BUCHHOLS es director administrativo de Deloitte Consulting LLP y sirve como director de tecnología jefe de Government and Public Services y como director nacional de investigación de Emerging Technologies. Líder y visionario con cerca de 25 años de experiencia en consultoría, Buchhols asesora clientes en la implementación de innovaciones de tecnología, arquitectura de solución, y modernización de sistemas heredados para transformar sus negocios, incrementar la productividad de TI, y mejorar la experiencia del cliente,



SANDEEP SHARMA es el director de tecnología jefe adjunto y director administrativo de la práctica de Analytics and Cognitive de Deloitte Consulting LLP. Tiene 20 años de experiencia global y se centra en el futuro de analíticas, fuerza de trabajo digital, y programas de modernización de datos. Sharma trabaja en una variedad de industrias, ayudando a nuestros clientes a volverse organizaciones facilitadas-por-IA, orientadas-por-perspectiva. Ha recibido elogios por su liderazgo y soluciones innovadoras, y ha sido publicado en revistas líderes.

RIESGO CIBERNÉTICO



IRFAN SAIF es directivo de Deloitte & Touche LLP y tiene cerca de 20 años de experiencia en consultoría de TI, especializándose en seguridad cibernética y administración del riesgo. Sirve como el líder del US Future of Cyber Ventures Fund y es responsable por dirigir la innovación para los negocios cibernéticos de Deloitte. Saif también sirve como miembro del CIO Program de Deloitte y en equipos de liderazgo de Cyber Risk.



EMILY MOSSBURG es directivo de Deloitte & Touche LLP y líder de la práctica Cyber Risk Advise & Implement. Durante 15 años, ha trabajado con clientes para ayudarles a proteger, monitorear, y proporcionar capacidad de recuperación al tiempo que reducen el riesgo y facilitan el crecimiento del negocio. Mossburg vigila los servicios de asesoría para estrategia, defensa y respuesta; riesgo de datos; infraestructura; seguridad de la aplicación; e identidad. Lidera el desarrollo de Deloitte y la entrega de servicios a través de industrias, asistiendo a clientes en estrategia cibernética, programas, seguridad, y recuperación ante incidentes cibernéticos.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Andries van Dijk
Director
Deloitte Consulting B.V

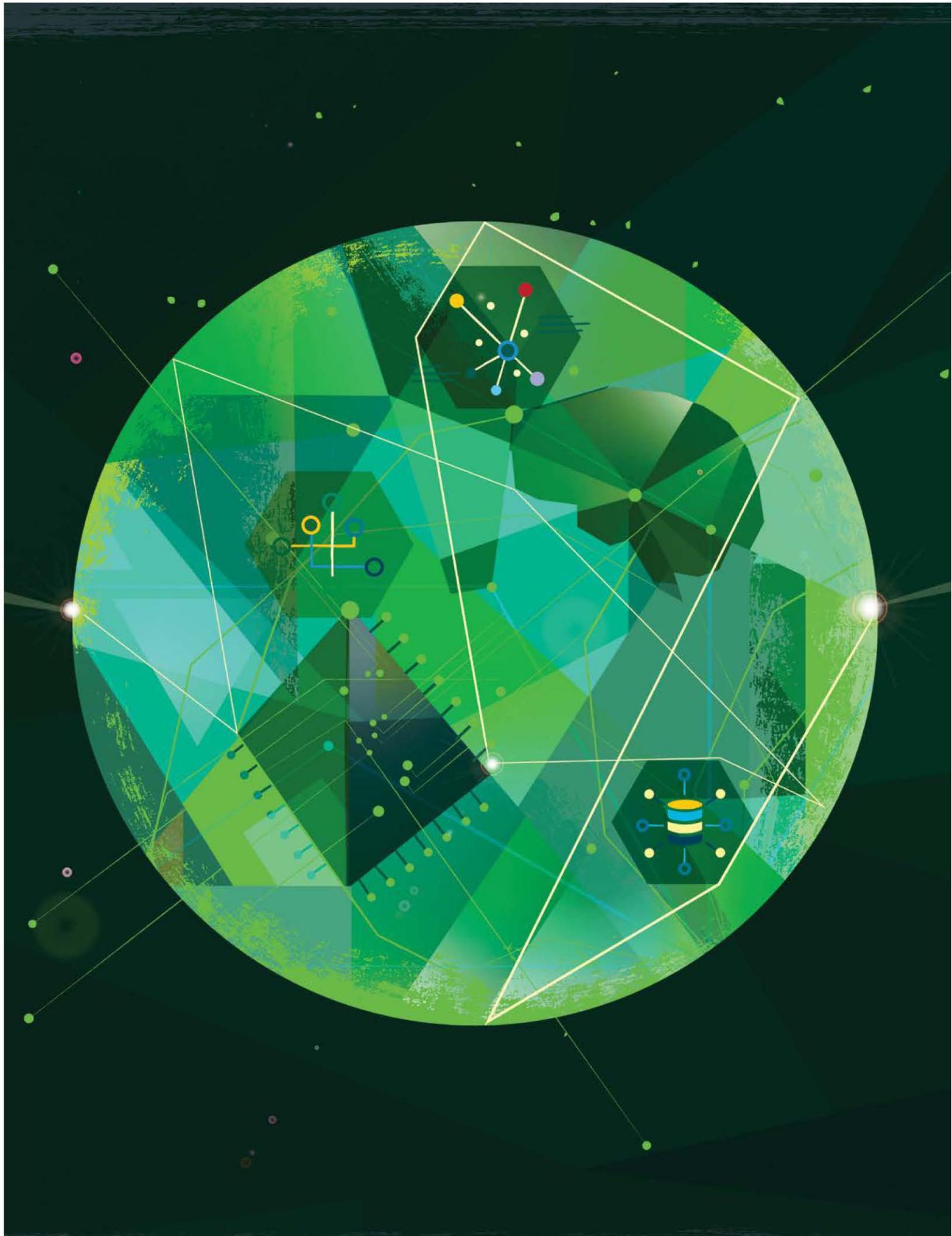
Peter Long
Director
Deloitte MCS Limited

Sean Pepper
Partner
Deloitte MCS Limited

Vishal Sharma
Managing director
Deloitte Consulting LLP

Notas finales

- ¹ DigiCapital, "Record over \$3 billion AR/VR investment in 2017," January 5, 2018.
- ² IDC, "New IDC spending guide sees worldwide blockchain spending growing to \$9.7 billion in 2021," January 24, 2018.
- ³ Scott Buchholz, Abdi Goodarzi, and Tom McAleer, *Core renaissance*, Deloitte University Press, January 29, 2015.
- ⁴ Cate Trotter, "Inside Walmart—how the world's biggest retailer is innovating," Insider Trends, September 26, 2018.
- ⁵ Scott Buchholz, Ben Jones, and Pavel Krunkachev, *Reimagining core systems: Modernizing the heart of the business*, Deloitte University Press, February 24, 2016.
- ⁶ Allan V. Cook et al., *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
- ⁷ Mariella Moon, "Walmart turns to VR and Oculus Go for associates' training," Gadgetry, September 20, 2018.
- ⁸ Nandita Bose, "Walmart goes to the cloud to remain competitive with Amazon," Reuters, February 15, 2018.
- ⁹ Andy Dunn, senior vice president of digital brands, Walmart e-Commerce, interviewed on November 1, 2018.
- ¹⁰ James Tenser, "Walmart is focused on expanding its digital portfolio," RetailWire, April 3, 2018.
- ¹¹ *MIT Technology Review*, "Walmart's Store No. 8: Transforming the future of retail," June 5, 2018.
- ¹² Ibid.
- ¹³ Andria Cheng, "Walmart's e-commerce tactic against Amazon is paying off," *Forbes*, August 16, 2018.
- ¹⁴ Interview with Michael Krebbers, speaker of the board, Talanx Systeme AG, October 8, 2018.
- ¹⁵ Interview with Antti Koskelin, CIO, KONE Corp., October 22, 2018.
- ¹⁶ KONE Corp., "Listen to machines talk," 2017.
- ¹⁷ KONE Corp., "KONE brings a human touch to 24/7 Connected Services with the world's first tweeting escalator," March 1, 2018.



Organizaciones alimentadas por IA

Alcanzando el potencial pleno de la IA en la empresa

Para algunas organizaciones, aprovechar el potencial pleno de la inteligencia artificial comienza tentativamente con exploraciones de oportunidades seleccionadas de la empresa y unos pocos potenciales casos de uso. Si bien probar las aguas de esta manera puede entregar perspectivas valiosas, probablemente no será suficiente para hacer que su compañía sea un creador de mercado (más que un seguidor rápido). Para convertirse en una verdadera organización alimentada por IA, la compañía puede necesitar repensar de manera fundamental la manera como los humanos y las máquinas interactúan en sus entornos de trabajo. Los ejecutivos también deben considerar desplegar aprendizaje de máquina y otras herramientas cognitivas, haciéndolo sistemáticamente a través de cada proceso central de negocios y cada organización de la empresa para apoyar la toma de decisiones orientada-por-datos. De igual manera, IA podría orientar nuevas ofertas y modelos de negocios. Esos no son pasos menores, pero en la medida en que las tecnologías de IA se estandaricen rápidamente a través de las industrias, convertirse en una organización alimentada por IA probablemente será más que una estrategia para el éxito – podrían ser apuestas en la mesa para la supervivencia.

En su nuevo libro, *The AI advantage*, el asesor senior de Deloitte Analytics, Thomas H. Davenport, describe tres etapas en el camino que las compañías pueden tomar hacia el logro de la utilización plena de la inteligencia artificial.¹

En la primera etapa, que Davenport denomina *inteligencia asistida*, las compañías provechan programas de datos en gran escala, el poder de la nube, y los enfoques basados-en-ciencia para tomar decisiones de negocios orientadas-por-datos.

Hoy, las compañías que están a la vanguardia de la revolución de la IA están trabajando hacia la siguiente etapa – *inteligencia aumentada* – en la cual las capacidades de aprendizaje de máquina [machine learning] ubicadas en los niveles altos de los sistemas de

administración de la información trabajan para aumentar las competencias humanas analíticas.

De acuerdo con Davenport, en los próximos años, más compañías progresarán hacia la *inteligencia autónoma*, la tercera etapa de la utilización de la IA, en la cual los progresos son digitalizados y automatizados en un grado en el cual máquinas, robots, y sistemas pueden actuar de manera directa a partir de la inteligencia derivada de ellos.

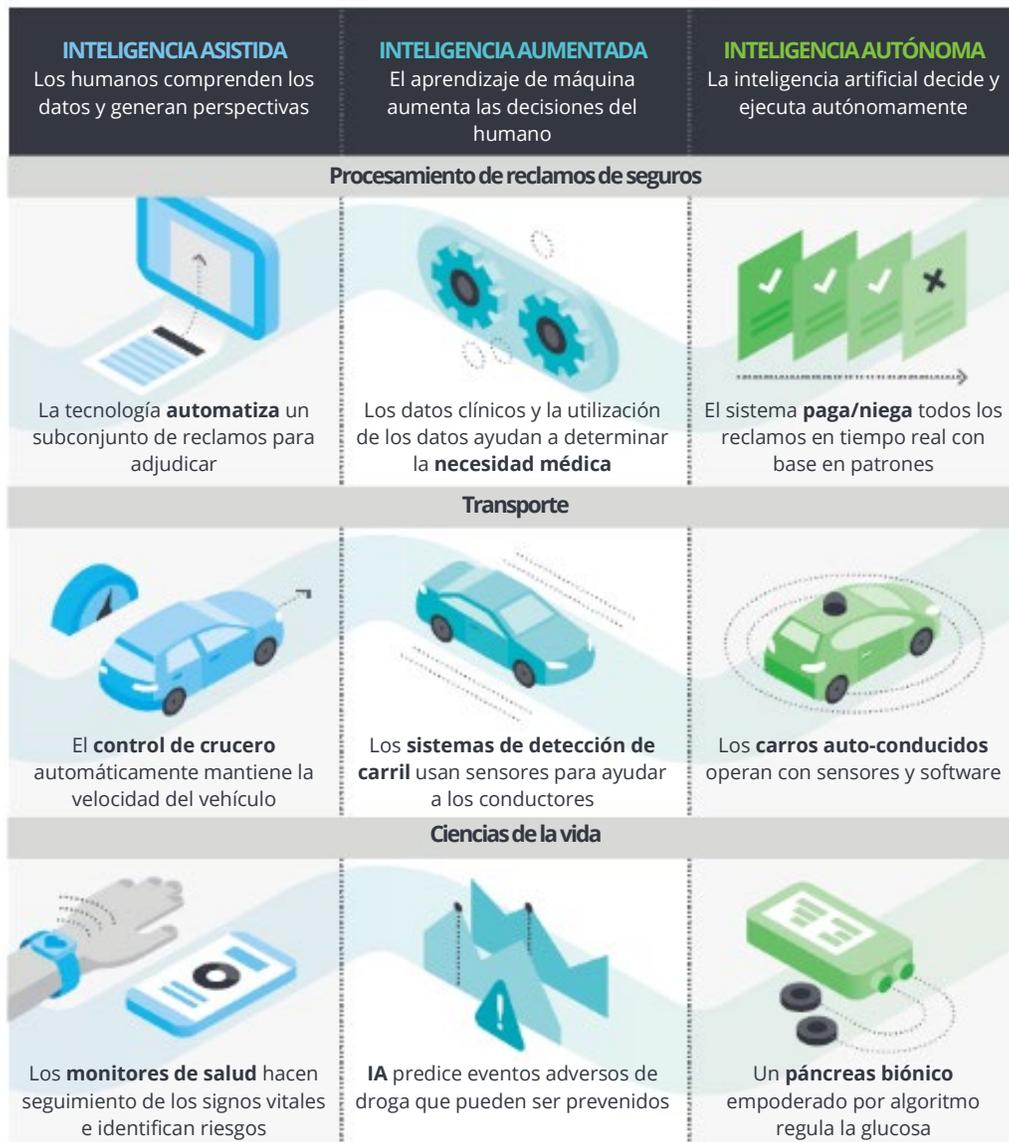
El camino desde las etapas de inteligencia asistida hacia aumentada, y luego hacia la inteligencia plenamente autónoma, hace parte de una tendencia creciente en la cual las compañías se transforman a sí mismas en “organizaciones alimentadas por IA.” Esta tendencia también se refiere al compromiso sostenido para rediseñar los sistemas, procesos, y estrategias de

negocio centrales alrededor de la IA y sus posibilidades. Su meta final: una organización alimentada por IA en la cual humanos y máquinas trabajan juntos dentro de sistemas digitales diseñados para aprovechar las perspectivas orientadas-por-datos.

En la última década, *Tech Trends* ha hecho la crónica del surgimiento de la IA y otras tecnologías cognitivas, y su creciente potencial disruptivo. La tendencia de la *organización alimentada por IA*, tal y como la reconocemos hoy, encontró sus raíces en los últimos años cuando unas pocas compañías pioneras

FIGURA 2

Llevando a la vida la evolución de la inteligencia artificial



Fuente: Thomas H. Davenport, *The AI Advantage*. Análisis de Deloitte.

comenzaron a experimentar con robots y otras tecnologías cognitivas para entender mejor su potencial impacto en la productividad.² Ahora vemos compañías que representan todas las industrias y regiones embarcándose en sus propios caminos alimentados por IA. Por ejemplo, el minorista alemán Otto actualmente está usando IA y ML para tomar autónomamente decisiones operacionales a una escala que los humanos no pueden igualar.³ En la industria de servicios financieros, el Zurich Insurance Group está usando robots inteligentes para procesar los reclamos por daños personales.⁴

Mientras tanto, compañías que aún van más lejos en sus caminos de IA están mirando más allá de iniciativas discretas y están iniciando un enfoque de IA como un componente integral de la estrategia corporativa. Una encuesta reciente realizada por la *MIT Sloan Management Review* y el Boston Consulting Group a más de 3,000 ejecutivos de negocios encontró que compañías pioneras tales como Chevron, Allianz, y Daimler están profundizando sus compromisos mediante priorizar la generación de ingresos ordinarios de las aplicaciones de IA sobre los de ahorros de costos. Están escalando la IA a través de las operaciones de su empresa y están involucrando administración de nivel alto en las iniciativas de IA. Notablemente, de los ejecutivos encuestados provenientes de compañías pioneras, el 90 por ciento reporta que ya tiene en funcionamiento estrategias de IA.⁵

El número de compañías que siguen los pasos de las pioneras en IA probablemente se incrementará en los próximos 18 a 24 meses en la medida en que las compañías identifiquen maneras de usar las tecnologías cognitivas para lograr metas estratégicas. Este proceso está en camino. En dos encuestas globales consecutivas (2016-17 y 2018), Deloitte les ha solicitado a CIO que identifiquen la tecnología emergente en la cual planean invertir. Las tecnologías cognitivas/IA de manera consistente han estado en lo alto de la lista.⁶

Si bien esos CIO – al igual que buena parte de la sociedad en general – pueden estar fascinados por las posibilidades similares a las de la ciencia ficción que tienen las tecnologías cognitivas, sus ambiciones de IA están probablemente fundadas en beneficios más prácticos (y alcanzables). Buscada estratégicamente a través de las tres etapas cognitivas, la IA puede

incrementar la productividad, fortalecer el cumplimiento regulatorio mediante la automatización, y ayudar a las organizaciones a derivar significado a partir de conjuntos aún más grandes de datos.⁷

Líderes de tecnología de las empresas, enciendan sus motores. El tiempo para iniciar el camino de su compañía alimentada por la IA es ahora.

IA, ¡IA –oh!

La tendencia de la organización alimentada por IA es la última en una serie de transformaciones orientadas-por-la-tecnología que han entregado saltos cuánticos en la productividad. A comienzos del siglo 20, las nuevas máquinas de tabulación ayudaron a los trabajadores a organizar datos y realizar cálculos. En los 1950 se vio el surgimiento de sistemas programables – los primeros antecedentes de las tecnologías de computación y de internet de hoy. Y en el amanecer del nuevo milenio, tecnologías cognitivas tales como IA, ML, y robóticas comenzaron a aumentar y amplificar la inteligencia humana, una transformación que continúa generando disrupción en los modelos operacionales e iluminando nuevas oportunidades.⁸

FIGURA 2

Los cinco principales beneficios de la IA

Porcentaje de quienes respondieron la encuesta que calificaron cada beneficio en los tres primeros para su compañía

Mejorar productos actuales



Optimizar operaciones internas



Tomar mejores decisiones



Optimizar operaciones externas



Liberar trabajadores para que sean más creativos



Fuente: Deloitte Consulting LLP, *State of the IA in the Enterprise*, 2nd Edition, October 22, 2018.

Hoy, la posibilidad de lograr el siguiente salto cuántico en la productividad impulsa nuestra marcha hacia la inteligencia autónoma.⁹ El cerebro humano puede descifrar y derivar significado a partir de grandes volúmenes de datos, pero esta capacidad única está limitada por la cantidad de los datos pueden absorber en cualquier momento. A diferencia del cerebro humano, la IA no tiene tal limitación, lo cual ha sido el efecto de girar el goteo de las perspectivas de negocio hacia un río embravecido de posibilidades estratégicas. Más y mejores perspectivas entregadas autónomamente pueden llevar a productividad incrementada, mayor eficiencia, y costos operacionales más bajos. Aún en el contexto de IA, esos tres pueden probar ser un fruto de cosecha baja. Considere cómo la IA autónoma podría alimentar otras oportunidades, incluyendo:

- **Cumplimiento regulatorio mejorado.** A pesar de los mejores esfuerzos de las compañías, el cumplimiento regulatorio permanece un objetivo en movimiento, debido ampliamente a la naturaleza generalizada del sesgo humano. Si bien las opiniones subjetivas y los diferentes puntos de vista sobre el mundo hacen que la conversación sea interesante, también hacen que sea desafiante que dos (o más) personas interpreten de la misma manera las leyes y las regulaciones. Esta es la razón por la cual tenemos jueces. Los algoritmos, en contraste, no tienen procesos fluidos de pensamiento: siempre interpretan y ejecutan de acuerdo con la letra literal de las leyes con las cuales se establecen. Mediante automatizar de manera inteligente las funciones de cumplimiento en los sistemas de TI, las compañías pueden abandonar la maniobrabilidad cognitiva humana hacia la ejecución robótica basada-en-la-máquina, la cual, idealmente, está libre de subjetividad, sesgo, y estado anímico.¹⁰
- **“Personalización masiva” de productos y servicios.** El contenido, los productos, y los servicios de hoy ampliamente están diseñados para el consumo masivo. En el futuro cercano, probablemente serán personalizados con base en las personalidades, necesidades, deseos, y rasgos de los usuarios individuales – un enfoque conocido como *personalización masiva*. Lo que es más aún, el grado de personalización tendrá lugar tanto estadística

como dinámicamente. Algunas compañías ya están trabajando hacia esta meta. En el sector de medios de comunicación, por ejemplo, Netflix está desarrollando una plataforma de IA a partir de la cual crea avances de películas personalizadas con base en las historias de streaming de los espectadores. Este es un elemento de la estrategia más amplia de contenido de la compañía para usar datos para informar la toma de decisiones creativas alrededor de género, reparto y desarrollo de la trama.¹¹ (Conozca más acerca de la personalización masiva y las tecnologías que la hacen posible en el capítulo *Más allá del mercadeo: re-imaginada la experiencia*, de *Tech Trends*.)

- **Inteligencia del activo.** Hoy, las compañías se basan fuertemente en la inteligencia humana para interpretar, anticipar, e intuir información de maneras que las máquinas no pueden. Esto está a punto de cambiar. En el futuro, la inteligencia generada por la inteligencia de los datos generados a partir de los activos de la compañía – infraestructura, sistemas de TI, e inventario, por ejemplo – puede sobrepasar las perspectivas humanas como la inteligencia de negocios más crítica para la misión de las organizaciones. Los sensores inmersos en enormes redes de IoT, visión de computación, y aprendizaje de máquina alimentarán en tiempo real datos en los sistemas de analíticas. Las herramientas de IA, actuando autónomamente en las perspectivas resultantes, pueden reconfigurar la dinámica de la fijación del precio en las estanterías de los almacenes, recalcular las proyecciones de la asignación de personal de almacenamiento, calibrar máquinas de fabricación, y optimizar las cadenas de suministro.

El próximo modelo principal de IA

Además, las organizaciones están usando IA de maneras innovadoras, pero en la medida en que progrese la tendencia de *alimentada por IA*, más compañías evolucionarán, moviéndose de usar la tecnología en pilotos aislados hacia el desarrollo de sistemas más grandes de IA. Pero, ¿cuáles sistemas? Tres modelos de sistema están actualmente en juego:

- **Modelo nativo-de-la-nube.** Dada la ascendencia de la IA en la arena de la tecnología de la empresa, es concebible que una plataforma de IA-como-servicio podría ser el siguiente gran sistema de operación. Esto puede o no ocurrir, pero incluso la posibilidad tiene una cantidad de oro bruto de clasificaciones entre los principales (y menores) jugadores de tecnología para construir plataformas basadas-en-IA. AWS, Microsoft, y Google Cloud Platform están invirtiendo fuertemente en capacidades de grandes datos, ML, e IA, mientras que los vendedores chinos Alibaba y Baidu están desarrollando una serie de soluciones de IA basada-en-la-nube. Ninguno de esos gigantes de tecnología de bolsillos profundos toda vía no se ha apoderado de la ventaja de quien se mueve primero, pero la competencia – y las potenciales recompensas – se están incrementando constantemente.¹² Deloitte Global predice que, en el 2019, las compañías acelerarán su uso de software y servicios de IA basada-en-la-nube. Entre las compañías que adopten tecnología de IA, el 70 por ciento obtendrá capacidades de IA mediante software de empresa basado-en-la-nube, y el 65 por ciento creará aplicaciones de IA usando servicios de desarrollo basados-en-la-nube.¹³ Manténgase en sintonía.
- **Modelo de paquete-adjunto.** En un enfoque alternativo al modelo de nativo-de-la-nube, varios vendedores están colocando en la nube plataformas de IA de propósito general. Por ejemplo, IBM ahora está haciendo que las capacidades de IA y ML de Watson estén disponibles para los clientes de la nube.¹⁴ Salesforce está tomando un camino ligeramente diferente con su plataforma Einstein: la compañía está adquiriendo capacidades de IA para agregar a su portafolio de servicios de la nube.¹⁵ De manera similar, SAP y Oracle continúan insertando capacidades de IA en sus conjuntos de productos.¹⁶
- **Modelo de algoritmo-abierto.** Los vendedores establecidos con bolsillos profundos no son las únicas compañías que reconocen una oportunidad

enorme en IA, y ningún modelo único basado-en-la-nube o de vendedor llegará a dominar el mercado. Por esta razón, numerosas startups y boutiques de software están desarrollando soluciones de IA para satisfacer necesidades específicas de negocio, casos de uso, problemas verticalizados. Hasta tanto la consolidación del mercado gane impulso y comiencen a surgir estándares, se espera que startups altamente innovadoras ingresen a la lucha de la IA – y que algunos de sus esfuerzos tempranos resulten en despliegues escalables.¹⁷

Inteligencia: artificial y humana

La organización alimentada por IA coloca IA, ML, y otras tecnologías cognitivas en el verdadero centro del negocio y de las operaciones de IT. Si bien esto puede sonar como una proposición sencilla, sus ramificaciones disruptivas probablemente ondularán a través de la empresa, con impactos particulares en las siguientes áreas:

- **Administración de datos.** Para realizar los beneficios de volverse una organización alimentada por IA, usted necesitará poner en funcionamiento gobierno, almacenamiento, y arquitectura más dinámicos de los datos. La administración avanzada de datos alimenta el motor de IA de la empresa y su bloque central de construcción para derivar perspectivas anónimas de sus enormes almacenes de datos. Los datos necesitan ser etiquetados de la manera apropiada antes de ser alimentados a la IA, y su equipo debe estar preparado para proporcionar el contexto de negocios para esa información. Para volverse una organización alimentada por IA, usted necesitará tener acceso a los conjuntos correctos de datos, la capacidad para entrenar algoritmos en esos datos, y profesionales que puedan interpretar la información.



Deloitte Global predice que, en el 2019, las compañías acelerarán su uso de software y servicios de IA basada-en-la-nube. Entre las compañías que adopten tecnología de IA, el 70 por ciento obtendrá capacidades de IA mediante software de empresa basado-en-la-nube, y el 65 por ciento creará aplicaciones de IA usando servicios de desarrollo basados-en-la-nube.

Si bien la IA ofrece una oportunidad para procesar, analizar, y actuar a velocidades fenomenales, la calidad de los datos es necesaria para levantar la IA en primer lugar. Desafortunadamente, preparar datos para desarrollos de IA – y luego crear las capacidades dinámicas que usted necesitará para administrarlos – puede probar ser desafiante. De los aproximadamente 1,100 ejecutivos de TI y de negocios entrevistados para la segunda encuesta anual *State of AI in the Enterprise*, de Deloitte, el 39 por ciento identificó los “problemas de datos” entre los primeros tres mayores desafíos que enfrentan con las iniciativas de IA.¹⁸

- **Entrenamiento en aprendizaje de máquina.** Para funcionar, las tecnologías de IA en algoritmos de ML que operan con redes neurales que tienen que ser “entrenadas” en volúmenes masivos de datos. En el contexto de la fiebre de oro global de IA, China – que para la privacidad de los datos tiene un enfoque diferente al de muchas otras naciones – actualmente tiene una ventaja. Como ellos entrenan sus redes neurales, los desarrolladores chinos disfrutaron de rápido acceso a enormes conjuntos de datos de propiedad de firmas como Alibaba y Baidu, todos los cuales en últimas están controlados en un mayor grado.¹⁹ En las economías de Occidente, las compañías carecen de acceso comparable a enormes almacenes de datos controlados, lo cual los pone – al menos por ahora – en desventaja competitiva.

39%

de quienes respondieron la segunda encuesta anual de Deloitte State of AI identificó los “problemas de datos” entre los primeros tres mayores desafíos que enfrentan con las iniciativas de IA.

Aun así, hay unos medios alternativos basados-en-tecnología para entrenar IA que puede ayudar a que las compañías se sobrepongan a este desafío de acceso a los datos. DeepMind, una compañía con sede en el Reino Unido, de propiedad de Google, ha desarrollado un sistema para entrenar redes neurales en simulaciones más que en datos reales. En otras palabras, la solución de IA se entrena a sí misma. Es demasiado temprano para decir si el entrenamiento de IA basado-en-simulación puede emparejar plenamente los beneficios del entrenamiento con datos tradicionales, pero ofrece un enfoque alternativo que podría poner al entrenamiento en IA y al desarrollo pleno dentro del alcance de millones de compañías de todo el mundo – incluyendo startups sin años de conjuntos de datos en mano.²⁰

- **IA ética.** El debate actual que rodea las ramificaciones éticas del uso de IA y su potencial impacto en la sociedad no va a terminar pronto.²¹ En ausencia de consenso ético sobre muchos aspectos de las tecnologías cognitivas, las compañías individuales en los caminos de IA deben factorizar las consideraciones éticas – así como también los valores de su organización – en el desarrollo de sus propias soluciones de IA. Si bien unas pocas organizaciones que operan a la vanguardia de la exploración cognitiva están usando máquinas para escribir códigos, por y grandes humanos continúan escribiéndolos. Por lo tanto, todos sus sesgos, supuestos, y percepciones pueden encontrar su manera en los algoritmos que estén siendo desarrollados.²² Cuando usted construya su organización alimentada por IA, pregúntese a sí mismo: ¿Qué significa IA ética? ¿El gobierno y la ética se sobreponen? ¿Los algoritmos que estamos creando se alinean con nuestros valores y con los de la sociedad en general? ¿Cómo puede usted construir transparencia en la toma de decisiones de IA? ¿Cómo puede usted calibrar más consistentemente los modelos del algoritmo para remover el sesgo inconsciente que pueda existir en los datos subyacentes o en el entorno que les rodea?

En la medida en que avanzamos en el modelo alimentado por IA, los trabajadores tendrán que adaptarse hacia un estado final más avanzado en el cual humanos y máquinas interactúan y colaboran de maneras que, hasta recientemente, existían solo en el reino de la ciencia ficción.

- **Talento.** Solo las compañías más grandes con los bolsillos más profundos probablemente tengan los recursos para continuar liderando la industria que lidera el talento de IA en la nómina sobre una base permanente. Por otra parte, en la medida en que más organizaciones se vuelven alimentadas por IA, la competencia por la experticia solo se incrementará. ¿Cómo asegurará usted el talento y las habilidades que usted necesita para competir en este clima? El primer paso es desechar la idea de la vieja escuela de que los empleados son, y siempre tienen que ser, trabajadores de tiempo completo. Tal y como se discute en el reporte [2018 Global Human Capital Trends](#), de Deloitte, “la relación tradicional empleador-empleado está siendo reemplazada por el surgimiento de un diverso ecosistema de fuerza de trabajo – un portafolio variado de trabajadores, redes de talento, trabajadores gig, y prestadores de servicio que les ofrece a los empleadores flexibilidad, capacidades, y potencial para explorar diferentes modelos económicos en el abastecimiento de talento.”²³ Esto no significa que los trabajadores de tiempo completo ya no tendrán un rol para jugar en TI. Significa, sin embargo, que en la medida en que las tecnologías cognitivas y la automatización transforman los roles y los conjuntos de habilidades de TI, la definición de talento evolucionará para incluir:
 - empleados de tiempo completo que usted pueda atraer y contratar
 - personas de libre dedicación [freelancers] que trabajen en la economía gig
 - actividades de colaboración colectiva [crowdsourced], tales como la creación de algoritmos
 - robots que automaticen algunos procesos de negocio y actúen como empleados digitales de tiempo completo
- Esta última categoría de talento – los robots – es importante. En el futuro, humanos y máquinas probablemente complementarán de manera efectiva los esfuerzos de unos y otros, con los robots inteligentes asumiendo muchas de las tareas que hoy realizan empleados de tiempo completo. Esto liberará a los humanos de los trabajos penosos, repetitivos, de valor bajo, para centrarse en tareas e iniciativas que crean valor. Este modelo híbrido de talento radica en el corazón de lo que prevemos como el “futuro del trabajo.”²⁴ También es un componente fundamental en la organización alimentada por IA.
- **Cambios operacionales y de cultura.** Entre las habilidades de TI más preciadas hoy están las que se encuentran en las áreas de análisis de datos, modelación de datos, y desarrollo de aplicaciones. En la medida en que crece la adopción de la IA, las compañías crecientemente valorarán la experticia en ciencia de datos, desarrollo de algoritmos, y diseño de sistemas de IA – con especial énfasis en el diseño centrado-en-lo-humano de las habilidades requeridas para desarrollar experiencias personalizadas del usuario. Para los CIO, esto presenta un desafío: ¿Qué hace usted con el talento existente cuya experticia radica en los sistemas heredados? Usted puede re-entrenar, re-calificar, y re-equipar a sus trabajadores, o cambiar por completo su fuerza de trabajo. Algunos CIO pueden encontrar que la mejor manera para satisfacer sus necesidades es mediante perseguir ambas opciones, en la extensión en que sea posible.

Aun así, retener y aclimatar el talento heredado al mundo de la IA puede presentar sus propios desafíos. No se trata solo de aprender una nueva habilidad – requiere adaptación a una nueva cultura. Las organizaciones alimentadas por IA trabajan de maneras no-ortodoxas. De manera anecdótica, hemos visto compañías que se esfuerzan por conseguir que sus personas acepten usar analíticas para realizar tareas tradicionales. En la medida en que avanzamos en el modelo alimentado por IA, los trabajadores tendrán que adaptarse hacia un estado final más avanzado en el cual humanos y máquinas interactúan y colaboran de maneras que, hasta recientemente, existían solo en el reino de la ciencia ficción. ¿Un cambio organizacional de esta magnitud qué significará para la adopción, la compra, el apoyo, y el patrocinio de la IA?

- **Perspectivas, no información.** Tradicionalmente, los CIO han gastado muchos de sus días de trabajo (y carreras) manteniendo sistemas heredados y “manteniendo las luces encendidas.” En la medida en que IA, ML, y otras herramientas cognitivas orientan la automatización a través del ecosistema de TI, los CIO y sus equipos pueden gastar menos tiempo en mantenimiento y más tiempo ayudando a la

empresa con la toma de decisiones informada acerca de cómo usan y qué esperan de la tecnología. Los CIO tienen perspectivas únicas, afectando de manera directa la estrategia y la táctica de los negocios, para abordar preguntas clave:

- ¿Cuáles son los activos de datos dentro de la organización?
- ¿Cómo uno podría monetizar esos activos?
- ¿Qué perspectivas podrían ser generadas a partir de esos activos?
- ¿Cómo interpreta usted esas perspectivas?
- ¿Cómo usted usa esas perspectivas para generar resultados significativos?
- En consecuencia, ¿cómo usted toma decisiones informadas sobre nuevos productos y servicios para sus clientes al mismo tiempo que incrementa el compromiso con esos clientes?

En últimas, el camino alimentado por IA le presenta a los CIO una oportunidad para redefinir su propio rol, desde director de información jefe hasta “director de perspectiva jefe” – el líder organizacional que sirve como custodio, facilitador, y catalizador para la toma de decisiones informada a nivel corporativo.²⁵

LECCIONES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

PFIZER: ALIMENTADA POR IA, PERO LAS PERSONAS PRIMERO



La velocidad con la cual la compañía farmacéutica Pfizer ha desplegado IA para acelerar la innovación a través de la organización demuestra mejores prácticas que podrían servir como un modelo para toda la industria. “En términos de escalar tecnología nueva, como industria, tenemos que trabajar en mover la aguja más rápido,” dice Mary Hall Gregg, vicepresidente de tecnología de negocios, investigación, y desarrollo. “La velocidad y la eficiencia son críticas si queremos mejorar la salud de los pacientes y la calidad de la vida; la IA nos permite avanzar, más rápido. Sin ella, llevará demasiado tiempo tener el tipo de impacto que necesitamos.”²⁶

Los líderes de tecnología y del negocio de la organización rápidamente reconocieron el potencial de la IA para profundizar el entendimiento de Pfizer de los pacientes y sus enfermedades, así como también para acelerar el proceso del descubrimiento de la droga y la entrega al mercado. Pero para realizar ese potencial, la compañía necesitó asumir un punto de busca organizacional amplio, orientado-al-negocio, y estamos dispuestos a “fallar rápido” – rápidamente identificar cuándo un enfoque puede no funcionar y hacer los cambios apropiados. Pfizer vio a la IA como una oportunidad no explotada para permitir la innovación y como un medio para ganar ventaja competitiva, pero con tantas aplicaciones potenciales, necesitó ganar precisión sobre dónde aplicar la tecnología.

Pfizer ofreció entrenamiento en IA a través de la empresa, para ayudar a que los ejecutivos de negocios entendieran el rango amplio de posibilidades para la tecnología, así como también para separar los hechos de la exageración de la ciencia ficción. La compañía tuvo en el 2018 cinco campos de robots de IA, con más de 1,000 empleados haciendo parte. Entender qué es posible con la IA – e inversamente, qué la tecnología no puede resolver – ha jugado un rol vital en ayudar a las unidades de negocio de Pfizer a formular sus metas finales, centrándose en orientar la velocidad, la calidad, y la eficiencia en áreas tan diversas como investigación y desarrollo, seguridad del paciente, médica, finanzas, y la cadena de suministro global.

El equipo de TI de Pfizer – que puso una prima en la agilidad y la tecnología de fuente abierta – consideró que la compañía sería mejor servida mediante construir en casa una fuerza de trabajo de IA que podría emplear un rango amplio de herramientas, desde procesamiento natural del lenguaje hasta redes neurales hasta modelos estadísticos y más. Pfizer escogió invertir en las personas – estableciendo un Centro de Excelencia en IA y contratando desarrolladores de IA que entendieran el negocio farmacéutico y rápidamente podrían aplicar las técnicas de IA en un contexto de negocios. Con un enfoque orientado-al-software y una importante estructura de administración de datos ya en funcionamiento, la implementación de IA requirió solo una modesta inversión de capital.

Ryan Steiberger, vicepresidente de tecnología de negocios de Pfizer’s Global Business Intelligence y del AI Center of Excellence, explica, “La adopción de IA se está acelerando a tasas diferentes a través de la empresa. En la medida en que una unidad de negocios innova y comienza a acelerar – tal como el grupo médico lo hizo con el procesamiento natural del lenguaje – otros equipos se echan a cuestras ese éxito, tomando las lecciones aprendidas y aplicando ese conocimiento a su propia unidad de negocios.”²⁷

Hasta la fecha, el enfoque de Pfizer alimentada por IA ha facilitado 30,000 horas de colegas, un número que continuamente está creciendo en la medida en que más automatización alimentada por IA es desplegada cada mes. Otro logro importante incluye el despliegue de la nube de datos científicos de la compañía, la cual agrega datos en tiempo real provenientes de una amplia variedad de instrumentos para crear algoritmos que mejoran la predicción del componente. La organización también está acelerando el proceso de diseño-y-construcción de los equipos de desarrollo usando IA. Y está comprometida con la US Food and Drug Administration para explorar el uso de IA en la presentación de reportes de eventos adversos – un cambio dramático en el espacio regulatorio. Finalmente, IA ha permitido a Pfizer comprometerse más efectivamente con médicos para informarles acerca del

uso apropiado de los productos y personalizar el compromiso con los pacientes que estén participando en investigación, ambos de los cuales tienen el potencial

para de manera importante mejorar los resultados del paciente.

EL IMPERATIVO DE IR-AL-MERCADO DE CANADA ORIENTA LA DISCUSIÓN ÉTICA GLOBAL



Alex Benay, CIO de Canadá, ve un imperativo convincente de ir-al-mercado para que los gobiernos aprovechen la inteligencia artificial.²⁸

La necesidad de continuar con industrias tales como banca y telecomunicaciones – con las cuales el gobierno tiene negocios y regula – y la enorme oportunidad que IA permite a sus agencias están ayudando a orientar la presión de Canadá para operacionalizar la tecnología.

Los *stakeholders* del sector público enfrentan desafíos únicos en fomentar, procurar, y aprovechar de manera efectiva la innovación de vanguardia: prolongados ciclos de contratación, dólares de presupuesto restringidos, y más, al tiempo que se balancea la necesidad de transparencia. Como tal, el gobierno está invirtiendo en asociaciones público-privadas, buscando reformar la adquisición, y emitiendo estándares éticos con la meta de acelerar el uso de la IA a través del gobierno y fomentando la estrategia comprensiva de innovación digital de Canadá.

Más notable aún es la defensa que el gobierno hace y la necesidad de desarrollar políticas transparentes para apoyar el uso responsable y ético de la IA. “Un diferente paradigma que rodea la IA existe en el sector público y para nuestra ciudadanía,” sostiene Benay. “Por ejemplo, nosotros no consideramos que los gobiernos deban estar manejando las decisiones de política sobre vida-y-muerte en cajas negras y software cuando no tienen los medios para validar los resultados o intervenir en el proceso de toma de decisiones si es necesario. No obstante, colectivamente tenemos que cerrar la brecha digital entre el gobierno y las industrias que tenemos a cargo de vigilar mediante el uso de la misma tecnología que ellos tienen.”

Establecer estándares y principios orientadores para el despliegue de IA del gobierno – y de las organizaciones que hacen negocios con el gobierno – está en el corazón de la estrategia digital de Canadá. Y esos estándares están firmemente arraigados en los valores y

la ética de la nación. El gobierno está desarrollando una directiva sobre toma de decisiones automatizada con input del público; el compromiso de Canadá para con la transparencia les permite a los ciudadanos monitorear el proceso. Este compromiso para con la transparencia continuará una vez que la directiva sea aprobada, dado que dirigirá a los departamentos federales para mostrar a los canadienses cómo la automatización esté siendo usada para entregar servicios.

Además de la directiva, el gobierno canadiense está desarrollando un conjunto de herramientas: una lista actualizada de vendedores de IA aprobados, de los cuales los departamentos pueden obtener productos y servicios de IA; una herramienta de valoración del impacto algorítmico para ayudar a proteger que los líderes determinen cómo seleccionar y aplicar IA en sus funciones particulares; y un “conmutador ético.” Ese conmutador, desarrollado con la compañía de IA Cognitive Scale, es un algoritmo que identifica los sesgos éticos en los motores de IA e intenta ayudar a mitigarlos. El gobierno de Canadá está realizando el piloto del conmutador ético de manera que pueda evaluar mejor las contramedidas a desplegar si se encuentran sesgos en el programa de IA. Intentado como a prueba de fallos, el conmutador está visualizado para que monitoree las decisiones algorítmicas y pause el sistema de manera que los revisores humanos puedan realizar acción.

Y el gobierno no ha buscado que sus directivas y políticas de IA estén en una burbuja. No solo hace que los oficiales consulten con los ciudadanos – ellos han consultado con corporaciones, academia, y otros países sobre el concepto de apertura, transparencia, y trazabilidad de la toma de decisiones. Líderes de Canadá, principalmente Scott Brison, el por primera vez ministro de gobierno digital, espera establecer un ejemplo y está trabajando uno-a-uno con otros países y como parte del grupo de naciones Digital 9.²⁹ En la reunión del D9 realizada en noviembre de 2018 Benay compartió el borrador de la directiva del gobierno para solicitar tanto retroalimentación como apoyo de las naciones miembros.

“Esas son conversaciones acaloradas que llegan al núcleo de la ética del sector público en todo el mundo,” dijo. “Ello ha originado una cantidad de discusión acerca del rol futuro del servicio público a la luz de la inteligencia artificial y la automatización.” Esas conversaciones culminaron con que los miembros del D9 endosaron los principios de IA del Canadá, una señal de cooperación internacional sobre el uso responsable de la IA.

Benay (también cofundador de la entidad sin ánimo de lucro CIO Strategy Council, una colaboración canadiense que discute los problemas de la transformación digital y busca ayudar a establecer

estándares de la industria³⁰) resaltó que la directiva de IA del país es solo la primera iteración: será revisada trimestral o semi-anualmente y ajustada en la medida en que evolucionen la tecnología y el entorno ético. “Pero esto no va a ocurrir de la noche a la mañana,” concluye. “Pero es buena cosa en el frente ético: es importante que el gobierno se tome el tiempo para hacer la IA de la manera apropiada y – más importante aún – que respete los valores de Canadá.”

FUNCIONA ESA IA: EL GRUPO ADECCO AUMENTA SU LUGAR DE TRABAJO – Y LOS SUYOS



Muchos han especulado acerca del potencial para que la inteligencia artificial reemplace mucha de la fuerza de trabajo humana,³¹ pero el Adecco Group prevé un futuro en el cual la *inteligencia aumentada* mejorará, más que reemplazará, habilidades humanas tales como pensamiento crítico, inteligencia emocional, y juicios de valor. Y la compañía está acelerando el uso de la tecnología emergente a través de sus funciones tanto interna como de cara al mercado. Los líderes ven dos caminos de oportunidad para la inteligencia artificial: para amplificar los esfuerzos que el Adecco Group realiza para el reclutamiento de empleados y el desempeño mediante la automatización de tareas centrales heredadas, y para ofrecer innovaciones para que los clientes mejoren su reclutamiento de talento y su administración de carrera.

“No nos vemos a nosotros mismos como una compañía de tecnología,” dice el CEO del Adecco Group, Alain Dehaze.³² “Pero nosotros vemos una oportunidad para aprovechar la tecnología para complementar, avanzar, e incluso generar disrupción en nuestro negocio para estar en sintonía con la fuerza de trabajo de hoy.”

Actualmente, su marca general de personal, Adecco, usa el chat de conversación Mya System para facilitar su evaluación inicial de los candidatos. El chat de conversación pre-evalúa los potenciales candidatos mediante emparejar sus conjuntos de habilidades, experiencia, localización geográfica, disponibilidad, y requerimientos de salario con las posiciones abiertas;

llega a los candidatos confiables para establecer citas con un reclutador de Adecco. Dado que la automatización muestra los mejor calificados y el seguimiento ocurre rápidamente, tanto los reclutadores como los candidatos han respondido positivamente.

La incursión inicial del Adecco Group en la IA llevó a que la compañía explorara otras oportunidades para escalar la tecnología para mayores eficiencias dentro de otros procesos centrales a través de la empresa, tales como usar automatización robótica de procesos para administrar el tiempo de registro y para administración de la nómina de 700,000 trabajadores temporales diariamente, así como también aplicación de analíticas para priorizar el trabajo de los reclutadores de la compañía.

El interés del mercado en eficiencias orientadas-por-IA en reclutamiento y contratación condujo a que el Adecco Group adquiriera Vetterly en el 2018, por su plataforma de IA para reclutamiento totalmente automatizada, de cero-contacto. Con la adquisición la compañía ganó el algoritmo que necesitaba para ampliar sus capacidades, al tiempo que le proporcionó el motor de IA de Vetterly con datos con los cuales podría entrenar y aprender con el tiempo. Vetterly comenzó listando los trabajos relacionados con TI – tales como programadores y profesionales de DevOps – porque eran los más fáciles de codificar y, en solo unos pocos meses, había realizado procesos automatizados de reclutamiento para la enorme mayoría de posiciones permanentes para las cuales estaba buscando talento.

La compañía también planea capitalizar el cambio en el mercado hacia la economía gig, orientado en su mayor parte por milenials que buscan trabajo independiente [freelance work]; creó YOSS (your own boss), y mercado digital de principio-a-fin que aprovecha la IA para emparejar el suministro con la demanda.³³ La plataforma ayuda a construir confianza entre los trabajadores independientes y las compañías que contratan y puede emparejar trabajadores independientes con los beneficios y el entrenamiento, así como también manejar los acuerdos de pago.

“Nosotros vemos una oportunidad para generar disrupción en un mercado tradicional, que todavía está basado en contacto alto, personal, relaciones y contactos,” dice Dehaze. “La IA nos ha dado la oportunidad para crecer nuestra estrategia digital y ampliar nuestras ofertas en el rápidamente cambiante mercado del reclutamiento digital, al tiempo que también complementamos nuestro negocio profesional de reclutamiento. Nosotros esperamos crecer esas capacidades geográficamente, así como también ampliarlas en mercados verticales adicionales.”

BÚSQUEDA INTELIGENTE DE GOOGLE CLOUD PARA IA UBICUA



Mientras muchas compañías solo están comenzando a explorar los potenciales beneficios de la inteligencia artificial, desde el comienzo Google reconoció el valor que la tecnología puede ofrecer a su modelo de negocios.³⁴ En el curso de los últimos cinco años, la organización ha pasado desde desplegar IA en áreas estratégicas estrechas hasta convertirse en “IA-primero” y obligar su uso a través de la empresa Google. Y está tomando las mejores prácticas ganadas a partir del uso operacional y está construyendo las capacidades de IA en casi todos sus productos. Ahora, Google Cloud está trabajando para ofrecer la innovación de Google en IA a todos los negocios.

“Nosotros hemos encontrado que en la mayoría de los casos donde teníamos un desafío particular de negocios, la inteligencia artificial podría ser aplicada para ayudarnos a resolverlo,” dice Rajen Sheth, director senior de administración de producto de Google Cloud Artificial Intelligence. “Nosotros consideramos que cada compañía se va a transformar a sí misma con IA en el curso de los próximos 10 años, de manera que sentimos que era imperativo que la desplegáramos de manera amplia como parte de nuestra propia estrategia de negocios.”

Una de las claves para aplicar de manera exitosa la inteligencia artificial, dice Sheth, es identificar un desafío interno de negocios y luego explorar cómo IA puede resolverlo. Por ejemplo, Google Cloud aprovechó la tecnología del Google Assistant para personalizar experiencias con el departamento de servicio en su centro de contacto con el cliente. Usando reconocimiento natural de lenguaje y simulación combinados con aprendizaje de máquina automatiza el manejo de

llamadas del nivel 1. Más que hacer un conjunto genérico de preguntas provenientes de un guión, la tecnología es capaz de entender los problemas específicos acerca de los cuales el cliente llamó y acceder al depósito de conocimiento para proporcionar preguntas y comentarios relevantes de una manera conversacional. Otro caso de uso de IA permitió que Google Cloud mejorara la eficiencia de la energía en sus centros de datos: usando aprendizaje de máquina para establecer algoritmos para el sistema de enfriamiento y aprendizaje de refuerzo – donde el sistema intenta cosas diferentes para probar un resultado y luego se re-entrena a sí mismo con base en los hallazgos – el sistema aprendió, por sí mismo, cuáles eran los escenarios óptimos. La energía de enfriamiento que se necesitaba fue reducida en un 40 por ciento, resultando en un 15 por ciento de reducción en el uso general de energía del centro de datos y produciendo importantes ahorros de costos para la organización.

Google Cloud continúa explorando oportunidades internas de despliegue que podrían informar desarrollo comercial futuro de productos – desde pronóstico de demanda a optimización de sistemas de control y control de calidad. Si equipo de IA está explorando casos de uso para inteligencia artificial a través de las industrias médica, científica, y automotriz, y ha hecho su programa de entrenamiento en IA fuente abierta de manera que todos los tecnólogos se puedan beneficiar del aprendizaje. También está dedicando recursos para investigar cómo monitorear y analizar el comportamiento de la IA, para detectar y rectificar el sesgo en los motores de IA, y para facilitar la transformación de la fuerza de trabajo tradicional en la era del aprendizaje de máquina.

RAJEEV MI PARTE

RAJEEV RONANKI, DIRECTOR DIGITAL JEFE, ANTHEM

La tecnología digital está transformando de manera fundamental la manera como interactuamos con el mundo. Personas, máquinas, datos, y procesos se están volviendo crecientemente conectados, y el resultado es una explosión de información que puede ser usada para entender las necesidades de los clientes. Sin embargo, el enorme volumen de datos y fuentes de datos requeridos para llevarnos a donde necesitamos ir ha excedido el ritmo y la escala de nuestra capacidad humana para procesarlos. Entra la inteligencia artificial. A punto de llegar a la siguiente ola de cambio exponencial que genera disrupción en la atención en salud, la IA puede movilizar analíticas y automatización para entregar momentos que trasciendan. Los ganadores en la industria de atención en salud serán las organizaciones que no solo empoderen a los pacientes para poseer sus datos de salud, sino usar IA para generar perspectivas que se puedan llevar a la acción a partir de datos en tiempo real para orientar compromisos y soluciones.

Nuestra estrategia multidimensional de transformación digital y la mentalidad de IA-primero nos ayuda a tratar a cada individuo como una población de uno. Nuestro primer paso fue establecer un motor de IA basado-en-plataforma más que soluciones de datos de punto-a-punto. Durante años invertimos fuertemente en nuestras capacidades subyacentes de administración de datos como el fundamento para esta transformación. Por ejemplo, nuestra infraestructura de datos fue capaz de procesar datos tanto estructurados como no-estructurados, alimentando y curando nuestra tubería de datos y continuamente gobernando y certificando los datos. Luego fue la implementación de gobierno de datos, seguridad, y un nivel de confianza alrededor de los almacenes de datos. Añadimos motores de aprendizaje de máquina, niveles de algoritmos, y conjuntos de desarrollo de software, lo cual facilitó construir API para portales, móviles, y canales internos. Y también construimos mecanismos de retroalimentación que nos permitan que nuestra IA evolucione a partir de la obtención de datos para proporcionar perspectivas para impulsar acciones – automatizando y acelerando procesos y continuamente aprendiendo a partir de la retroalimentación para mejorar interacciones futuras.

También crítico para realizar el potencial pleno de la IA a través de Anthem fue ganar apoyo de toda la empresa para la iniciativa, lo cual significa conceptualizar con nuestros *stakeholders* los resultados de negocio positivos que podríamos lograr. Les solicitamos a nuestros socios de negocio inputs sobre cómo podríamos usar la IA para repensar, re-imaginar, y re-implementar a través de los procesos centrales de negocio. Inicialmente, nos centramos en la automatización del procesamiento de datos y al análisis de dónde la IA podría tener el mayor impacto en nuestros negocios: servir a los clientes más eficientemente. El equipo identificó funciones operaciones, incluyendo adjudicación de reclamos, autorización previa de procedimientos, pagos a proveedor, y funciones de facturación consumidor/cliente como las selecciones principales para los programas pilotos iniciales. Construimos una prueba de concepto para cada uno, y si la aplicación proporcionó valor, la doblamos para escalarla, aplicando técnicas ágiles, y llevando el proceso a producción.

Finalmente, sabíamos que, para ejecutar nuestra visión para IA a través de Anthem, necesitábamos ser proactivos en la ampliación de nuestra base de talento. De manera que creamos Anthem AI para atraer tecnólogos calificados y cultivar el talento interno existente mediante ofrecer un programa estructurado de entrenamiento en IA. La unidad trabaja para retener nuestro talento mediante construir una cultura que promueva la innovación y la generación de ideas de soluciones de IA para el negocio.

Actualmente, IA es solo una tecnología que alimenta nuestra transformación digital a través de la empresa. Una de nuestros proyectos recientes es una prueba de datos de un año de duración para probar si la cadena de bloques y la medicina de precisión, junto con IA, pueden predecir cuándo las personas experimentarán alergias. La esperanza es que nuestro modelo predictivo pueda agregar exactitud, velocidad, y costo-efectividad a perspectivas relacionadas-con-la-salud.

Una cosa que hemos aprendido en este camino es hacer desaparecer la noción de comenzar con un campo verde. En lugar de ello, vemos cómo la IA puede impactar los resultados de negocio, luego conectar los casos de uso relacionados, ajustados-al-propósito, para lograr ganancias pequeñas. Mediante enfocar la IA y el aprendizaje de máquina con el punto de vista del nivel-del-proceso, hemos podido desplegar tecnología de la próxima generación de una manera que de manera importante mejore las experiencias de nuestros clientes.

IMPLICACIONES DE RIESGO

Los profesionales de la seguridad cibernética se están volviendo extremadamente conscientes de la amenaza de los hackers que usan inteligencia artificial para ganar acceso a datos del cliente y organizacionales.³⁵ Sin embargo, en la medida en que navegamos las implicaciones de riesgo, seguridad, y privacidad de la tecnología de IA, es importante entender que la IA también puede ser una herramienta efectiva para luchar contra el crimen cibernético, el fraude, y las amenazas. Como la IA se vuelve más inteligente con el tiempo, el aprendizaje proveniente de eventos y lazos de retroalimentación incrementa su capacidad para reconocer amenazas y vulnerabilidades, su exactitud en la determinación de la probabilidad de un evento se volverá aún más precisa. Aquí está cómo.

- **Automatización para detectar y luchar contra las amenazas cibernéticas.** En la última década, muchas organizaciones han empleado soluciones de seguridad de la información y administración de eventos en las instalaciones, para monitorear las amenazas a sus redes y datos, lo cual ha requerido una importante inversión de tiempo, personal, hardware, y dinero. Los equipos de TI han luchado contra un número en aumento de amenazas crecientemente sofisticadas, a menudo vía procesos manuales, intensivos en mano de obra, que toman mucho tiempo para ser completamente efectivos. Los analistas observan eventos e indicadores de compromiso, pasando las ocurrencias por la línea de triaje hasta los cazadores de amenazas y hasta los especialistas en respuesta a incidentes del Nivel 4, al tiempo que se sortean frecuentes falsos positivos. Los vectores de amenaza de hoy están continuamente evolucionando y cambiando, requiriendo detección y respuesta más rápidas, más proactivas, a menudo a través de herramientas de orquestación de la automatización y la respuesta, que automáticamente

ejecuta acciones de remediación tales como apagar enrutadores y puertos o bloquear puntos finales en tiempo casi real.

- **IA versus IA.** Muchos de los ataques cibernéticos que las organizaciones enfrentan hoy están orquestados por motores de IA a nombre de actores malos que explotan las brechas en la seguridad de sus objetivos. La buena noticia es que las compañías pueden desplegar tecnología de IA como una medida proactiva contra esos ataques, acelerando la detección y la respuesta. La computación cognitiva ha permitido la capacidad para procesar datos en tiempo real – particularmente datos no-estructurados tales como documentos, imágenes, archivos, y audio – de manera que la inteligencia artificial pueda aprender a partir de esos datos y automáticamente adaptar su detección de amenaza y su respuesta cuando evolucionen nuevas amenazas.
- **Aprendizaje de máquina para identificar nuevas amenazas.** Los sistemas de detección de amenazas tradicionales, basados-en-reglas y basados-en-experiencia, eran incapaces porque típicamente podrían buscar solo amenazas conocidas, lo cual equivalía a solo un número

Las organizaciones pueden infundir inteligencia artificial y aprendizaje de máquina en un entorno basado-en-reglas para aumentar la experticia ganada a partir de amenazas cibernéticas conocidas, anteriores, con la detección de nuevas amenazas, en evolución.

pequeño de los ataques cibernéticos. Las organizaciones pueden infundir inteligencia artificial y aprendizaje de máquina en un entorno basado-en-reglas para aumentar la experticia ganada a partir de amenazas cibernéticas conocidas, anteriores, con la detección de nuevas amenazas, en evolución. La empresa de hoy tiene a su disposición cantidades masivas de datos internos y externos,

todos los cuales pueden ofrecer perspectiva sobre las vulnerabilidades de un sistema y potenciales amenazas externas. Procesar esa cantidad importante de datos de una manera oportuna mediante fuerza de trabajo humana ha sido imposible. Pero con técnicas supervisadas y no-supervisadas y con el apoyo de las tecnologías ahora disponibles, tales como bases de datos de gráficos y procesamiento natural del lenguaje, las organizaciones pueden aumentar y superponer modelos de amenazas para identificar la visibilidad de las amenazas tanto conocidas como desconocidas. Esto puede ser logrado mediante reunir científicos de datos y profesionales cibernéticos para crear fidelidad más alta y alertas más exactas para los eventos de seguridad, lo cual puede facilitar una respuesta más efectiva.

- **Pero primero, gobierno.** Finalmente, frustrar amenazas provenientes de fuera de la organización no es el único factor que las organizaciones necesitan considerar cuando comiencen a desplegar IA tanto en casos de uso singulares como a través de la empresa. La velocidad con la cual los motores de IA actúen y tomen decisiones, la sensibilidad de los

datos que consumen, y las implicaciones éticas de las decisiones que tomen, cuando no son monitoreadas o gobernadas de la manera apropiada, pueden crear un riesgo exponencial dentro de la organización tan desgarrador como un mal actor externo.

Cuando se despliegue IA en su organización, tiene que haber en funcionamiento un plan para monitorear esos motores de IA, tanto como el departamento de Recursos Humanos vigilaría la administración y el comportamiento de los empleados humanos. Este gobierno comprende una andanada amplia de consideraciones, incluyendo privacidad de empleado y cliente, seguridad e integridad de datos, y seguridad en las interacciones entre humanos y máquinas. El manejo, la administración, y el gobierno de los datos – tanto de los datos directos imputados en el motor de IA como parte de su entrenamiento, como también los datos derivados, que resultan del lazo de retroalimentación de la IA – se vuelven aún más críticos cuando la inteligencia artificial basada-en-reglas es capaz de actuar por sí misma.

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

No hay dos compañías que adoptará una tendencia de tecnología de la misma manera. Cada organización tiene sopesar sus propias metas, fortalezas, y debilidades antes de embarcarse en su propio camino de transformación. Si usted no tiene claro lo que la tendencia alimentada por IA ofrece a – o requiere de – su organización, hágase usted mismo las siguientes preguntas:

► ¿Qué objetivo(s) de negocio puede su organización lograr mediante el despliegue de la inteligencia artificial?

La inteligencia artificial puede ofrecer una riqueza de beneficios para su organización, pero solo cuando son vistos a través de los lentes estratégicos del negocio, más que como un proyecto de TI, y solo cuando la retórica de la marca abre el camino hacia resultados medibles. Colabore a través de las funciones para identificar los principales objetivos de la empresa, luego alinee la estrategia de IA a lo largo para lograr esos resultados. Usted puede escoger buscar soluciones que reduzcan costos, facilitar un salto en la productividad, monitorear el cumplimiento, reducir escenarios de riesgo, o derivar mayor significado a partir de más datos. El primer paso del camino de IA debe ser establecer las metas finales, lo cual le permitirá a usted trazar una hoja de ruta mucho más detallada, que se pueda llevar a la acción, con hitos claramente marcados.

► ¿Cómo puedo usar IA para lograr una ventaja competitiva?

IA es una categoría amplia que incluye procesamiento natural del lenguaje, visión de computador, aprendizaje de máquina, y más, todo lo cual puede aumentar los sistemas de la oficina de respaldo, dentro de la oficina, y de cara al cliente. Si usted no está seguro dónde comenzar, mire la industria vertical de su organización para orientación e inspiración. Proceda con el ojo puesto en las tendencias de su industria que puedan asegurar que usted dará satisfacción a las necesidades de los clientes y permanecerá competitivo. Por ejemplo, en la

industria de servicios financieros, los desarrolladores están creando productos y servicios altamente personalizados; una firma financiera puede querer iniciar sus pilotos de IA mediante la creación de un robot-asesor o un robot de chateo que pueda ofrecerles a los clientes asesoría de inversión uno-a-uno. Derive sus pilotos iniciales de IA y use casos provenientes de la trayectoria de su industria – que usted puede entender mejor mediante hablar con clientes, vendedores, y analistas de la industria – que le ayuden a asegurar que sus recursos son utilizados para satisfacer las metas del negocio.

► **¿Mi tecnología es adecuada para una organización alimentada por IA? Si no. ¿cómo encuentro los patrones correctos para construir mi ecosistema de IA?**

Para avanzar, la tecnología y el talento existentes en su organización pueden ser inadecuados para satisfacer las necesidades para levantar un sistema de IA. Usted puede buscar traer en el IP de la siguiente generación, productos y soluciones para ampliar su ecosistema. Una vez que usted ha determinado dónde la IA se acondiciona para sus procesos de negocio, usted puede evaluar su tecnología, talento, y experticia existente, a fin de determinar dónde hay brechas. Usted puede decidir aumentar sus recursos existentes mediante invertir en startups que estén en sus caminos de IA, o usted puede identificar vendedores y otros socios de la industria con quienes colaborar y potencialmente coinvertir en la construcción de aplicaciones listas-para-el-mercado con recursos compartidos.

► **En mi organización estoy sintiendo una “fatiga cognitiva.” ¿Qué debo hacer?**

Hay compañías que se zambullen de cabeza en lo cognitivo solo para darse cuenta que han tomado demasiado, demasiado pronto. Los resultados decepcionantes provenientes de iniciativas cognitivas tempranas pueden desalentar el entusiasmo para la exploración adicional. Si usted se encuentra en esta situación, considere iniciar un diálogo sobre las “lecciones aprendidas” con los *stakeholders* y con el talento de TI para revisar qué estuvo equivocado y qué se puede hacer de manera diferente en iniciativas futuras. Y discuta los enfoques de IA que otras compañías en su industria han tomado y que entregaron los resultados deseados.

► **Yo pienso grande y comienzo pequeño - ¿o ir todo-en?**

Más importante que ir a lo grande o comenzar pequeño es moverse con propósito. Los CIO y los líderes del negocio parece que reconocen el valor de la creación de una estrategia de IA de largo plazo para guiar sus esfuerzos. Manténgase centrado en el resultado deseado y emplee pensamiento del diseño, y el plan correcto caerá en su lugar. Comience mediante identificar oportunidades para IA dentro de su organización, tales como las tareas transaccionales, que consumen tiempo o procesos fuertes en datos que requieren un poco de conocimiento “tribal.” Lleve a cabo un análisis costo-beneficio para determinar si la solución de IA es factible para ese proceso, teniendo en consideración tanto los recursos existentes como los que usted necesitará adquirir. En seguida, estructure un programa piloto alrededor de una de esas transacciones para operar entre cuatro y ocho semanas. Si esos resultados son positivos, usted está preparado para determinar cómo puede usted avanzar para escalar a producción y, eventualmente, expandir a otros productos y líneas de servicio.

LÍNEA DE RESULTADOS

El rol de la IA en la empresa está creciendo en la medida en que las herramientas y tácticas cognitivas son estandarizadas a través de los entornos de TI. Si bien ello es verdadero en los próximos años, IA probablemente será desplegada no solo para aumentar el desempeño humano sino para automatizar también algunos procesos operacionales y de negocio, imprimir proactivamente hojas de color rosa es un medio inefectivo de planeación para la próxima etapa cognitiva. Ahora es el momento para repensar de manera fundamental la manera como humanos y máquinas interactúan en los entornos de trabajo, y qué pueden ellos lograr juntos en la organización del futuro alimentada por IA.

Autores



NITIN MITTAL es directivo de Deloitte Consulting LLP y actualmente lidera la práctica de Analytics and Cognitive, de Deloitte. Se especializa en asesorar clientes para lograr ventaja competitiva mediante datos y transformaciones empoderadas-por-lo-cognitivo que promueven inteligencia amplificada, y permitirles a nuestros clientes hacer selecciones estratégicas y transformar antes de la disrupción.



DAVE KUNDER es directivo de Deloitte Consulting LLP para la oferta de US Cognitive Insights and Engagement. Kunt dedicó muchos de sus 20 años de carrera orientando reclamos y suscribiendo efectividad operacional antes de tomar el rol intersectorial de orientar la inteligencia artificial y la transformación facilitada-por-la-ciencia. Su centro de atención está en automatización inteligente y mejoramiento del desempeño a través de todos los aspectos de las operaciones de seguro de las oficinas frontal y de respaldo. Ha hablado en numerosos eventos comerciales y profesionales y ha sido publicado en una variedad de revistas.

IMPLICACIONES DEL RIESGO



SAMIR HANS es directivo en la oferta de mercado de Cyber Risk en Deloitte & Touche LLP. Se centra en la detección de amenazas y en soluciones de respuesta, ayudando a que las organizaciones identifiquen y respondan ante actividad de TI no-autorizada o anómala. Hans tiene experiencia profunda alrededor de modelación de eventos raros [rare events modeling (REM)], ayudando a que clientes generen valor a partir de datos mediante la detección de señales débiles. Ha liderado compromisos de REM en varios dominios, incluyendo cibernético, crímenes financieros, detección de fraude, y seguridad, en los sectores tanto comercial como público.

CONTRIBUYENTE PRINCIPAL

Oleg Tyschenko

Senior manager

Deloitte MCS Limited

Notas finales

- ¹ Thomas H. Davenport, *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work* (Cambridge: MIT Press, 2018).
- ² Nitin Mittal et al., *Machine intelligence: Technology mimics human cognition to create value*, Deloitte Insights, February 7, 2017.
- ³ *Economist*, "How Germany's Otto uses artificial intelligence," April 27, 2017.
- ⁴ Brenna Hughes Neghaiwi and John O'Donnell, "Zurich Insurance starts using robots to decide personal injury claims," Reuters, May 18, 2017.
- ⁵ Sam Ransbotham, Philipp Gerbert, Martin Reeves, David Kiron, and Michael Spira, "2018 MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting Group (BCG) Artificial Intelligence Global Executive Study and Research Report," *MIT Sloan Management Review*, September 17, 2018.
- ⁶ Bill Briggs et al., *2018 global CIO survey: Manifesting legacy*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
- ⁷ David Schatsky, Craig Muraskin, and Ragu Gurumurthy, "Cognitive technologies: The real opportunities for business," *Deloitte Review* 16, January 26, 2016.
- ⁸ Deloitte US, "Welcome to the age of 'with': Intelligent AI solutions with cognitive advantage," YouTube, July 23, 2018.
- ⁹ Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, "Artificial intelligence for the real world," *Harvard Business Review*, January-February 2018.
- ¹⁰ Deloitte, *Compliance modernization is no longer optional*, 2017.
- ¹¹ Mahesh Charjan, "Netflix to try out AI to craft personalized trailers for movies," *Dzone*, May 1, 2018.
- ¹² Peter Burrows, "How the AI cloud could produce the richest companies ever," *MIT Technology Review*, March 22, 2018.
- ¹³ *Deloitte Global TMT Predictions* report, December 2018.
- ¹⁴ Ruchir Puri, "Deep learning as a service, IBM makes advanced AI more accessible for users everywhere," IBM News and Updates, March 20, 2018.
- ¹⁵ Nicholas Rossolillo, "Salesforce strengthens its AI capabilities with an \$800 purchase," *Motley Fool*, July 27, 2018.
- ¹⁶ Tamara Scott, "SAP vs. Oracle: Clash of the tier 1 ERP titans," TechnologyAdvice, July 5, 2018.
- ¹⁷ Nicolas Rapp and Brian O'Keefe, "These 100 companies are leading the way in AI," *Fortune*, January 8, 2018.
- ¹⁸ Jeff Loucks, Tom Davenport, and David Schatsky, *State of AI in the Enterprise, 2nd Edition*, Deloitte Insights, October 22, 2018.
- ¹⁹ Greg Williams, "Why China will win the global race for complete AI dominance," *Wired UK*, April 15, 2018.
- ²⁰ Ian Sample, "It's able to create knowledge itself: Google unveils AI that learns on its own," *Guardian*, October 18, 2017.
- ²¹ Scott Rosenberg, "Why AI is still waiting for its ethics transplant," *Wired*, November 1, 2017.
- ²² Angela Chen, "How computers misunderstand the world," *Verge*, May 23, 2018.
- ²³ Dimple Agarwal et al., *The workforce ecosystem: Managing beyond the enterprise*, Deloitte Insights, March 28, 2018.
- ²⁴ Peter Evans-Greenwood, Harvey Lewis, and Jim Guszczka, "Reconstructing work: Automation, artificial intelligence, and the essential role of humans," *Deloitte Review* 21, July 31, 2017.
- ²⁵ Deloitte Consulting, "CIOs can become chief insights officers," *WSJ CIO Journal*, November 6, 2017.
- ²⁶ Mary Hall Gregg, Pfizer VP of business technology, research and development, interviewed September 28, 2018.

- ²⁷ Ryan Steinberger, Pfizer VP of business technology, Global Business Intelligence and AI Center of Excellence, interviewed September 28, 2018.
- ²⁸ Alex Benay, CIO, government of Canada, interviewed on October 16, 2018.
- ²⁹ Sam Trendall, "D5 becomes D7 as Canada and Uruguay join global digital-government collective," Public Technology, February 23, 2018
- ³⁰ CIO Strategy Council, "About us," accessed November 12, 2018.
- ³¹ Subhash Kak, "Will robots take your job? Humans ignore the coming AI revolution at their peril," NBC, February 7, 2018.
- ³² Alain Dehaze, CEO of the Adecco Group, interviewed on October 31, 2018.
- ³³ Adecco Group, "The Adecco Group spearheads the age of the freelancer with a new digital brand: YOSS," October 24, 2017.
- ³⁴ Rajen Sheth, senior director of product management, Google Cloud Artificial Intelligence, interviewed on October 22, 2018.
- ³⁵ Alison DeNisco Rayome, "91% of cybersecurity pros fear hackers will use AI to attack their company," TechRepublic, December 14, 2017.



Sin operaciones en un mundo sin servidores

Cambio en el centro de atención de la TI desde operaciones hacia resultados

HEMOS LLEGADO A LA SIGUIENTE ETAPA EN LA EVOLUCIÓN DE la computación en la nube en la cual los recursos técnicos ahora pueden ser completamente abstraídos de la infraestructura subyacente del sistema y de las herramientas de facilitación. Los proveedores de la nube continuamente están subiendo la pila; más que simplemente proporcionar todo desde el “hiper-visor hacia abajo,” ahora están – mediante su propio centro de atención puesto en la hiper-automatización – tomando de muchos sistemas centrales de administración de tareas incluyendo parches, respaldo, y administración de bases de datos, entre otros. Juntas, esas capacidades crean un entorno de NoOps sin operaciones donde el software y el hardware definido-por-software son aprovisionados de manera dinámica. Yendo más lejos, con la computación sin servidores, la infraestructura tradicional y las tareas de administración de la seguridad pueden ser automatizadas por completa, ya sea por proveedores de la nube o por equipos de desarrollo de solución. Liberado de las responsabilidades de administración del servidor, el talento de operaciones puede hacer la transición hacia nuevos roles tales como ingenieros de computación de la granja que ayudan a orientar resultados del negocio.

Tradicionalmente, la responsabilidad del CIO por mantener operando los sistemas de tecnología críticos-para-el-negocio ha absorbido hasta el 70 por ciento del presupuesto de TI, así como considerables cantidades de ancho de banda de la mano de obra. El almacenamiento más barato, la nube, y la tercerización han reducido este desembolso presupuestario en un 20 por ciento o más. Sin embargo, en una era de presupuestos de TI perpetuamente apretados, encontrar maneras para re-direccionar los activos financieros y humanos desde operaciones hacia innovación permanece siendo una meta principal del CIO.¹

En ediciones anteriores de *Tech Trends*, hemos examinado cómo los CIO están buscando esta meta mediante la transformación de sus ecosistemas de

tecnología desde colecciones de partes que trabajan hacia máquinas de alto desempeño que entreguen velocidad, impacto, y valor. Desde la parte baja de la pila de TI, están construyendo infraestructura que es escalable y dinámica, y arquitectura que es abierta y extendible. De arriba-hacia-abajo, los CIO están re-pensando la manera como sus tiendas de informática organizan, asignan personal, presupuestan, y entregan servicios.²

En muchas iniciativas de reingeniería, la automatización es la piedra angular que hace significativa la eficiencia y que la reducción de costos sea alcanzable. Con más de la TI volviéndose expresable como código – desde la infraestructura subyacente hasta las tareas del departamento de TI – las organizaciones están aplicando nuevos patrones de arquitectura y disciplinas de maneras

que eliminan las dependencias entre los resultados de negocio y las soluciones subyacentes. Están aplicando esos patrones también como técnicas de ingeniería para re-desplegar el talento de TI desde trabajo rutinario, de valor bajo, hacia capacidades de orden más alto.

Ahora, como parte de una tendencia creciente, los CIO están llevando sus esfuerzos de automatización al siguiente nivel mediante computación sin servidores. En este modelo, los vendedores de nube dinámica y automáticamente asignan el computador, el almacenamiento, y la memoria con base en la solicitud de un servicio de orden más alto (tal como una base de datos o una función de código). En los modelos tradicionales de servicio de la nube, las organizaciones tenían que diseñar y proveer tales asignaciones manualmente. La meta final: crear un entorno de TI NoOps [sin operaciones] que esté automatizado y abstraído de la infraestructura subyacente en una extensión que para manejarlo se necesiten solo equipos muy pequeños. Los CIO pueden entonces invertir la capacidad humana excedente en desarrollar nuevas capacidades, de valor agregado, que puedan acoger la velocidad y eficiencia operacional.

La propuesta de valor sin servidores está generando considerable interés en el mercado sin servidores.³ Una encuesta reciente realizada por Cloud Foundry a 600 tomadores de decisiones de TI encontró que el 19 por ciento de quienes respondieron ya estaban usando computación sin servidores, con otro 42 por ciento planeando evaluar ello en los próximos 24 meses.⁴ Por otra parte, MarketsandMarkets, una firma competitiva de investigación en B2B, proyecta que el valor del mercado de la arquitectura sin servidores llegará a US\$14.93 billones para el 2023, desde US\$4.24 billones en 2018.⁵

Hasta ahora, una serie de compañías grandes que incluyen Netflix,⁶ Coca-Cola,⁷ y la New York Times Co.⁸ ha estado a la vanguardia de la tendencia sin servidor. En los próximos 24 meses, se espera que más organizaciones comiencen a seguir su liderazgo, explorando maneras para usar sin servidores para escalar sus prácticas de DevOps y para construir aplicaciones del campo verde. La meta de lograr entornos puros de NoOps puede llevar varios años lograrla, pero a través de las industrias, la transición, preliminar por lo pronto, está en camino.

Ya basta con el “cuidado y alimentación”

Para los propósitos de discutir esta tendencia, los términos *NoOps* [sin operaciones] y *serverless* [sin servidores] no son intercambiables. “*Ops*” comprende cualquier número de áreas operacionales – piense en trabajo en red, seguridad, administración, y monitoreo. En el mercado y en el contexto de esta tendencia de tecnología, el término *serverless* básicamente describe la administración del servidor. Para embarrar aún más las aguas definicionales, ambos términos son nombres equivocados: con el modelo sin servidor, todavía hay servidores, pero sus funciones están automatizadas; de igual manera, en entornos NoOps, operaciones tradicionales tales como el despliegue de código y las programaciones de parches permanecen siendo responsabilidades internas – simplemente son automatizadas hasta el extremo.

Ambos términos pueden rastrear sus raíces hasta las primeras ofertas de como-un-servicio y los sueños de que algún día las organizaciones de TI podrían ser capaces de manejar responsabilidades onerosas de cuidado-y-alimentación de los sistemas de la empresa para alguien más. Hoy, *La computación sin servidores* es un término paraguas para un espectro de opciones

La computación sin servidores es un término paraguas para un espectro de opciones basadas-en-la-nube disponibles para las organizaciones que deseen salir del negocio de la administración de servidores.

basadas-en-la-nube disponibles para las organizaciones que deseen salir del negocio de la administración de servidores. En un extremo de este espectro está el modelo de plataforma-como-un-servicio en el cual los clientes compran acceso siempre-en a una base de datos. En el otro extremo está el modelo de función-como-un-servicio, que ofrece un modelo de fijación de precio de grano fino, justificando y operando código solo cuando el cliente lo necesita. Como tal, los clientes pagan solo por las solicitudes que hagan.

La computación sin servidores les ofrece a los CIO un conjunto de herramientas para transformar sus operaciones de TI. Sus beneficios potenciales incluyen:

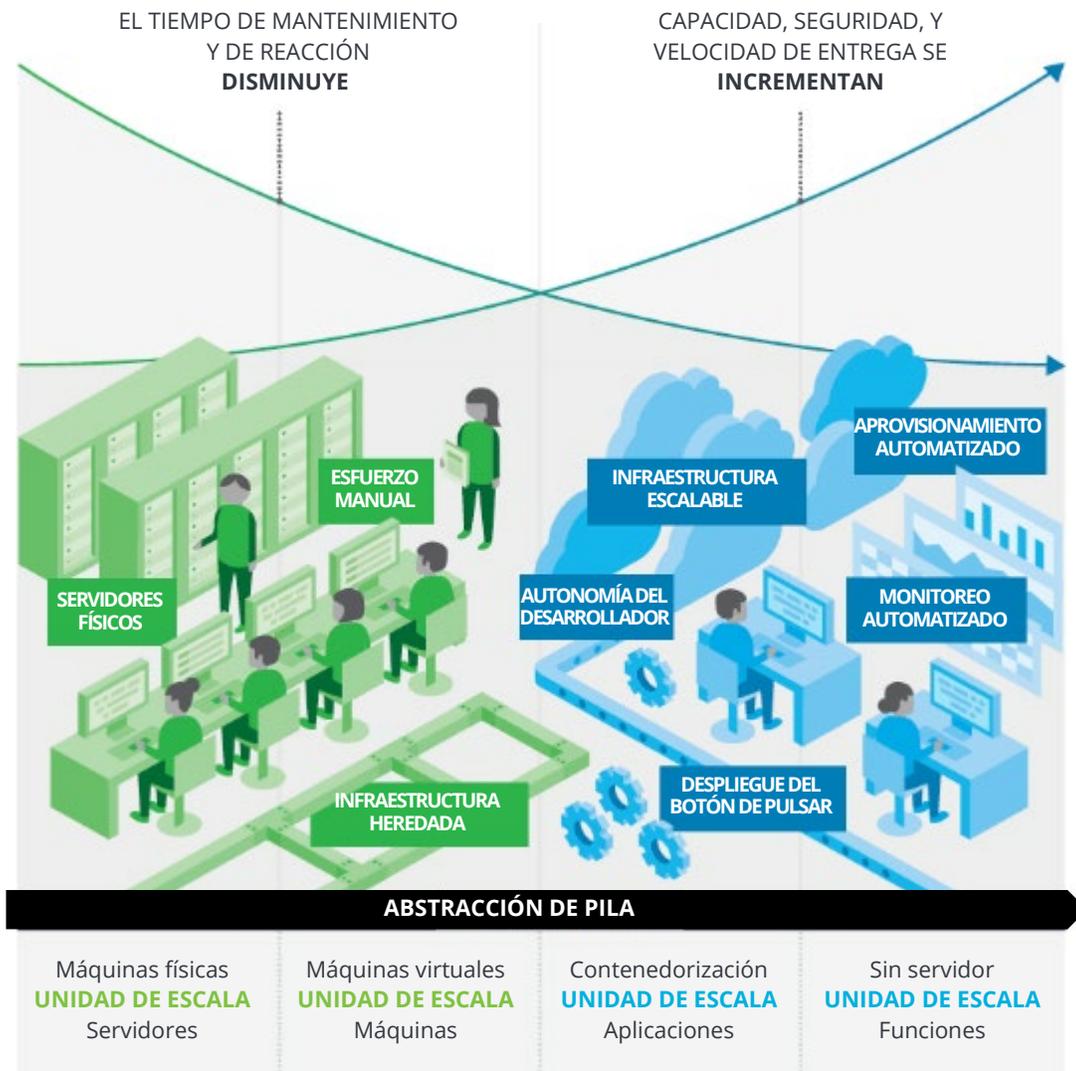
- **Escalabilidad infinita y alta disponibilidad.** Las funciones escalan horizontal y elásticamente dependiendo del tráfico del usuario.

- **NoOps (o al menos menos operaciones).** Si bien tareas operacionales tales como depuración típicamente permanecen en-casa, la administración de la infraestructura es tercerizada por completo.

FIGURA 1

La digitalización de la TI

EN LA MEDIDA EN QUE LAS ORGANIZACIONES SE MUEVEN HACIA NO OPERACIONES & SIN SERVIDORES



Fuente: Análisis de Deloitte.

- **No hay costos por tiempo ocioso.** En el modelo de computación sin servidor, los consumidores pagan solo por la duración de la ejecución de una función y por el número de funciones ejecutadas. Cuando una función no es ejecutada, no se cobra ningún cargo – eliminando por lo tanto cualquier tiempo ocioso. En términos de costo, esto representa un mejoramiento sobre los modelos de computación heredados de la nube en los cuales los usuarios son cargados sobre una base de por hora por la operación de máquinas virtuales.

En muchas compañías hoy, las estrategias de la nube permanecen siendo trabajos en proceso, como lo son los esfuerzos alrededor de virtualización y contenedores. De igual manera, la computación sin servidores, con su promesa de un futuro NoOps, no hace que de repente esos esfuerzos sean redundantes, pero ofrece una visión de un estado final altamente automatizado al cual los CIO pueden aspirar.

Y aspiran a que lo hagan. En la [2018 global CIO survey](#), de Deloitte, el 69 por ciento de quienes respondieron identificó “automatización y transformación de procesos” como el principal centro de atención de sus agendas digitales.⁹ En los próximos años, sin servidores probablemente será una tecnología clave que muchos CIO usen para automatizar el despliegue, la escala, el mantenimiento, y el monitoreo de las aplicaciones. Hoy, los vendedores de la nube continuamente están agregando nuevas capacidades tales como interfaces de bases de datos y procesamiento natural del lenguaje a sus portafolios de ofertas sin servidores. Ahora es posible construir aplicaciones de campo verde sin desplegar una máquina física o virtual. Mediante entender las inversiones que las compañías están haciendo hoy en la computación sin servidores y acoger la tendencia más amplia de *sin operaciones en un mundo sin servidores*, pueden hacer esta transición fundamental para sus agendas de transformación digital de corto y de largo plazo.

Persiguiendo el sueño de NoOps elusiva

La tendencia sin operaciones está ganando impulso en parte porque ofrece una nueva manera de mirar un viejo problema: ¿Cómo podemos hacer que los recursos vayan más allá? Para los CIO atados-al-

69%

de quienes respondieron la 2018 global CIO survey, de Deloitte, identificó “automatización y transformación de procesos” como el principal centro de atención de sus agendas digitales.

presupuesto cuyos feudos no generan ingresos ordinarios directamente, esta pregunta permanece ampliamente sin ser resuelta. Pero una cosa está clara – no hay una cantidad de valor de negocios a encontrar en el mantenimiento de servidores y centros de datos. Mantener en la nómina personas cuya experticia radica únicamente en parchear servidores tradicionalmente ha sido otro costo de hacer negocios.

La tendencia sin operaciones les ofrece a los CIO una oportunidad para cambiar el centro de atención de esos empleados desde parcheo, monitoreo, y medición hacia tareas de ingeniería y desarrollo de valor más alto. Más ampliamente, esta tendencia hace posible administrar las operaciones de TI más eficientemente usando capacidades de automatización y orquestación de las cuales otros han sido pioneros y han probado.¹⁰ Mucho de lo que pensamos cuando hablamos acerca de *NoOps* y *serverless* son componentes de infraestructura que Amazon, Google, y Microsoft desarrollaron para apoyar sus ofertas como-un-servicio. Esos vendedores se dieron cuenta de que esos mismos componentes podrían beneficiar también a sus clientes como-un-servicio, particularmente en el área de desarrollo de software.¹¹ En un modelo *NoOps*, los desarrolladores ya no tienen que coordinar con otros equipos para ejecutar tareas menores

que involucran infraestructura subyacente, sistemas de operación, software puente, o tiempo de ejecución del lenguaje.

Las transiciones desde los entornos tradicionales hacia sin servidores no ocurren de la noche a la mañana, un hecho que ayuda a mitigar los miedos que algunos en TI pueden tener acerca de la seguridad del trabajo. Durante esas transiciones, el talento de operaciones todavía tiene que hacer algunas tareas rutinarias de la base de datos y asegurar que los sistemas centrales están sintonizados y mantenidos. Pero ahora tendrán el ancho de banda para mejorar y redefinir sus roles; quizás más importante, pueden comenzar enfocando las tareas de operaciones menos desde la perspectiva de un plomero que desde la de un ingeniero. Muchos pueden encontrar esto un lugar mucho mejor para profesionalmente: escribir software que monitoree y cura lo cual ciertamente es preferible a recibir a las 2 a.m. un texto urgente de que un sistema crítico se ha caído. Más ampliamente, piense en esto como una transición del talento de operaciones desde ser reactivo a proactivo, y encontrar nuevas oportunidades para aprovechar la automatización. En el mundo NoOps, el talento de TI aporta variabilidad fuera de operaciones, haciendo por lo tanto cosas rutinarias, repetibles, eficientes, y efectivas.

Trabajando con vendedores de plataforma sin servidores

En el presente, varios proveedores importantes de la nube están ofreciendo plataformas sin servidor que pueden ayudarles a los usuarios a acercarse cada vez más a un estado NoOps. Amazon, Google, y Microsoft dominan el mercado sin servidores. Alibaba, IBM, Oracle, y una serie de vendedores pequeños están ofreciendo sus propias plataformas sin servidor y están facilitando tecnologías para el mercado.¹² Mientras tanto, proyectos de fuente abierta tales como OpenFaas y Kubeless están intentando traer tecnologías sin servidor desde la nube hacia las instalaciones.¹³

El modelo sin servidores ofrece varias ventajas, particularmente sobre los modelos IaaS y SaaS por los cuales los clientes a menudo pagan un precio mensual o anual fijo sea o no que usen toda la capacidad proporcionada. En contraste, los modelos sin servidores cargan a los clientes por solo los recursos consumidos durante la vida de la función que es solicitada. Es un modelo de grano fijo, de pago por uso, con importantes ahorros de costos proyectados sobre los otros modelos de

la nube para muchas cargas de trabajo. Por ejemplo, en la medida en que la competencia en el espacio sin servidores se intensifica, no es irrazonable que los usuarios hagan hasta un millón de solicitudes de computación libre por mes, lo cual proporciona una gran cantidad de poder de computación sin costos anticipados ocultos.¹⁴

Cuando usted explore las ofertas sin servidor, esté consciente de que el modelo de computación sin servidor todavía está evolucionando – no debe ser construido como que cura todos los problemas de desarrollo y operaciones. Por ejemplo, la herramienta de producción que proporciona visibilidad en los entornos de desarrollo sin servidor actualmente es limitada. Recientemente, el proveedor de infraestructura de la nube DigitalOcean encuestó a 5,000 desarrolladores profesionales acerca de los desafíos que han encontrado cuando usen sin servidores. Sus respuestas variaron, pero quienes respondieron identificaron las siguientes áreas importantes:¹⁵

- **Monitoreo y depuración.** Como era de esperarse, el 27 por ciento de quienes respondieron la encuesta citó que el monitoreo y la depuración en un entorno sin servidor son desafiantes, lo cual quizás no causa sorpresa dada la naturaleza efímera de la computación sin servidor. Capturar la información que se necesita para monitoreo y depuración es más desafiante con un modelo sin servidor porque no hay máquina en la cual iniciar sesión. En algunas situaciones, los desarrolladores que trabajan para deparar problemas difíciles pueden estar forzados a iniciar sesión manualmente en el almacén de datos. La buena noticia es que está surgiendo una nueva generación de herramientas y aplicaciones de depuración que hacen posible operar localmente funciones sin servidor.
- **Dependencia del proveedor.** La preocupación por la dependencia del proveedor a menudo surge en las primeras etapas de las olas que generan disrupción. Hasta tanto se establezcan estándares de industria y un solo modelo se convierta en el líder del mercado, los clientes de las etapas tempranas a menudo están preocupados de que escogerán el caballo equivocado. ¿Qué pasa si usted está bloqueado en un acuerdo con un vendedor cuyos productos eventualmente serán no-estándares? Si usted quiere cambiar de vendedores, usted podría enfrentar costos importantes para reequipar y rediseñar su arquitectura. DigitalOcean encontró

que el 25 por ciento de quienes respondieron estaban preocupados acerca de quedar bloqueados en un acuerdo con su vendedor de sin servidor. En muchos casos, una arquitectura confiable puede minimizar sus ataduras para con un vendedor particular. Con función-como-un-servicio, por ejemplo, es posible abstraer la lógica de su negocio del “entrenador” del sin servidor para facilitar la portabilidad. Con otras características de sin servidor, considere sopesar los beneficios contra los costos potenciales de quedar bloqueado en un acuerdo que usted puede ya no querer o no necesitar.

- **Migración.** Casi el 16 por ciento de quienes respondieron la encuesta citaron la migración como

desafiante. Además, para las compañías grandes, migrar a escala no es una tarea pequeña. Por ejemplo, puede involucrar rehacer la arquitectura de una o más de sus aplicaciones (como es en el caso de función-como-servicio) o al menos intercambiar componentes importantes del sistema tales como las bases de datos. Por esta razón, algunas compañías pueden ver que la migración a escala plena de los portafolios de sus aplicaciones hacia sin servidor sea excesivamente costosa y generadora de disrupción. En lugar de ello pueden optar por migrar aplicaciones existentes seleccionadas o las que hagan parte del campo verde de las iniciativas de desarrollo.

LECCIONES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

FUNDAMENTO LISTO-PARA-EL-FUTURO DE CARGILL



Para el año 2050, el planeta alojará unos 9.5 billones de personas. Ese es un número grande – uno que requiere que las compañías piensen y actúen de manera diferente. Para Cargill, un líder en la industria de alimentos y agricultura, su único propósito es nutrir el mundo de una manera segura, responsable, y sostenible. Recientemente Cargill puso un incrementado centro de atención en innovación y tecnologías que ayudarán a que la compañía de 153 años de antigüedad se transforme y de manera efectiva aborde algunos de los mayores desafíos de alimentos del mundo hoy y en el futuro.

Una manera como Cargill está haciendo mejoramientos a su capacidad de ingeniería de software es mediante la automatización del ciclo de vida del desarrollo. Este cambio vía tecnología no solo orienta el negocio, sino que también empodera a los desarrolladores de Cargill para que escriban códigos sin la preocupación por el despliegue o el empaquetado. “Un fundamento digital sólido nos ayuda a trabajar mejor al tiempo que servimos a nuestros clientes y al negocio más eficientemente,” dice el director de tecnología jefe Keith Narr.¹⁶

La inversión renovada en ingeniería ha sido una parte importante de la modernización central y del camino de la nube de Cargill y respalda las ambiciones orientadas-a-la-tecnología y de los líderes centrados-en-el-negocio dentro de la organización. Los estándares de desarrollo y operaciones están siendo insertados en las plataformas de tecnología y automáticamente forzados a estar detrás de los escenarios. Adicionalmente, los desarrolladores de Cargill han acogido escáneres automatizados de seguridad liderados hacia DevSecOps, y también están proporcionando la columna vertebral para el desarrollo basado-en-API, y abriendo el camino hacia la adopción de estándares abiertos y plataforma abierta.

Narr y su equipo trabajaron para asegurar que el camino resultante de la nube no fuera relegado a un ejercicio de levantar-y-cambiar: las mismas capacidades viejas operando en una nueva pila de tecnología. En lugar de ello usó la oportunidad para que Cargill transforme el panorama de TI dentro de la organización mediante la exploración de nuevas maneras para trabajar. Un núcleo refaccionado y una arquitectura moderna, arraigados en autonomía y DevOps con el ojo puesto en NoOps, permite

el desarrollo de aplicaciones modernas que funcionan y operan en una plataforma escalable y pueden auto-monitorearse y auto-curarse- “La tecnología es la parte fácil; lo que es difícil es el cambio mental,” dice Narrs. “Como parte de este camino, nos estamos reentrenando a nosotros mismos para pensar de manera diferente acerca de nuestras expectativas de tecnología y cómo la consumimos.”

Una parte grande del camino de NoOps está arraigado en eliminar los muros entre la TI tradicional y el negocio. Al tiempo que construyeron la nueva plataforma, Narr y su equipo comenzaron a ver las unidades de negocio que poseían una mentalidad de startup, entendieran el valor de la plataforma, estuvieran listas para usar procesos DevOps, y estuvieran ansiosas para acoger la filosofía de NoOps. El equipo de TI continuó construyendo las capacidades de la plataforma con base en lo que los equipos de las unidades de negocio necesitaban.

Reconociendo la necesidad de sobreponerse al cambio de mentalidad, el equipo de Narr también buscó elevar la conciencia más allá de los adoptadores tempranos. Para demostrar el potencial del modelo NoOp, Narr llevó todo el equipo de liderazgo a un campo de robots de DevOps 101 durante seis horas de manera que pudieran ver el impacto que las capacidades podrían tener en sus negocios individuales. El equipo estaba plenamente comprometido – escribiendo fragmentos de código, verificando el código fuente, desplegando, y presenciando de primera mano el poder de la integración continua plenamente automatizada y de la plataforma de despliegue continuo. El efecto fue apertura de ojos para el negocio.

“Los primeros 12 meses del viaje estuvimos basados y centrados en TI, construyendo un conjunto central de capacidades antes que las personas comenzaran a solicitarlas,” dice Narrs. “En la medida en que la adopción creció y el éxito se acumuló, el énfasis cambió desde la plataforma hacia el resultado: el prototipo, la prueba de concepto del negocio, o el nuevo producto rápidamente llevado al mercado.” Como la estrategia de Cargill evoluciona, la plataforma se está convirtiendo en una encarnación del “fundamento de listo-para-el-futuro” que es la piedra angular de la hoja de ruta de tecnología de la compañía para su estrategia de negocios.

DECISIÓN DE MUTUAL: NEGOCIO Y SE ASOCIAN EN LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE COMMONWELLS

LECCIÓN DOS

Cuando el Commonwell Mutual Insurance Group estableció la meta de incrementar de manera importante la tasa de crecimiento de sus primas, la compañía se dirigió a simultáneamente mantener estándares altos de valor del miembro, servicio del miembro, y compromiso del empleado. El liderazgo reconoció que esto requeriría un cambio fundamental en cómo era desplegada la tecnología de respaldo. Para orientar la innovación, el pequeño departamento de TI de Commonwell construyó una asociación con el negocio, y sus metas comunes llevaron a un proyecto de modernización de los sistemas centrales. Este proyecto fue ejecutado dentro de la estructura de DevOps y está cambiando la manera como IT entrega servicios para el negocio. El éxito de ese camino ha dado origen a la siguiente transformación importante de la organización: avanzar hacia un modelo NoOps y un entorno sin servidores que adicionalmente permitirá la transformación del negocio y cambiará cómo el equipo de TI opera y administra su infraestructura.

“Algunas personas piensan de DevOps como eliminación de pasos del ciclo de vida del desarrollo, pero nosotros lo vemos como hacer expeditos algunas de las partes más repetitivas, consumidoras de tiempo, del flujo de trabajo,” dice Paul Stamou gerente de entrega de soluciones de Commonwell.¹⁷ “Nosotros queremos entregar con base en la promesa del negocio más que solo centrarnos en mantener encendidas las luces.”

Dado que el departamento de TI de Commonwell está racionalizado, ha escogido implementar una plataforma de nube que proporciona un fundamento automatizado y seguro. La solución está basada en un enfoque de “infraestructura como código,” permitiendo mejor agilidad. Los procesos de administración de TI – características de respaldo y seguridad, en particular – estarán escritos en la configuración y desplegados en contenedores. La plataforma sin servidores permitirá que la organización de TI construya y despliegue aplicaciones como servicios

costo-efectivos que proporcionan disponibilidad y escalabilidad construidas en. Esto le permitirá a TI de Commonwell centrarse en sus resultados de negocio en lugar de en la administración de servidores, con la automatización proporcionando capacidad según la demanda.

“Nuestra solución anterior requirió una cantidad importante de infraestructura y de intervención humana para mantener y servir las operaciones,” dice la vicepresidente de TI Jennifer Baziuk.¹⁸ “La plataforma y el modelo NoOps son un cambio fundamental en relación con el enfoque tradicional; nosotros estamos buscando aprovechar la computación en la nube, el software como un servicio, y un ecosistema de asociaciones para que nos ayuden a administrar las operaciones más que internalizar esos costos en nuestro propio hardware y en nuestro capital humano.”

De acuerdo con el arquitecto de la solución de Commonwell, Justin Davidson,¹⁹ se trata menos de infraestructura de aceleración que acerca de facilitar que TI sea tan ágil como el negocio en la orientación de la velocidad al mercado y la entrega de valor continuo. Si bien la transición hacia NoOps todavía está en progreso, el equipo de TI de Commonwell ya ha visto un impacto importante del movimiento hacia DevOps y un entorno sin servidor. Adicionalmente, ese éxito ha construido la marejada del respaldo y el entusiasmo de los empleados y del liderazgo para el cambio hacia NoOps.

“Desde una perspectiva cualitativa,” dice Baziuk, “una de las aspiraciones de TI es ser un socio de confianza para el negocio. Como resultado del éxito de nuestras estrategias de DevOps y NoOps, hemos ganado una silla en las discusiones sobre la estrategia y el desarrollo del negocio, orientando hacia adelante la conversación acerca de cómo la TI puede ser un diferenciador estratégico. Estamos liberando nuestra capacidad de manera que podamos ser el socio que aspiramos ser, y ayudar a hacer que lo digital sea parte del camino del negocio de Commonwell hacia adelante.”

VERIZON: FORJANDO NUEVO TERRENO MEDIANTE LA NUBE



Para servir mejor a millones de clientes cada día, Verizon continuamente busca avanzar el desempeño y la eficiencia de sus redes. Cuando el liderazgo vio una oportunidad para incrementar la estabilidad y la confiabilidad aprovechando las tecnologías modernas de la computación en la nube, la compañía lanzó su camino de migración a la nube, intentando tanto entregar como exceder los niveles de desempeño que sus clientes esperan, al tiempo que se incrementa el nivel de la automatización de las operaciones de sus sistemas.

La junta de revisión de la arquitectura de Verizon dirigió valoraciones legales y regulatorias para determinar cuáles de sus sistemas de la red eran elegibles para moverlos a la nube pública. Debido a la variedad y especificidad de las aplicaciones y de las cargas de trabajo, la estrategia de Verizon Network System combina nube pública, nube privada, y hardware en las instalaciones con enfoque de migración por fases.

En la etapa inicial exploratoria, los equipos comenzaron a migrar a la nube aplicaciones de no-producción al tiempo que abandonaban la producción en las instalaciones, con la meta de aprender acerca de las tecnologías de servicios de la nube y la automatización avanzaba que proporcionaban al tiempo que desarrollaban nuevos conjuntos de habilidades. Los servicios tradicionales de computación en la nube que los ingenieros de Verizon llevaron por instancias y administraron el equivalente de máquinas virtuales donde, en muchos casos, las tecnologías iniciales considerados, dado que estaban cercanas al entorno en las instalaciones que algunos equipos estaban usando. Pero este enfoque bifurcado limitó los beneficios potenciales.

En la segunda fase, una vez que los equipos desplegaron exitosamente las aplicaciones de la primera producción en la nube, todo se aceleró. Los horizontes de Verizon se volvieron proficientes en aprovechar los servicios emergentes en la nube sin servidores. La automatización avanzada rápidamente generó beneficios, permitió dejar que el proveedor del servicio de nube manejara las operaciones de nivel más bajo de la infraestructura de la nube tales como parcheo de base de datos o instanciación y administración del servidor. Los ingenieros pudieron centrarse en desarrollar sus

aplicaciones más rápido y entregar valor para el negocio a un ritmo incrementado. Como resultado, el entorno sin servidor se convirtió en parte de la pila direccional de tecnología de Verizon y la huella de tales tecnologías se expandió, como lo hicieron los beneficios de la migración hacia la nube.

Algunos de los primeros, las ganancias grandes incluyen migración de un sistema complejo de aprovisionamiento que maneja toda la activación de servicio de Verizon y el aprovisionamiento de los servicios basados-en-fibra. Otra fue la construcción de una puerta de aprovisionamiento basado-en-micro servicios de la nube nativa, que proporciona una interfaz común para sus muchos negocios heredados. La puerta de aprovisionamiento sirve como el modelo del equipo para construir nuevas aplicaciones.

“Nosotros estamos completando nuestro primer año importante de migración, y parte de nuestro portafolio ha sido movido a la nube pública,” dice Lynn Cox, vicepresidente senior y CIO de la red.²⁰ “Si bien todavía estamos trabajando por delante de nosotros, exitosamente hemos realizado la transición de varias aplicaciones grandes, monolíticas, de manera que no hay excusa para decir que algo es demasiado complejo. Adicionalmente, hemos visto un real cambio cultural dentro de mi equipo. Ahora estamos construyendo nuevas aplicaciones directamente en la nube pública cuando es posible – un gran cambio de mentalidad desde donde el equipo estaba hace un año.” Verizon ya está viendo beneficios financieros y operacionales, incluyendo mayores estabilidad y confiabilidad de las aplicaciones, automatización incrementada, y auto-escalado de los recursos de computación, lo cual fue supremo para los ingenieros y técnicos de Verizon en el campo.

En el primer año, el equipo de Coz ha realizado beneficios de hacer la transición de recursos operacionales hacia actividades más estratégicas. Por ejemplo, varios equipos han sido re-focalizados en permitir el despliegue de la próxima generación de la red central convergida de Verizon y en satisfacer las líneas de tiempo del negocio, dado que la nube ha proporcionado un nivel más alto de automatización y ha reducido el tiempo de espera del despliegue de hardware en las instalaciones.

Las capacidades que facilitan desarrollar y automatizar 5G también han sido entregadas más rápida con niveles más altos de confiabilidad.”

“El enfoque NoOps facilitado por el entorno sin servidores ha sido increíblemente motivacional para los miembros del equipo,” dice Cox. “Más que estar limitado a un rol de respaldo a la producción y a la administración de operaciones, pueden centrarse en el crecimiento de sus habilidades. Ahora podemos diseñar el camino para el futuro de ellos – desarrollando soluciones estratégicas con tecnologías como aprendizaje de máquina y

automatización robótica de procesos – y pueden ver el potencial de carrera para el largo plazo.”

Antes del movimiento hacia la computación sin servidores y en la nube, el equipo de Cox algunas veces se esforzó por mantener el ritmo con las necesidades de sus clientes internos. Como las aplicaciones han sido movidas a la nube, eso desapareció. “Ahora, la pregunta es: ¿Qué tan rápido puede el cliente trabajar?” dice ella. “No se trata de que el sistema administre el ritmo del cliente – es el cliente quien ahora administra el ritmo del sistema, lo cual ha sido una ganancia enorme para nosotros.”

MI PARTE

GENE KIM, AUTOR, INVESTIGADOR, Y ENTUSIASTA DE DEVOPS

Por casi 20 años, he tenido el privilegio estudiar las organizaciones de tecnología de alto desempeño, y toda nuestra investigación muestra de manera decisiva que quienes tienen alto desempeño de manera masiva están superando a sus pares, a menudo por órdenes de magnitud. Ellas envían software a sus clientes más rápida y seguramente, lo cual les permite innovar y experimentar rápidamente, de manera que puedan ganar en el mercado mediante superar el aprendizaje de la competencia.

En el pasado, este tema era importante principalmente para los ejecutivos de tecnología. Estos días, casi a cada CIO se le está preguntando acerca de cómo está respondiendo a la disrupción digital defendiendo su mercado ante los jugadores de la plataforma de tecnología dominante, y cómo están invirtiendo en sus capacidades de software. En la era del software, casi cada acto de inversión tiene algo que ver con software.

Es difícil exagerar los milagros de la tecnología que ahora son posibles y que hace una década habrían sido imposibles. Instagram tenía solo 13 empleados – seis de los cuales eran desarrolladores generalistas – cuando Facebook la adquirió por US\$1 billón.²¹ Pokémon Go batió el récord de tiempo más rápido al recaudar US\$100 millones entre otros records,²² y que fue logrado con menos de 40 empleados.²³

Yo pienso que esos ejemplos enmarcan la meta más importante de DevOps: crear las condiciones en las cuales pequeños equipos de desarrolladores en un contexto moderno del negocio pueden lograr el mismo tipo de resultados asombrosos. Porque ello no es solo para los medios de comunicación social y para los juegos – es para resolver los problemas de negocio que determinarán la próxima generación de ganadores y perdedores en el mercado.

De acuerdo con un estudio, los desarrolladores podrían elevar el PIB global en US\$3 trillones en la próxima década.²⁴ En mi opinión, la mayoría de este valor será creado no por los gigantes tecnológicos de hoy o por las startups de hoy sino, más aún, por las más grandes marcas en cada industria. Esas son las organizaciones que tienen mejor acceso a capital, ya tienen grandes bases de clientes, y pueden tener acceso al mismo talento asombroso de tecnología que los gigantes tecnológicos pueden tener.

Esta no es una historia acerca de “pequeños golpes grandes.” En lugar de ello, es “rápidos golpes lentos.” Y en el mejor de todos los mundos es ser tanto rápido como grande – lo cual es lo que DevOps permite.

Yo no pienso que DevOps es solo acerca de desarrolladores, sino que es acerca de permitir la productividad del desarrollador, lo cual requiere infraestructura de clase mundial y habilidades de operación. Esta meta es la que lleva a NoOps – un término desafortunado, dado que implica que los ingenieros de Ops desaparecerán, algo que pienso nunca ocurrirá.

Sin embargo, considero que los días cuando Ops puedan operar como un silo están alejándose. Lo mismo se puede decir acerca de seguridad de la información, cumplimiento, e infraestructura en general. En esta nueva era, la meta no es interactuar con desarrolladores como adversarios o compañeros de estados soberanos – en cambio, ellos actúan como ingenieros compañeros, trabajando juntos para lograr metas comunes del negocio. A menudo ello significa crear plataformas que los desarrolladores usen para hacer su trabajo rápidamente, sin peligro, y con seguridad, sin tener que abrir los tiquetes y habiendo realizado el trabajo en su nombre.

Esta es la razón por la cual estoy seguro de que Ops es tan importante: durante dos décadas, he sido auto-identificado como una persona Ops. Esto a pesar de ser entrenado formalmente como desarrollador, habiendo recibido mi máster en ciencias de la computación en 1995. Siempre he estado atraído por Ops porque es donde yo pienso que está la acción real. Pero algo cambió hace casi dos años: yo comencé a auto-

Here's the strange and unexpected thing that happened on this journey—I now hate dealing with infrastructure. It's so messy and unpredictable. I've become one of those developers who just wants to live identificarme principalmente como un desarrollador. Sin duda, esto porque aprendí el lenguaje de programación Coljure.

Ha sido una de las cosas más difíciles que he aprendido: es un lenguaje funcional de programación, que no permite la mutación de estado y fomenta escribir solo funciones puras. Pero yo considero que es una manera más segura y más productiva para construir aplicaciones, y trajo de nuevo a mi vida la joya de la programación.

Esta es la cosa extraña e inesperada que ha sucedido en mi camino – yo ahora odio tratar con la infraestructura. Es muy desordenada e impredecible. Yo me he convertido en uno de esos desarrolladores, que desea vivir en una pequeña burbuja de aplicación, despreciando que tratar con la infraestructura desordenada.

Esa es la razón por la cual estoy tan convencido de que los mejores días de la ingeniería de infraestructura están por delante de nosotros. Nosotros necesitamos ingenieros calificados que puedan ayudar a asegurar que los desarrolladores puedan ser verdaderamente productivos, armados con las plataformas que nos puedan ayudar a construir, probar, asegurar, y desplegar nuestro código en producción, sin tener que escribir guiones personalizados, administrar credenciales de seguridad, tratar con el inicio de sesión, monitorear, conectarse a bases de datos, y similares. Esas son cosas necesarias que requerimos para crear valor en un mundo desordenado e imperfecto, pero ralentizan a los desarrolladores.

Por ello es que la infraestructura es tan importante. Y la productividad del desarrollador no es gratis. La realidad es que la mayoría de las organizaciones probablemente están sub-invirtiéndolo de manera masiva en esta área. Los jugadores de tecnología líderes invierten fuertemente en su propia tecnología.²⁵ En contraste, muchas organizaciones tradicionales no. En una era de rápidos golpes lentos, esas organizaciones son órdenes de magnitud más lentos que sus pares.

Pero esto está cambiando. La historia de DevOps en organizaciones grandes, complejas, a menudo es una de rebelión, en la cual los tecnólogos valientes y corajudos buscan derrocar un orden antiguo, poderoso – los silos funcionales conservadores. Mi asesoría al liderazgo principal es doble: identifique los ingenieros líderes que entiendan el valor de DevOps, y asocie a ellos líderes de negocio apasionados que deseen re-imaginar cómo crean valor. Luego júntelos y empodérelos con un presupuesto, autonomía, y autoridad. Ocurrirán cosas mágicas.

IMPLICACIONES DE RIESGO

Muchas organizaciones pueden encontrar abrumadores los riesgos cibernéticos de trabajar en un entorno sin servidores y de computación en la nube. Pero hay una enorme oportunidad de empresa en aprovechar la automatización para protegerse de mejor manera a sí misma contra amenazas potenciales. Las organizaciones deben entender que, hechos de la manera apropiada, los protocolos de seguridad en un entorno sin servidores respaldados por un modelo de operación NoOps pueden reducir de manera importante el riesgo cibernético. Hechos pobremente, pueden acelerar el riesgo cibernético a través de toda la empresa y a escala.

La clave para superar los potenciales riesgos cibernéticos asociados con entornos sin servidores está en cambiar su punto de vista – ver la mitigación del riesgo como una oportunidad para desarrollar e implementar procesos de seguridad y riesgo (o barandillas) dentro del código mismo. Analice las potenciales vulnerabilidades contenidas en el código y en el entorno sin servidor para determinar cuáles vectores de amenaza son más importantes y más tolerables, luego centre los recursos en proteger sus activos más valiosos y susceptibles a puntos de entrada. Inserte controles de seguridad para detectar y auto-responder a eventos adversos a través de su red y sus sistemas, así como para automáticamente actualizar configuraciones cuando se detecten nuevos riesgos cibernéticos.

En un mundo sin servidores, la administración del riesgo cibernético requiere diarias revisiones, retoques y afinaciones, pero la automatización NoOps puede hacerlo más fácil.

¿Dónde debe una organización comenzar? Primero, es crucial entender cómo están diseñadas su red y su infraestructura, e identificar los puntos vulnerables. Esta no es una tarea pequeña y se le debe dar atención apropiada al comienzo de su camino sin servidores. Aplicar el mismo enfoque que usted ha usado durante las transformaciones de tecnología más tradicionales ya no es suficiente: lógica, herramientas y procesos no necesariamente se trasladan directamente desde las redes en sus instalaciones hacia sin servidores. Tome el

ejemplo de volver a usar código interno y convertirlo en una API de cara a lo externo – sin añadir protecciones adicionales, usted accidentalmente podría exponer su red ante ataques maliciosos mediante usar código que nunca se tuvo la intención fuera desplegado en el entorno hostil de internet.

La buena noticia es que los proveedores de la nube han construido mecanismos que pueden ser aprovechados para permitir autenticación fuerte, vigilancia proactiva de la red, monitoreo de la configuración, y más. Para apuntalar adicionalmente sus defensas, busque construir seguridad en varios niveles de su entorno, durante desarrollo, entrega, y operaciones – desde el nivel de administración de la plataforma de la nube hasta los niveles de procesos y aplicación. Con su red automatizada, capacidades de ops, los sistemas deben poder probar, detectar, detener, y fijar amenazas antes que puedan afectar su red, sus datos, o su reputación. Vale la pena señalar que muchas organizaciones continuarán operando concurrentemente en la nube y en entornos tradicionales. Ellas enfrentarán el desafío adicional de mantener los viejos controles y estrategias, al tiempo que diseñan e implementan controles nuevos, muy diferentes, dentro de su infraestructura modernizada.

No hay manera para eliminar el riesgo cibernético, de manera que es imperativo que usted re-evalúe y re-defina su tolerancia frente al riesgo a la luz de la adopción de la tecnología sin servidores. Mediante aprovechar el poder de las tecnologías sin servidores, los equipos de seguridad pueden desplegar soluciones que les ayudarán a contener y responder ante las amenazas, nuevas y viejas, de una manera que previamente no era posible. Revisar los eventos de

riesgo cibernético y proactivamente escribir, sintonizar, y actualizar el código para proteger contra amenazas recientemente descubiertas debe ser un proceso regular, no un evento trimestral o anual. Ya pasaron los días de establecer política en papel y monitorear para, luego administrar, las violaciones después de los hechos. En un mundo sin servidores, la administración del riesgo cibernético requiere diarias revisiones, retoques y afinaciones, pero la automatización NoOps puede hacerlo más fácil – y llevar la defensa activa a un nuevo nivel

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

Al igual que el camino macro de la nube que muchas compañías actualmente están transitando, cualquier búsqueda de NoOps o de sin servidores puede revelar etapas manejables. Pero, ¿dónde – y cómo – comenzar? Cuando usted explore el potencial de la tendencia de NoOps en un mundo sin servidor, considere las siguientes preguntas:

▶ **¿La tendencia es correcta para mí?**

En su núcleo, las tendencias de NoPos y sin servidores están basadas en dos casos de uso fundamentales; los ingenieros de infraestructura pueden orientar la automatización a nuevos niveles, y los desarrolladores de aplicación pueden reducir su dependencia de los ingenieros de infraestructura. También es importante recordar que sin bien sin servidores no se ajustaría bien para cada aplicación en su pila, hay pequeños inconvenientes para acoger la automatización y el auto-servicio para operar y administrar algunas de sus soluciones. Adicionalmente, cuando se hace de la manera correcta, la arquitectura sin servidores puede arrojar más rápido tiempo-al-mercado, más flexibilidad, una reducción en error humano, y menores costos de infraestructura y mantenimiento, todo lo cual tiene buen sentido para las cargas de trabajo correctas.

▶ **¿Cómo puedo pasar de hacer esto con pequeños bolsillos a orientarlo a través de mi organización? ¿Cómo puede hacer movimiento a nivel táctico?**

Desde la perspectiva técnica, un entorno sin servidores permite escalar más rápido y continuo a través de la automatización, de manera que la tecnología permite despliegue más rápido a través de la empresa. Como la carga de aplicación se incrementa y más funciones son ejecutadas, el proveedor de la nube es responsable por escalar la infraestructura subyacente. Esto puede permitir que las organizaciones establecidas con sistemas monolíticos heredados levanten nuevas capacidades tan rápido como las startups pequeñas. Desde una perspectiva operacional, sin embargo, un entorno de NoOps requiere un cambio cultural en su organización. Usted tiene que estar dispuesto a eliminar silos, asignar nuevos roles, y reorganizar su lista para ganar la tracción necesaria para desplegar a escala. Muy similar a los esfuerzos para migrar hacia la nube, un comité directivo que establezca y haga forzoso el cumplimiento de estándares y establezca la hoja de ruta – que en una primera mirada puede parecer que contraste con el espíritu de DevOps así como también de NoOps – puede mantener la transformación en el curso.

▶ **¿Qué pasa si necesito comenzar desde cero? No estoy muy lejos con automatización o DevOps**

Las arquitecturas sin servidores pueden ser su manera más rápida para acoger NoOps. En un entorno de sin servidores, las aplicaciones de software pueden ser desglosadas en funciones individuales (esto es, una arquitectura basada-en-micro-servicios) que sea portable, costo-eficiente, y muy importante, no obligada a la huella de una infraestructura heredada. La separación de la funcionalidad de la aplicación de la infraestructura de respaldo proporciona la mayor oportunidad para la modernización de la aplicación.

▶ **¿Qué clase de cargas de trabajo serán apropiadas para entornos sin servidores?**

Un enfoque de sin servidores no es de un-tamaño-se-ajusta-a-todo, pero a menudo es un buen ajuste para las aplicaciones que se basan en micro servicios o en API, tales como aplicaciones web, backend móvil, backend de IoT, y analíticas en tiempo real y procesamiento de datos. Las aplicaciones muy adecuadas para entornos de sin servidores son efímeras y apátridas y no requieren acceso a sistemas a nivel-de-archivo. De otro modo, funciones con altos volúmenes de lectura-y-escritura y las que requieren poder de computación sostenido pueden ser pobres candidatos. Las tareas computacionales más complejas, de más larga operación – tales como migración de datos a NoSQL, aplicaciones que requieren importante espacio de disco o RAM, o las que requieren acceso operacional a nivel-de-servidor – pueden estar mejor acondicionadas para una solución híbrida que emplee capacidades de servidores y capacidades sin servidores.

▶ **¿Dónde comienzo? Cada compañía tiene varios sistemas centrales, de corazón y pulmones - ¿Empiezo ahí? ¿O abordo primero la periferia?**

Algunas compañías están centrando sus esfuerzos sin servidores en áreas donde ya tienen algún progreso en el frente digital, tal como aplicaciones de comercio electrónico de cara al cliente y micro servicios. Esas áreas a menudo están maduras para moverse a sin servidores porque los equipos digitales probablemente han comenzado el cambio cultural (así como también algún del re-entrenamiento y mejora de habilidades que pueden ser necesarios) que es parte esencial de una transformación NoOps. En la medida en que las compañías anclan sus esfuerzos en sus fundamentos digitales, simultáneamente pueden comenzar la transformación de NoOps y sin servidores desde el progreso desde-arriba-hacia-abajo como desde-abajo-hacia-arriba.

▶ **Desde la perspectiva de infraestructura, ¿qué necesito adoptar? ¿Tengo que ir pleno en la nube, o puedo permanecer en las instalaciones?**

Usted ciertamente puede recoger algunos beneficios de prácticas de DevOps en las instalaciones, pero a menos que usted tenga una nube privada verdaderamente robusta, sus capacidades de automatización probablemente serán limitadas. Y si bien usted podría desplegar una solución híbrida de sin servidores y de componentes basados-en-servidor, usted puede realizar solo beneficios seleccionados de sin servidores. Aún con un servidor en las instalaciones para administrar, usted todavía realizará escaneo y parcheo anti-virus y de vulnerabilidad. Para llegar al nirvana de NoOps, usted probablemente necesitará ir todo en.

LÍNEA DE RESULTADOS

Durante años, el cuidado-y-alimentación básicos de los sistemas críticos reclamó grandes porciones del presupuesto y de la capacidad de mano de obra de TI. Hoy, la tendencia *NoOps en un mundo sin servidores* les ofrece a los CIO una manera para redirigir esos recursos preciosos más allá de operaciones y hacia resultados. También les ofrece a los equipos de desarrollo oportunidades para aprender nuevas habilidades y trabajar más independientemente. El camino desde servidores internos heredados hacia computación, almacenamiento, y memoria basados-en-la-nube no ocurrirá de la noche a la mañana. Y no será sin desafíos únicos. Pero tal y como más y más CIO se están dando cuenta, la oportunidad para transformar fundamentalmente la TI desde ser reactiva hacia proactiva es tan buena para ignorarla.

Autores



KEN CORLESS es directivo de Deloitte Consulting LLP para la práctica de la nube y sirve como director de tecnología jefe del grupo. Como CTO, se especializa en evangelizar el uso de la nube a escala de la empresa, priorizando las inversiones de Deloitte en activos de la nube, y orientando asociaciones de tecnología en el ecosistema. Corless ha recibido elogios de la industria por su liderazgo, soluciones innovadoras para problemas del negocio, y enfoques sólidos para la disrupción, incluyendo ser nombrado para *Ones to Watch* de las revistas *Computerworld Premier 100 IT Leaders and CIO*.



MIKE KAVIS es director administrativo de Deloitte Consulting LLP para la práctica de la nube y es responsable por ayudar a que clientes implementen estrategia y arquitectura de la nube para orientar la transformación digital. Kavis fue el CTO del equipo que ganó el 2010 AWS Global Startup Challenge. Es autor de *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)*.

IMPLICACIONES DEL RIESGO



KIERAN NORTON es directivo de la práctica Cyber Risk Services, de Deloitte & Touche LLP, y tiene más de 20 años de experiencia de industria. También lidera la oferta de seguridad de infraestructura, de Deloitte, donde ayuda a clientes a transformar sus enfoques tradicionales de seguridad en orden a permitir transformación digital, modernización de la cadena de suministro, velocidad al mercado, reducción de costos, y otras prioridades de negocio.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Satya Roddam

Director
Deloitte Consulting LLP

Rich Regan

Senior manager
Deloitte MCS Limited

Jonny Leigh

Independent advisor
Deloitte MCS Limited

Notas finales

- ¹ Bill Briggs et al., *Follow the money: 2018 global CIO survey, chapter 3*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
- ² Ken Corless et al., *Reengineering technology: Building new IT delivery models from the top down and bottom up*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
- ³ MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023," August 2018.
- ⁴ Cloud Foundry, "Where PaaS, containers and serverless stand in a multi-platform world," June 2018.
- ⁵ MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023."
- ⁶ Mayukh Nair, "How Netflix works: The (hugely simplified) complex stuff that happens every time you hit play," Medium, October 17, 2017.
- ⁷ John Demian, "Serverless case study: Coca-Cola," Dzone, July 10, 2018.
- ⁸ Keith Townsend, "NoOps: How serverless architecture introduces a third mode of IT operations," TechRepublic, January 19, 2018.
- ⁹ Bill Briggs et al., *2018 global CIO survey: Manifesting legacy*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
- ¹⁰ Bill Kleyman, "Cloud automation: What you need to know and why it's important," *Data Center Knowledge*, November 3, 2014.
- ¹¹ Himanshu Pant, "A brief history of serverless (or how I learned to stop worrying and start loving the cloud)," Medium, April 5, 2018.
- ¹² MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023."
- ¹³ Yoav Leitersdorf et al., "Big opportunities in serverless computing," VentureBeat, October 27, 2017.
- ¹⁴ Scott Buchholz, Ashish Varan, and Gary Arora, "The many potential benefits of serverless computing," *WSJ CIO Journal*, November 9, 2017.
- ¹⁵ Digital Ocean, *Currents: A quarterly report on developer trends in the cloud*, June 2018.
- ¹⁶ Interview with Keith Narr, vice president, Cargill Digital Labs, October 18, 2018.
- ¹⁷ Paul Stamou, solution delivery manager, the Commonwell Mutual Insurance Group, interviewed October 25, 2018.
- ¹⁸ Jennifer Baziuk, vice president, IT for Commonwell, interviewed October 25, 2018.
- ¹⁹ Justin Davidson, Commonwell solution architect, interviewed October 25, 2018.
- ²⁰ Lynn Cox, senior vice president and network CIO at Verizon, interview on November 28, 2018.
- ²¹ "How Instagram co-founder Mike Krieger took its engineering org from 0 to 300 people," September 26, 2017.
- ²² Rachel Swatman, "Pokémon Go catches five new world records," Guinness World Records, August 10, 2016.
- ²³ Bartie Scott, "What's next for the \$3.65 billion company behind Pokémon Go," Inc., November 18, 2016.
- ²⁴ Stripe, "The developer coefficient," September 2018.
- ²⁵ Christopher Mims, "Why do the biggest companies keep getting bigger? It's how they spend on tech," *Wall Street Journal*, July 26, 2018.



Conectividad del mañana

El espectro y el potencial de las redes avanzadas

EL TRABAJO EN REDES AVANZADAS ES EL HÉROE ANÓNIMO DE NUESTRO FUTURO DIGITAL, ofreciendo un continuo de conectividad que puede orientar el desarrollo de nuevos productos y servicios o transformar los modelos de operación ineficientes. De manera creciente, la transformación digital

mediante datos y tecnologías dependientes-de-la-red tales como cognitiva, IoT, cadena de bloques, y analíticas avanzadas están alimentando la adopción de los avances en la conectividad. Las tecnologías y técnicas de la próxima generación tales como 5G, satélites de órbita baja de la tierra, redes de malla, computación de frontera, y soluciones de ultra-banda-ancha prometen mejoramientos del orden de magnitud que apoyarán capacidades de comunicación de desempeño alto; la red definida-por-software y la virtualización de la función de la red ayudan a las compañías a navegar en las opciones de conectividad que evolucionan. En los próximos meses, se espera ver que compañías a través de sectores y geografías tomen ventaja de la conectividad avanzada para configurar y operar las redes de la empresa del mañana.

Tradicionalmente, el trabajo en red ha vivido en la sombra de las tecnologías de empresa disruptivas de perfil alto tales como experiencias digitales, cognitiva, y la nube que capturan imaginaciones y titulares. El trabajo en red, si bien crítico para la misión, no es particularmente sexy.

Se trata de cambio. De manera creciente, las fuerzas tecnológicas que dependen del trabajo en red están transformando la arquitectura de la empresa. Por ejemplo, la proliferación de dispositivos móviles, sensores, computación sin servidores, la explosión de volúmenes de datos compartidos, y la automatización, todos ellos requieren conectividad avanzada y trabajo en red diferenciado. Además, la conectividad avanzada rápidamente se está convirtiendo en el eje de los negocios digitales.

En la encuesta más reciente de Prioridades de TI, de *Tech Target*, el 44 por ciento de quienes respondieron citó la actualización de sus fundamentos

del trabajo en red como la principal prioridad para el próximo año.¹ De manera similar, una encuesta realizada en el 2018 a líderes de TI por *Interop ITX* e *InformationWeek* encontró que las compañías crecientemente están centradas en añadir ancho de banda, explorando maneras para modernizar sus redes con software, y expandiendo sus capacidades de trabajo en red.²

Avanzando, una de las principales responsabilidades del CIO será obtener datos provenientes de donde son recaudados, hasta donde son analizados, hasta donde se necesitan para orientar decisiones en tiempo real y las operaciones automatizadas – a escala y velocidad, en un centro de datos, en la nube, o, crecientemente, en la vanguardia en el punto donde los negocios ocurren y las misiones son realizadas. Por lo tanto, construir y mantener las capacidades de trabajo en red requeridas para satisfacer esta responsabilidad es una prioridad

creciente del CIO. Como parte de la creciente tendencia de la *conectividad del mañana*, los CIO han comenzado a desarrollar estrategias de conectividad que apoyen sus agendas digitales más amplias. Están explorando oportunidades para usar el trabajo en red definido por software [software-defined networking (SDN)], la virtualización de la función de la red [network function virtualization (NFV)], el corte de la red a fin de construir redes controlables, seguras, distribuidas que caractericen diferentes tipos de dispositivos y tengan la capacidad para utilizar el poder de la computación distribuida. De igual manera, están definiendo los roles que mecanismos de acceso que evolucionan tales como 5G y los satélites de órbita baja de la tierra [low Earth orbit (LEO)] jugarán en sus estrategias de conectividad. Y muy importante, los CIO están aprendiendo maneras para mantener el control sobre esos componentes del trabajo en red sin incrementar el costo de la propiedad.

Los modelos de trabajo en red caracterizan algunos o todos de esos componentes que pueden transformar la agilidad, la eficiencia, y la competitividad de una organización – pero solo en la extensión en que confiablemente puedan entregar conectividad, seguridad, y desempeño sin problemas a los usuarios finales y a las aplicaciones. A menudo, la expectativa detrás de cada experiencia digital es la disponibilidad infinita y la omnipresencia de la conectividad sin problemas de la red. Y cuando esa expectativa no se pueda satisfacer, la experiencia – y la estrategia que está detrás de ella, falla.

El aumento de los órdenes de magnitud del desempeño que 5G promete no ocurre muy a menudo.

El aumento de los órdenes de magnitud del desempeño que 5G promete no ocurre muy a menudo. Muy pronto, la conectividad LEO basada-en-satélite y las redes de malla entregarán capacidades 5G a localizaciones que actualmente solo tienen cobertura limitada. Durante los próximos 18 a 24 meses, se

espera ver que más compañías acojan la tendencia de la *conectividad del mañana* mediante explorar cómo una serie de capacidades avanzadas de trabajo en red pueden ser usadas para mejorar productos, servicios, y arquitecturas de la empresa.

Desde la perspectiva de la estrategia, si usted está en una industria que se puede beneficiar de mayor ancho de banda y más capacidades de tecnología digital en sus almacenes, depósitos, operaciones de campo, o a través de sus redes globales, ¿qué significa esta tendencia para el futuro de su compañía? ¿Cómo construirá usted su conectividad del mañana?

Bloques de construcción de la conectividad

La conectividad avanzada eleva la barra de la flexibilidad de la red, haciendo posible configurar redes para que se ajusten a diferentes tipos de desempeño y requerimientos de disponibilidad. Las estructuras de la administración del trabajo en red de manera creciente están permitiendo que las compañías dinámicamente configuren y controlen los recursos del trabajo en red mediante software. Cuando desarrollan estrategias avanzadas de trabajo en red, los CIO deben comenzar por examinar cómo las siguientes capacidades centrales pueden avanzar sus estrategias de transformación digital.

Los últimos bloques de construcción de la conectividad avanzada incluyen:

- **5G.** La quinta generación de la tecnología celular inalámbrica representa un cambio radical, mucho más allá de ser otra nueva interfaz inalámbrica para los teléfonos inteligentes. Ofrece mayor velocidad, latencia más baja, e – implícitamente – la capacidad para conectar a una red números masivos de sensores y dispositivos inteligentes.³ ¿Cómo? Mediante eliminar restricciones tecnológicas. Con 5G, muchos protocolos de trabajo en red pueden coexistir para satisfacer requerimientos específicos del dispositivo y de la aplicación, y que pueden ser administrados sin problemas. En la *conectividad del mañana*, billones de dispositivos conectados se estarán comunicando directamente como máquina-a-máquina, y la adición o la sustracción de los dispositivos conectados será posible a una escala

sin precedentes. En este entorno, la capacidad para administrar volúmenes grandes de dispositivos conectados y la información que esté siendo intercambiada entre ellos será crítica. 5G actúa como una tecnología unificadora, uniendo todas las capacidades de trabajo en red que se necesitan para administrar el flujo de información y la densidad a escala. El protocolo también reduce los requerimientos de energía para la comunicación base, extendiendo la vida de la batería del sensor y la viabilidad de muchos potenciales casos de uso de IoT.

La revolución 5G está en camino con los operadores de telecomunicaciones. Deloitte predice que 2019 será el año en el cual las redes de 5G lleguen en escala. En el 2018 hubo 72 operadores probando 5G,⁴ y para finales del 2019 esperamos que 25 operadores habrán lanzado servicio de 5G al menos en parte de su territorio (usualmente en ciudades). En 2020 podrían lanzarse 26 operadores adicionales, más que doblando el total.⁵

51

operadores para finales del 2019 habrán lanzado servicios de 5G en al menos parte de su territorio, de acuerdo con las predicciones de Deloitte Global.

Además, con la aprobación regulatoria para el uso del espectro, las empresas pueden desplegar redes privadas de área local con tecnología 5G. En algunos escenarios industriales tales como pisos de fábrica, 5G puede reemplazar la red de área local sobre Wi-Fi, incrementando de manera importante la confiabilidad,

el desempeño, y la previsibilidad de la red. Esta capacidad de 5G podría ser usada para liberar robots desde localizaciones fijas o para permitir el control remoto de robots, proporcionando por lo tanto niveles más altos de flexibilidad en las operaciones.

- **Satélites de órbita baja de la tierra.** Desde hace tiempo las compañías han usado satélites geostacionarios grandes, de altitud alta, para conectar áreas remotas del mundo exterior. Esos satélites han servido a un propósito, pero retrasan el internet de fibra y basado-en-cable en términos de confiabilidad y capacidad de respuesta y potencialmente tienen perfiles de costo alto. En lo que algunos han caracterizado como la “nueva carrera espacial,” SpaceX, OneWeb, y otras organizaciones están desarrollando satélites pequeños, de órbita baja de la tierra, que, desplegados en grupos, pueden entregar ancho de banda de alto desempeño en cualquier lugar de la tierra. Además de proporcionar acceso a comunidades rurales o aisladas, los satélites de órbita baja podrían volverse herramientas esenciales de la infraestructura del trabajo en red para industrias que operan en áreas remotas tales como energía, minería, transporte, e incluso finanzas.⁶

Para monitorear y administrar las opciones en evolución de la conectividad que son crecientemente variadas, los CIO están virtualizando partes de la pila de conectividad usando las siguientes técnicas de administración de la red:

- **Trabajo en red definido-por software.** SDN es una capa de software que se ubica encima de una red física compuesta de aplicaciones de trabajo en red tales como conmutadores y enrutadores. Durante mucho tiempo restringida principalmente a uso en el centro de datos, la tecnología ahora está siendo extendida para el trabajo en red en área amplia [wide área networking (SD-WAN)] hasta centros de datos conectados, sucursales bancarias, almacenes, u otras aplicaciones de múltiples localizaciones. Esas aplicaciones físicas todavía siguen enviando paquetes de datos, pero el software SDN controla a dónde esos paquetes son enviados. En el modelo SDN, el software puede centralmente programar y administrar una red, potencialmente potenciando la flexibilidad.⁷

FIGURA 1

Configuraciones para la selección de la tecnología de conectividad

Cuando diseñe soluciones de principio-a-fin, comience con pensar acerca de los bloques de construcción de la conectividad



Fuente: Análisis de Deloitte

- **Virtualización de la función del trabajo en red.** NFV reemplaza funciones de trabajo en red tales como enrutamiento, conmutación, encriptado, cortafuegos, aceleración de WAN, y balanceo de carga proporcionados por aplicaciones dedicadas de la red física con software virtualizado. Esas funciones de la red virtual parecen y se comportan igual que sus contrapartes físicas sin la necesidad de hardware dedicado, especializado. Los desarrollos de NFV típicamente usan servidores de productos básicos. Mediante virtualización, esos servicios de trabajo en red pueden escalar horizontal o verticalmente según la demanda.⁸ Con NFV, servicios tales como voz multimedia, enrutamiento central evolucionado del paquete, y red de acceso por radio pueden ahora ser operados completamente en un entorno de nube usando como infraestructura de red plataformas de computación de propósito general, de bajo costo.

SDN y NFV son complementarios. SDN controla centralmente las funciones del trabajo en red; no importa si las funciones del trabajo en red son proporcionadas por aplicaciones de hardware dedicadas o por funciones de trabajo en red virtualizadas.

¿Qué significa esto para TI?

Los CIO pueden usar esos bloques de construcción de la conectividad avanzada junto con las tecnologías de trabajo en red de área local existentes tales como Ethernet, y Wi-Fi, y capacidades de área amplias tales como ancho de banda de Gigabit y 4G LTE para crear redes configurables que puedan ser personalizadas para que se ajusten a una variedad de necesidades de la empresa (vea Figura 1). Similar a como las empresas utilizan infraestructura elástica de computación en la nube, con SDN y NFV podrán girar, eliminar y optimizar capacidades del trabajo en red según la demanda para ajustarlas a aplicaciones específicas o a los requerimientos del usuario final.

Cuando usted comience a desarrollar su estrategia de *conectividad del mañana*, considere los siguientes factores de oferta y demanda:

- **Creciente demanda por computación en tiempo real y latencia baja en el dispositivo final.** Aplicaciones tales como automatización industrial, realidad virtual, y toma de decisiones autónoma requerirán altas capacidades de

computación con latencia muy baja (tiempo de viaje desde el dispositivo hacia la nube y regreso). En esas situaciones, el procesamiento de datos puede ser fragmentado con una porción ejecutada en una “mini nube” tan cerca como sea posible del dispositivo. Las funciones restantes de procesamiento de datos pueden ser distribuidas entre proveedores de servicios de la nube o centros de datos corporativos. Esta mini nube también es conocida como *computación de frontera* – un modelo útil en situaciones donde la conectividad de latencia baja con el dispositivo final es un componente esencial. Para las redes de IoT que generan y mueven cantidades masivas de datos, la computación de frontera es un cambiador del juego. Hace posible que esos dispositivos de IoT – muchos con mínimo poder de computación y conectividad de baja velocidad – procesen datos en la frontera. Este modelo incrementa eficiencias tanto para el operador de telecomunicaciones como para la empresa mediante reducir el tráfico de retorno de la red hacia los depósitos centrales.⁹

- **Proliferación de dispositivos conectados a monitorear y administrar.** Facilitado por 5G, tanto el volumen y la variedad de los tipos de dispositivos conectados se espera que se incrementen dramáticamente en la empresa. Esos dispositivos es probable que tengan un rango de sistemas de operación, computación, almacenamiento, y capacidades de red. Para los CIO y para sus equipos, es probable que surjan requerimientos y desafíos de la seguridad del punto final, incluyendo prevención de dispositivos no-autorizados en la red corporativa, administración de la política de seguridad a nivel del dispositivo, y evitar el potencial de tormentas en la red mediante dispositivos deshonestos.
- **Los modelos de talento de TI evolucionan.** Tal y como se examinó en el capítulo *Reingeniería de la tecnología*, de *Tech Trends 2018*, los modelos de talento necesitarán evolucionar en la medida en que el talento de TI aprenda habilidades adicionales y sea re-entrenado para abordar el nuevo normal. En el contexto de la conectividad avanzada, la experticia en SDN y NFV no está disponible en todos los conjuntos de talento regionales y de industria. De igual manera, los arquitectos de la empresa necesitarán abordar la fragmentación de aplicaciones entre la frontera y la nube / centros de datos de la empresa, al tiempo que aseguran que los datos son transportados eficiente y seguramente.

LECCIONES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

MINERÍA DE LAS POSIBILIDADES: BHP PERMITE SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD MEDIANTE CONECTIVIDAD

LECCIÓN UNO

Tecnología tal como simulacros automatizados, camiones de transporte auto-conducidos, y analíticas de la cadena de suministro en tiempo real han transformado la una vez tradicional industria de minería para hacerla más eficiente, más rentable, y más segura. BHP, con sede en Melbourne, Australia – que extrae y procesa minerales, petróleo, y gas en todo el mundo – ha establecido un camino para integrar plenamente su uso de esas tecnologías y automatizar su cadena de valor para incrementar la productividad, ganar eficiencias de procesos, y reducir costos. Esta estrategia ambiciosa se basa en una infraestructura de conectividad robusta, de la próxima generación.¹⁰

BHP está aprovechando tecnologías tales como el IoT industrial, mallas digitales, Wi-Fi, y 4G LTE para establecer sus centros de operaciones remotas integrados [integrated remote operations centers (IROCs)] - el primero de ellos lanzado en 2013 – que operan 24/7 y le dan al negocio visibilidad en tiempo real sobre sus procesos de minería desde el pozo hasta el puerto.¹¹ Los IROC permiten que los equipos de administran la planeación, la programación, el control, y el análisis realicen sus trabajos más efectivamente mediante proporcionar una vista en tiempo real, de principio a fin, de la red de la cadena de suministro de la mina, desde una localización central. Para que los IROC sean exitosos, BHP tuvo que ampliar su red en una distancia de 2,000 kilómetros, lanzar infraestructura de telecomunicaciones interconectada, implementar sistemas de monitoreo de televisión de circuito cerrado, y hacer forzoso el cumplimiento de las medidas de seguridad a través de toda la red.

El siguiente paso de BHP es aprovechar su inversión en conectividad mejorada para escalar la automatización y las eficiencias a través de toda su cadena de valor. La organización ha instalado 4G LTE, aprovechado la computación de frontera para programar rutas de trenes, e implementado seguimiento automatizado para controlar y monitorear sus sistemas de ferrocarriles. Esas medidas han reducido la brecha mínima entre trenes, permitiendo que BHP potencialmente doble la capacidad de su red de ferrocarriles. La compañía también está explorando maneras para integrar esas nuevas capacidades con sus sistemas heredados existentes, plenamente funcionales, y, al mismo tiempo, administrando los incrementados riesgos de seguridad cibernética dentro de la infraestructura de conectividad.

BHP está viendo resultados y eficiencias de procesos a través de los proyectos. Esos éxitos han creado apoyo del liderazgo para la estrategia de conectividad, la cual ahora está integrada en la estrategia general de negocios de BHP. Hacia adelante, BHP planea escalar y mantener una infraestructura robusta de conectividad para apoyar innovaciones futuras y funcionalidad centralmente y en la frontera.

En últimas, BHP continúa liderando la transformación en la industria. Los avances en conectividad permitirán la aceleración del desarrollo y despliegue de sistemas remotos de seguridad, sensores, transportadores del futuro, minería virtual con flotas de perforación y acarreo autónomas,¹² y analíticas predictivas para el mantenimiento de sus flotas y dispositivos.¹³

VIENTO EN POPA: MSC CRUSES CONECTA LOS HUÉSPEDES

LECCIÓN DOS

Más personas están de crucero ahora que nunca antes,¹⁴ y los destinos crecen más lejos, haciendo que tener conectado el océano nunca haya sido más desafiante. Los pasajeros de hoy quieren una conexión constante de sus vidas en tierra y con sus familias y amigos a bordo, así como también una manera para optimizar su experiencia de crucero con acceso instantáneo a facilidades, entretenimiento, y eventos. Para ello, MSC Cruises ha estado trabajando para hacer que la conectividad de sus barcos sea rápida y confiable a través de los siete mares, así como también invirtiendo en un rango de nuevos servicios y experiencias facilitados digitalmente.

“Es vital que la tecnología esté al servicio de la experiencia del huésped, y nosotros estamos comprometidos en invertir en nuestra flota para desarrollar tecnología e infraestructura que sea capaz de satisfacer las necesidades de los huéspedes para los años que vienen,” dice director de innovación del negocio jefe Luca Pronzati.¹⁵

El programa de innovación digital de la flota de MSC en todo el mundo, denominado MSC for Me, fue lanzado a comienzos del 2017 y debutó a bordo en el MSC *Meraviglia* unos pocos meses después. Diseñado en colaboración con expertos en diseño digital y comportamental, el plan hace parte de la inversión de US\$10 billones durante un año para crear una experiencia de crucero diseñada alrededor de las preferencias y comportamientos de los huéspedes.¹⁶ Para entregar una experiencia de cliente de clase mundial a esta escala, primero y más importante, la línea de cruceros necesitó una infraestructura robusta y conectada.

Pronzati visualiza que sus viajes sean como ciudades inteligentes, interconectadas, pero con la complejidad adicional de estar en el mar y tener a bordo soluciones avanzadas de tecnología que demuestren el compromiso de MSC Cruises para con la verdadera innovación para amplificar la experiencia del cliente. MSC escogió un enfoque multidimensional, abordando a su vez la conectividad para los pasajeros y la tripulación a bordo, conectividad desde el barco hacia tierra, y conectividad entre los barcos de la flota. La compañía aplicó técnicas avanzadas de trabajo en red para hacer esto posible, incluyendo satélites, balizas de Bluetooth, computación de frontera, servicios basados-en-

localización en las instalaciones, y sensores. *Maritime Executive* reportó que toda la flota de MSC se conecta con una nube dedicada de ancho de banda en la red Marlink VSAT, que comprende 25 satélites y 32 rayos superpuestos.¹⁷

Entregar conectividad avanzada para la tripulación y los pasajeros requerirá una revisión de la flota existente de MSC, pero la compañía está construyendo la capacidad en los nuevos barcos programados a ser lanzados para el 2026. MSC Cruises anunció que, en un solo barco, la iniciativa MSC for Me es facilitada por 3,000 sensores ubicados a través del buque, con 16,000 puntos de conectividad tales como WiFi y rayos NFC, 700 puntos de acceso digital, 358 pantallas informativas e interactivas, y 2,244 cabinas con tecnología de acceso RFID/NFC. Esto les ayuda a los huéspedes en el abordaje, orientación dinámica, programación de servicios, reserva de excursiones, hacer compras, e identificar la ubicación de niños en cualquier lugar del barco, mientras que a la tripulación se le facilita personalizar de mejor manera las operaciones a bordo y servir las siempre cambiantes necesidades de los pasajeros.

Esta conectividad avanzada ha allanado el camino para tecnologías y experiencias digitales nuevas, de vanguardia, con nueva funcionalidad viniendo en el 2019, incluyendo reconocimiento facial para ayudar a que el personal identifique pasajeros y capacidades de realidad virtual para vistas previas mejoradas de las excursiones. Adicionalmente, aprovechando su red de mallas en los barcos, MSC está trabajando para implementar la primera plataforma de IA en un viaje de crucero, con un asistente de voz en todos los camarotes. El conserje propietario digital de la compañía está personalizado específicamente para sus negocios, apoyando siete idiomas en el lanzamiento (incluyendo chino) y desplegado a bordo para asegurar operaciones sin problemas a través del viaje.

“Todo ello se trata de experiencias para el cliente,” dice Pronzati. “Ellos esperan velocidad y consistencia en la conexión, y nosotros esperamos ofrecer ello. Todavía tenemos desafíos en conseguir el ancho de banda correcto, cuál es la naturaleza de estar en el mar, pero como la tecnología evoluciona, estaremos preparados con infraestructura y servicios en funcionamiento para elevar adicionalmente la experiencia del huésped.”

MI PARTE

PROFESOR THEODORE RAPPAPORT, NEW YORK UNIVERSITY, TANDON SCHOOL OF ENGINEERING

La cantidad de datos consumidos globalmente se incrementa en un 50 por ciento cada año,¹⁸ y yo predigo que dentro de cuatro años nuestra rampa anual del 50 por ciento estará entre 70 y 80 por ciento. ¿Por qué el salto? Porque el despliegue de 5G acelerará exponencialmente el consumo de datos. Las organizaciones continuamente necesitan ampliar los conductos para acomodar volúmenes de datos siempre creciente. Las estaciones base y otra infraestructura de 5G serán desplegadas en 2019 y 2020, y cuando estén en línea, el impacto de 5G se sentirá en todo el mundo: en áreas urbanas y rurales, en el florecimiento de ecosistemas de IoT, en los pisos de fábrica, y en las salas de juntas corporativas.

Piense en el potencial de 5G. Por primera vez, los teléfonos celulares se desempeñarán como se estuvieran conectados a cables inalámbricos de fibra óptica. En la arena del trabajo en red, este es un evento histórico, uno que muchos dudaron pudiera ocurrir. Esto confirma mi argumento de hace mucho tiempo de que ondas milimétricas – bandas no-utilizadas en lo alto del espectro radial – podrían trabajar mejor que cualquier generación de celulares hasta ahora.

Mis colegas y yo demostramos el uso de las ondas milimétricas en Texas y en New York en 2011 y 2012.¹⁹ Nuestras demostraciones mostraron que si usted usa antenas direccionales que señalan el haz en direcciones específicas, usted consigue mejor cobertura para el mismo ancho de banda y el mismo poder irradiado. Por otra parte, usted consigue mejor cobertura y mejor ratio de señal-a-ruido cuando usted va a una frecuencia más alta. Esto es completamente contra-intuitivo, pero yo probé que es verdadero (descuidando el impacto de lluvia o nieve fuerte, que puede ser compensado con más antenas o energía).

En término de desempeño, 5G – que usa esas bandas de alta frecuencia y las existentes bandas más bajas – excede a 4G en varios órdenes de magnitud. Con 5G, aplicaciones tradicionalmente dependientes de la conectividad por cable podrían funcionar sin problemas en dispositivos móviles. Piense acerca de cualquier cosa que ahora depende de conexiones por fibra óptica o por cable de cobre. Ya sean funciones centradas-en-datos o completas edificaciones de oficinas, 5G permite prácticamente que todo se haga inalámbricamente, desatando aplicaciones y a las redes mismas de maneras nuevas. 4G lanzó el renacimiento inalámbrico en el cual todo el mundo (al menos en los mercados urbanos) usa un teléfono celular para actividades diarias tales como banca, comunicación, y transporte. 5G mira magnificar este renacimiento globalmente, con lo inalámbrico permeando cada parte de nuestras vidas y nuevas aplicaciones que ni siquiera podemos imaginar hoy.

Hay otro aspecto del renacimiento global inalámbrico que es histórico. Yo considero que 5G puede beneficiar las áreas rurales y suburbanas que no han disfrutado el mismo acceso a lo inalámbrico como las ciudades. Piense en la América rural y el mundo, donde hay una cantidad de cables de cobres envejecidos que fueron instalados hace décadas para apoyar la transmisión de voz. Si bien los transportadores podrían reemplazarlo por cable de fibra óptica, desde una perspectiva técnica, no hay nada que les impida reemplazarlos con *regreso en-banda* [in-band backhaul]. Vínculos fijos punto-a-punto pueden ser fácilmente acomodados por asignaciones del espectro 5G a estaciones de base de la cadena-de-margaritas y células pequeñas, y llevar de regreso el tráfico a internet y redes públicas de conmutación para las áreas rurales.

Para los transportadores, 5G representa una enorme oportunidad para volverse más valiosos para sus clientes de Fortune 500 mediante conseguir profundizar en las operaciones de la empresa. Considere el *corte de red* [network slicing], un concepto relativamente nuevo en el cual los transportadores cortan redes virtuales usando porciones del espectro 5G para usuarios o casos de uso particulares.²⁰ Digamos que una fábrica en cierta área geográfica necesita capacidad de latencia baja, ancho de banda alto, para controlar sus robots móviles. Un transportador podría proveerle a este cliente una red virtual dedicada sobre el espectro 5G, pero con conductos ocultos de ancho de banda y ondas milimétricas específicas que el gobierno esté subastando, los transportadores también podrán fragmentar el espectro para las empresas según la demanda. Por otra parte, empresas grandes – particularmente las que tienen redes en el campus – pronto pueden encontrar productos de onda milimétrica en el mercado, los cuales les permitirán provisionar la conectividad entre las edificaciones. Espere que esos productos rápidamente se vuelvan tan confiables y fáciles de instalar que el personal de TI tendrá control y flexibilidad cuando administren las redes en-el-sitio. Los productos de banda no-licenciada también permitirán que las empresas instalen “fibra instantánea” usando la infraestructura inalámbrica en el campus.

La oportunidad espera. El tiempo para comenzar a pensar acerca de la estrategia de trabajo en red de su organización es ahora.

IMPLICACIONES DE RIESGO

Es una tarea hercúlea que las organizaciones de pensamiento futuro comprendan todas las diversas redes conectadas, fronteras internas, e interacciones con redes conectadas externamente que serán posibles en adelante. Ya, a la mayoría de las redes de la empresa es posible tener acceso desde localizaciones múltiples por empleados, vendedores, clientes, socios, y el público en general, por una variedad de dispositivos conectados a través de diferentes tecnologías inalámbricas, redes de mallas, y sensores de IoT, incrementando de manera significativa los vectores de amenaza y la superficie de ataque de la empresa. Pero si bien la tecnología ha evolucionado de manera dramática en la última década, algunas organizaciones protegen sus redes usando el mismo enfoque que siempre han empleado. Las compañías deben emplear nuevas tácticas para asegurar la seguridad ubicua a través de la red, sus usuarios, y sus dispositivos conectados.

- **Construya en.** Las redes homogéneas, protegidas por cortafuegos, deben ser una reliquia en el mercado de hoy; como la conectividad evoluciona, las redes probablemente serán una mezcla de 5G, evolución de largo plazo [Long Term Evolution (LTE)], redes de software definido, conmutación de etiquetas multiprotocolo, Wi-Fi, satélite, y más. Adicionalmente, el número y la naturaleza de los dispositivos (“cosas”) se ampliará exponencialmente, resultando en un alcance y complejidad bastante más allá de lo que hoy vemos. Construir capacidades de seguridad para satisfacer los requerimientos de un solo modelo de red o protocolo no será suficiente, dejando a las organizaciones vulnerables a través de otros canales. Una solución es construir controles de seguridad de manera que estén inmersos, inspeccionados, y forzados en los datos, dispositivos, y niveles de identidad del usuario.
- **Segmentación.** Una red plana, grande, puede permitir que actores maliciosos (internos o

externos) se muevan libremente a través de sistemas conectados si un actor administra la violación de un perímetro externo o de otra manera tiene acceso a la red (por ejemplo, un tercero “de confianza”). Segmentar la red tanto a nivel amplio – tal como separación del tráfico de seguridad y administrativo del tráfico general del usuario del tráfico de la aplicación crítica del negocio – y en el dispositivo y a nivel de carga de trabajo vía micro-segmentación es una táctica clave en la construcción de un entorno seguro, con capacidad de recuperación.

- **Redes de confianza-cero.** Las organizaciones se pueden beneficiar tremendamente de la implementación de una arquitectura de confianza-cero, una en la cual cada actor y su dispositivo tenga

Construir controles de seguridad de manera que estén inmersos, inspeccionados, y forzados en los datos, dispositivos, y niveles de identidad del usuario.

que ser identificado y autenticado, ya sea que aparezca estar dentro de sus muros o fuera de su red. Un enfoque de confianza-cero despliega estrategias tales como administración de identidad y acceso, autenticación de múltiple factor, encriptado, puntuación del riesgo, y controles de acceso basado en el rol para hacer forzoso el cumplimiento de políticas estrictas de gobierno que les permitan a los usuarios acceso al mínimo de aplicaciones y recursos necesarios para completar sus tareas.²¹

- **Automatización.** La automatización de los procesos de seguridad le permite a una organización tolerar alguna cantidad de riesgo cibernético debido a la velocidad y agilidad con la cual puede responder a las amenazas potenciales. Por ejemplo, cuando una red tradicional experimenta una violación, los ingenieros tienen que identificar que ha ocurrido una violación, determinar qué segmento afecta, desconectarlo, y descifrar cómo solucionar el problema. Si la violación ocurre en la nube o en un entorno de red definido-por-software, la solución puede ser lograda en minutos mediante automatización antes que se pueda hacer daño.

Adicionalmente, avanzando, los sistemas de IA crecientemente serán diseñados para identificar violaciones en el entorno y contener el ataque, identificar la solución correcta, y aplicarla sin intervención humana.²²

El aspecto favorable para la conectividad del futuro está en su velocidad, su agilidad y su naturaleza crecientemente orientada-por-software. En la medida en que las redes se vuelven más rápidas y crecen más dinámicamente, su velocidad, flexibilidad, y capacidad de recuperación permiten la construcción de mecanismos de seguridad construidos-en para identificar y abordar las potenciales amenazas más rápidamente que nunca antes. Su organización también se beneficiará de la relación con

su sistema de socios de confianza y sus vendedores, quienes están multiplicando sus esfuerzos con sus propias capacidades de seguridad y herramientas de identificación de amenazas, desde el proveedor de la nube con métodos de seguridad construidos-en hasta terceros proveedores de API que estén guardando de manera diligente sus puntos de conexión. Incluso cuando acojan tecnologías más nuevas y protocolos de seguridad más nuevos, las organizaciones también necesitarán mantener su infraestructura heredada mediante los procesos existentes de riesgo cibernético. En la medida en que las redes se vuelven más variadas y complejas, la automatización deliberada y la orquestación de los procesos de seguridad y riesgo se vuelven considerablemente más críticos.

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

Como la tendencia de la *conectividad del mañana* gana impulso, nuevas capacidades para apoyar redes diferenciadas, ajustadas-al-propósito, para dispositivos y aplicaciones estarán disponibles en todo el mundo. ¿Qué pasos puede usted dar para sentar los fundamentos para los nuevos modelos de red en su empresa? El paso uno involucraría planeación de escenarios, en el cual usted crea modelos que consideren juntos a su negocio y a la conectividad avanzada. Usted puede entonces usar esos modelos para desarrollar opciones estratégicas con una hoja de ruta de conectividad alineada con la estrategia de negocios de su compañía.

Como parte de este esfuerzo de planeación, considere las siguientes preguntas:

► **En el contexto de su estrategia de negocios, ¿dónde y cómo la conectividad avanzada crea un impacto material?**

Esas capacidades podrían ser un catalizador dentro de la empresa para acelerar tanto la tecnología de la información como la tecnología operacional. El conocimiento de esas capacidades y el tiempo potencial deben servir como un input clave para darle forma a las iniciativas de transformación digital de cara al cliente y de cara a lo interno de la organización. Vista a través de lentes alternativos, transformación digital, agilidad de la empresa, movilidad, y características de la tecnología de la nube tales como computación sin servidores, todas ellas dependen de la conectividad avanzada. Sin embargo, con las capacidades avanzadas volviendo más alta la complejidad de la red en la forma de múltiples protocolos de red, proliferación de dispositivos y tipos de dispositivos, y computación de vanguardia. Por otra parte, esas capacidades probablemente estarán disponibles y evolucionarán a diferentes velocidades a través de las geografías. Teniendo en consideración la estrategia de negocios y de tecnología de su empresa, considere construir capacidades que pudieran ser transformadoras para su empresa, valorar la potencial disponibilidad y oportunidad, y desarrollar opciones estratégicas y una hoja de ruta a tres años de la adopción de la *conectividad del mañana*.

► **¿Qué impacto podrían tener los sistemas avanzados de red en la arquitectura de mi empresa?**

Como capacidades tales como 5G, satélites LEO, SDN, y NFV están avanzando, también lo están haciendo la computación y el almacenamiento, afectando de manera importante la infraestructura de computación de la empresa y la arquitectura de los datos. Por ejemplo, sensores en el campo y telemetría en las aplicaciones y en dispositivos móviles generará crecientes volúmenes de datos para ser almacenados, analizados, y para actuar a partir de ellos. La arquitectura de la empresa tiene que considerar el impacto de la computación distribuida – entre dispositivos, frontera, nube, y centros datos y dónde, cómo, y cuándo será desplegada la conectividad avanzada.

Cuando usted desarrolle estrategias para conectividad y nube, ambas deben estar alineadas con las metas estratégicas establecidas en su agenda de transformación digital. ¿Cómo la nube y la conectividad le ayudarán a su empresa a operar más eficientemente? ¿Cómo puede la capacidad para entregar y procesar enormes volúmenes de datos, donde y cuando se necesitan, ayudar a que su empresa se comprometa más efectivamente con clientes, socios de negocio, o sus operaciones globales? ¿Cuáles capacidades específicas de red y nube, desplegadas en tándem y administradas simultáneamente, pueden respaldar las nuevas ofertas de producto y servicio?

▶ **¿Cómo esta tendencia afectará mi presupuesto?**

Como la tendencia gana impulso, las expectativas del usuario y las capacidades de red y desempeño aumentarán. Los vendedores querrán recuperar sus importantes inversiones de capital en nuevos productos y servicios. La competencia probablemente presionará la baja en los precios en la medida en que las tecnologías se vuelvan más ampliamente disponibles. Como resultado, los clientes de la empresa pueden tener que tomar decisiones acerca de los requerimientos de capacidad/valor para la conectividad avanzada. Los precios pueden ser dinámicos por algún tiempo, requiriendo que las empresas continuamente balanceen la demanda del usuario y del sistema por conectividad avanzada con costo y valor del negocio. La probabilidad es que los CIO necesitarán factorizar el cambio continuo en su estrategia de red para los próximos años.

▶ **¿Cómo podría la tendencia afectar mi función de TI/red?**

La conectividad avanzada puede elevar de manera importante la barra de la automatización. Como los niveles de automatización se incrementan, la responsabilidad primaria de TI cambiará más fuertemente hacia ingeniería y orientación de la convergencia de TI y la tecnología operacional. Dependiendo de qué tan lejos esté usted en este camino, usted puede necesitar hacer cambios operacionales para apoyar las nuevas realidades operacionales. De igual modo, cuando usted adopte redes configurables desplegadas con SDN y NFV, el panorama de su proveedor de servicio de conectividad puede tomar un perfil diferente. Por supuesto, esto dependerá de cuáles capacidades usted obtiene, de dónde las obtiene, y cómo usted las integra en su infraestructura.

LÍNEA DE RESULTADOS

Le tendencia de la *conectividad del mañana* representa una transformación necesaria y muy anticipada en la manera como las organizaciones mueven los datos críticos del negocio desde donde son generados hacia donde se necesitan. A través de las industrias, esta transformación solo se acelerará en la medida en que el número total de dispositivos en red crezca exponencialmente. De manera creciente, los líderes de la tecnología y del negocio están reconociendo que cuando se desplieguen como parte de una estrategia de conectividad bien planeada, bloques de construcción tales como 5G, satélites, SDN, y NFV pueden entregar un aumento del orden de magnitud en flexibilidad, eficiencia, y velocidad de la red. ¿Cuál será su estrategia para aprovechar la conectividad del mañana?

Autores



DAN LITTMANN es directivo de Deloitte Consulting LLP para la práctica de Technology, Media, and Telecommunications (TMT). Tiene más de 20 años de experiencia en la práctica de telecomunicaciones y se especializa en ayudar a que las compañías desarrollen estrategias flexibles capaces de adaptarse al rápido ritmo del cambio tecnológico, competitivo, y regulatorio. Littmann también se centra en la economía inalámbrica y de cable. Ha sido publicado ampliamente en temas tales como tecnología inalámbrica global, espectro, y economía de la red de fibra.



AJIT PRABHU es directivo de la práctica de Technology, Media, and Telecommunications de Deloitte Consulting LLP. Se especializa en diseñar e implementar estrategias de crecimiento y rentabilidad transformacional facilitadas por tecnologías avanzadas. Prabhu ofrece una combinación de perspectivas de industria y de consultoría para sus compromisos con clientes, tomada de la experiencia en una variedad de posiciones – ejecutivo senior, emprendedor, gerente general, ingeniero de R&D, y consultor.

IMPLICACIONES DEL RIESGO



KIERAN NORTON es directivo de la práctica de Cyber Risk Services de Deloitte & Touche LLP y tiene más de 20 años de experiencia de industria. También lidera la oferta de seguridad de infraestructura, de Deloitte, donde ayuda a clientes a transformar sus enfoques tradicionales de seguridad en orden a facilitar transformación digital, modernización de la cadena de suministro, velocidad al mercado, reducción de costo, y otras prioridades del negocio.

CONTRIBUYENTES PRINCIPALES

Andries van Dijk

Director
Deloitte Consulting B.V.

Hans van Grieken

Director
Deloitte Consulting B.V.

Tim Paridaens

Director
Deloitte

Erich Paulini

Director
Deloitte Consulting Pte Ltd.

Timo Perkola

Director
Deloitte

Peter Stojkovski

Partner
Deloitte Touche Tohmatsu

Kim Krause

Independent strategic
adviser
Deloitte Consulting LLP

Luke Baylis

Senior manager
Deloitte MCS Limited

Divij Jain

Senior manager
Deloitte MCS Limited

Ryan Luckay

Manager
Deloitte Consulting LLP

Johannes Fuhrmann

Consultant
Deloitte

Notas finales

- ¹ Kate Gerwig and Chuck Moozakis, "As 2018 budgets rise, network upgrades become a priority," *2018 TechTarget IT Priorities Survey*, February 2018.
- ² Stan Gibson, *2018 State of Infrastructure*, Interop ITX and *InformationWeek*, 2018.
- ³ Sacha Segan, "What is 5G?," *PC Magazine*, October 2, 2018.
- ⁴ *TelecomLead*, "72 mobile operators are testing 5G," February 21, 2018.
- ⁵ Paul Lee et al., *Technology, Media, and Telecommunications Predictions 2019*, Deloitte Insights, December 11, 2018.
- ⁶ Nathan Hurst, "Why satellite internet is the new space race," *PC Magazine*, July 30, 2018.
- ⁷ Patrick Nelson, "Private 5G networks are coming," *Network World*, November 7, 2018.
- ⁸ Ibid.
- ⁹ Brandon Butler, "What is edge computing and how it's changing the network," *NetworkWorld*, September 21, 2017.
- ¹⁰ Input from Jacques Wannenburg, BHP Billiton VP of technology enterprise systems, and Paul Karan, BHP Billiton manager of security operations.
- ¹¹ Anmar Frangoul, "How remote control centers are changing the way mining operations are carried out," CNBC, July 4, 2018.
- ¹² Matthew Stevens, "BHP's reverse track on Rio Train robot trains," *Financial Review*, October 15, 2017.
- ¹³ Diane Jurgens, "Creating the future of mining—integration and automation," BHP, November 1, 2017.
- ¹⁴ Cruise Lines International Association, "CLIA 2018 cruise industry outlook," December 2017.
- ¹⁵ Interview with Luca Pronzati, MSC Cruises chief business innovation officer, September 28, 2018..
- ¹⁶ MSC Cruises, "MSC Cruises launches fleetwide, game-changing digital innovation program MSC for Me," March 8, 2017.
- ¹⁷ Tony Munoz, "Smarter with Marlink," *Maritime Executive*, April 21, 2018.
- ¹⁸ Ericsson, "Ericsson mobility report: Q2 2018," August 2018.
- ¹⁹ Theodore Rappaport et al., "Millimeter wave mobile communications for 5G cellular: It will work!," *IEEE Access* Vol. 1, May 10, 2013
- ²⁰ SDxCentral, "What is 5G network slicing?," accessed December 5, 2018.
- ²¹ Jon Oltsik, "Google network security sans perimeter," CSO, May 13, 2015.
- ²² Nitin Mittal et al., *AI-fueled organizations*, Deloitte Insights, January 15, 2019.



Interfaces inteligentes

Re-imaginando la manera como humanos, máquinas, y datos interactúan

L
 AS PERSONAS INTERACTÚAN CON LA TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE interfaces cada vez más inteligentes, moviéndose desde los teclados tradicionales hacia pantallas táctiles, comandos de voz, y más allá. E incluso esos socios de compromiso están abriendo el camino hacia métodos de interacción nuevos y más transparentes y naturales. Por ejemplo, los alimentadores de imágenes y videos pueden ser usados para hacerle seguimiento a activos, autenticar identidades individuales, y entender el contexto de los entornos que lo rodean. Las capacidades avanzadas de voz permiten la interacción son sistemas complejos en conversaciones naturales, matizadas. Por otra parte, mediante la intuición de gestos humanos, movimientos de cabeza, y miradas, los sistemas basados-en-IA pueden responder a mandatos no-verbales del usuario. Las interfaces inteligentes combinan lo último en técnicas de diseño centrado-en-lo-humano, analíticas auditivas, y realidad aumentada avanzada y realidad virtual avanzada. Trabajando en concierto, esas técnicas y capacidades están transformando la manera como nos comprometemos con máquinas, datos, y unos con otros.

En una fiesta de cena, su esposa, sobre la mesa, levanta una ceja suavemente. El gesto es tan sutil que nadie se da cuenta, pero usted recibió el mensaje ruidoso y claro: “Estoy aburrida. ¿Podemos irnos ya?”

La mayoría de las personas reconocen este tipo de comunicación intuitiva como un lenguaje compartido que se desarrolla con el tiempo entre las personas en relaciones íntimas. Nosotros lo aceptamos como perfectamente natural – pero solo entre humanos. Parece un poco inverosímil – o, al menos, prematuro – que las máquinas también puedan ser capaces de reconocer la intención detrás de una sutil elevación de las cejas y responder de maneras contextualmente apropiadas.

Sin embargo, en una tendencia emergente de tecnología que podría redibujar – o incluso borrar – las fronteras entre humanos y computadores, una nueva raza

de interfaces inteligentes está cambiando lo inverosímil en realidad. Esas interfaces actualmente son un conjunto sofisticado de capacidades de obtención, procesamiento, y despliegue de datos que, individualmente o en concierto, proporcionan una alternativa poderosa a los modos tradicionales de interacción humano-computador. Por ejemplo, usando cámaras, sensores, y visión de computación, un minorista puede hacer seguimiento y analizar los movimientos, las miradas, y los comportamientos de los compradores en el almacén a fin de identificar los clientes regulares y evaluar su estado de ánimo. Mediante análisis cruzado de la información con las historias de compra de esos clientes, el minorista puede dirigir promociones en tiempo real a los dispositivos móviles de los compradores – o, en un futuro no muy distante, ser capaz de predecir una necesidad con

base en el comportamiento subconsciente de un cliente y preventivamente colocar una orden en su nombre.

En este ejemplo, las tecnologías desplegadas se convierten en una interfaz inteligente entre usuarios y sistemas. Y eso es solo el comienzo. Las tecnologías de imágenes térmicas pueden detectar cambios en la frecuencia cardíaca de los compradores. Una variedad de usables que varían desde los relojes inteligentes de hoy hasta las gafas de realidad aumentada del mañana capturan la bio-retroalimentación del portador. Los datos del teléfono inteligente capturados en tiempo real pueden alertar a los minoristas que los clientes estén verificando en línea para comparar los precios de un producto específico, sugiriendo descontento con el precio del almacén, la selección del producto, o el diseño.¹

Tal potencial está alimentando una creciente demanda por un rango amplio de dispositivos de interfaz humano-máquina. El solo mercado global para el reconocimiento de voz podría llegar a US\$22.3 billones para el 2024.² El mercado para la computación afectiva – otro nombre para el software que siente-emociones – se proyecta llegue a US\$41 billones en valor para el 2022.³

Durante los próximos dos años, más compañías de B2C y B2B probablemente acogerán aspectos de la tendencia creciente de las *interfaces inteligentes*. Como un primer paso, pueden explorar cómo enfoques diferentes pueden apoyar el compromiso de sus clientes y las metas de transformación operacional. Las compañías que ya avanzan en tales caminos pueden adicionalmente desarrollar casos de uso y prototipos. Si bien inversiones de tiempo, mano de obra, y presupuesto pueden ser requeridas antes que las compañías puedan comenzar a recibir beneficios, los pasos que den durante los próximos 18 a 24 meses serán críticos para el mantenimiento de la competitividad futura.

La voz de la autoridad

as interfaces inteligentes representan lo último en una serie de transformaciones importantes de tecnología que comenzaron con la transición desde mainframes hasta PC y continuaron con el surgimiento de la red y los móviles. En cada etapa, las maneras como hacemos interfaz con la tecnología se han vuelto más naturales, contextuales, y ubicuas – piense en la progresión desde los techados hacia ratones y hacia

pantallas táctiles, hacia voz y los cambios consecuentes en la manera como manipulamos los datos en la pantalla.

Hoy, interfaz voz-usuario tales como las que

En cada etapa, las maneras como hacemos interfaz con la tecnología se han vuelto más naturales, contextuales, y ubicuas.

encontramos en los productos del mercado masivo tales como Alexa de Amazon, Google Assistant, el software de reconocimiento de voz Siri® de Apple, y Cortana de Microsoft son el tipo más ampliamente desplegado de interfaz inteligente. La competencia continua entre esos gigantes tecnológicos para dominar el espacio de los sistemas de voz está estandarizando el procesamiento natural del lenguaje y las tecnologías de IA a través del mercado de interfaz – y alimentando la innovación.⁴ Amazon ofreció un premio de US\$1 millón mediante su competencia anual Alexa a cualquier equipo de estudiantes graduados en ciencias de la computación que elaboren un robot capaz de conversar “coherente y comprometedoramente” con humanos sobre temas populares por 20 minutos.”⁵

Los casos de uso de voz están proliferando en almacenes, servicio al cliente, y, notablemente, en despliegues del campo de operación donde técnicos armados con una variedad de utilizables pueden interactuar con los sistemas y el personal de la compañía sin tener que sostener un teléfono o instrucciones impresas. De igual manera, estamos viendo que más organizaciones exploran oportunidades para incorporar sistemas de diálogo de voz en los programas de entrenamiento de sus empleados. Su meta es desarrollar nuevas metodologías de entrenamiento que incrementen la efectividad del entrenamiento, al tiempo que reducen la cantidad de tiempo que los empleados dedican a aprender nuevas habilidades.

Si bien las tecnologías conversacionales actualmente pueden dominar la arena de las interfaces inteligentes, muchos ven una raza diferente de soluciones que ganan terreno, aprovechando el poder de sensores avanzados, redes de IoT, visión de computador, analíticas, e IA. Esas soluciones destacan, entre otras capacidades, visión de computador, dispositivos de control de gestos, plataformas de seguimiento ocular integrado, detección bio-acústica, tecnología de

detección/reconocimiento de emociones, e interfaces músculo-computador. Y pronto esta lista también puede incluir capacidades emergentes tales como interfaces controladas-por-el-cerebro, análisis de exoesqueleto y marcha, exposiciones volumétricas, computación espacial, y captación de electro-vibración.

Para entender cómo esas capacidades podrían trabajar en concierto en un escenario de empresa, imagine un conjunto ampliamente distribuido de sensores de IoT recogiendo datos a través de una instalación de fabricación, y transmitiéndola rápidamente de nuevo a un sistema central neural. En muchos casos, esos sensores funcionan como un sentido humano, mediante virtual, háptica, y acústicamente monitorear entornos operacionales. Por ejemplo, micrófonos insertados en los motores de la línea de ensamble pueden detectar cambios de frecuencia. O la visión de computador monitoreando esos mismos motores puede “ver” una parte mal configurada. Ingrese un algoritmo de IA – actuando como un cerebro basado-en-lógica – que derive interferencias provenientes de datos generados por esos y otros sensores. El cerebro puede inferir que una función específica de la línea de ensamble tiene bajo rendimiento, y con base en esa identificación, el componente cerebro/IA de un conjunto inteligente de interfaces puede responder. Por otra parte, mediante recaudar, por ejemplo, variaciones de fabricación en tiempo real versus por lotes, el sistema puede acelerar los tiempos de respuesta y, en últimas, incrementar el rendimiento operacional.

Para estar claros, la observación humana calificada, combinada con datos de máquina, todavía entrega el entendimiento más robusto e impactante del proceso de fabricación o de las operaciones minoristas. Y con interfaces inteligentes, el flujo de información entre humanos y máquinas opera de ambas maneras (vea la figura 1). Tal y como hemos examinado en ediciones de *Tech Trends*, dispositivos de realidad aumentada [augmented reality (AR)], realidad virtual [virtual reality (VR)], y realidad mixta – que actúan como vehículos de entrega para las interfaces inteligentes – están obteniendo una amplia variedad de datos para proporcionar a los usuarios entornos virtuales ricos-en-información, contextualmente detallados.⁶ Esto representa un reordenamiento fundamental de la manera como las personas tradicionalmente han usado la tecnología. Más que estar en el comienzo del estado de la interfaz humano-máquina, ahora estamos en el estado final.

Conociéndome, conociéndolo a usted

Las interfaces inteligentes ofrecen oportunidades de B2C y B2B de varias maneras:

- **Seguimiento de los hábitos desconectados de los clientes.** Así como los motores de búsqueda y las compañías de medios de comunicación social pueden hacer seguimiento de los hábitos digitales de sus clientes, algunas capacidades de interfaz inteligente ya hacen posible hacer seguimiento del comportamiento físico. Los teléfonos móviles son hoy la interfaz inteligente más ubicua: usted puede no tener su teléfono encendido, pero gracias a la funcionalidad de seguimiento, los prestadores de servicio pueden decir si, por ejemplo, usted repetidamente está visitando cierto restaurante o gastando una cantidad de tiempo en la playa. Pueden entonces llevarle a usted ofertas de bebidas con descuento o protectores solares. Como las gafas inteligentes y la realidad digital se vuelve más ampliamente aceptada, esas mismas ofertas podrían aparecer en su campo de visión en el momento en que usted ingresa a ese establecimiento o llega a la playa. En la medida en que la tendencia de las *interfaces inteligentes* progresa, se espera que las compañías aprendan más acerca de nosotros – nuestros hábitos, rutinas, gustos, experiencias – como nunca hubiéramos podido pensar que fuera posible.
- **Nuevos productos y conjuntos de solución.** Entender los clientes a nivel personal, detallado, hará posible “micro-personalizar” productos y servicios. Por ejemplo, los sensores de emoción pueden detectar cuando los humanos estén experimentando estrés. Quizás ellos estén siendo confrontados, estén atascados en el tráfico, o estén comprometidos en un debate político en línea; su presión sanguínea aumenta, y su respiración se vuelve superficial. Un prestador de servicios de salud empresariales podría tomar esta información y construir una aplicación que les ayude a los usuarios a manejar sus emociones durante episodios estresantes. Si el usuario está en línea, quizás la aplicación cree una distracción para ayudar a demorar una respuesta por correo electrónico inmediata – y considerado enfermo. En otro escenario, puede crear otro tipo de distracción digital para ayudar a que el usuario se remueva a sí mismo de la situación inmediata. Con las interfaces inteligentes, las oportunidades para la micro personalización se vuelven infinitas – y todavía tenemos que arañar la superficie en esta área.

FIGURA 1

Las interfaces inteligentes crean lazos de retroalimentación automatizados, en tiempo real, conscientes-del-contexto

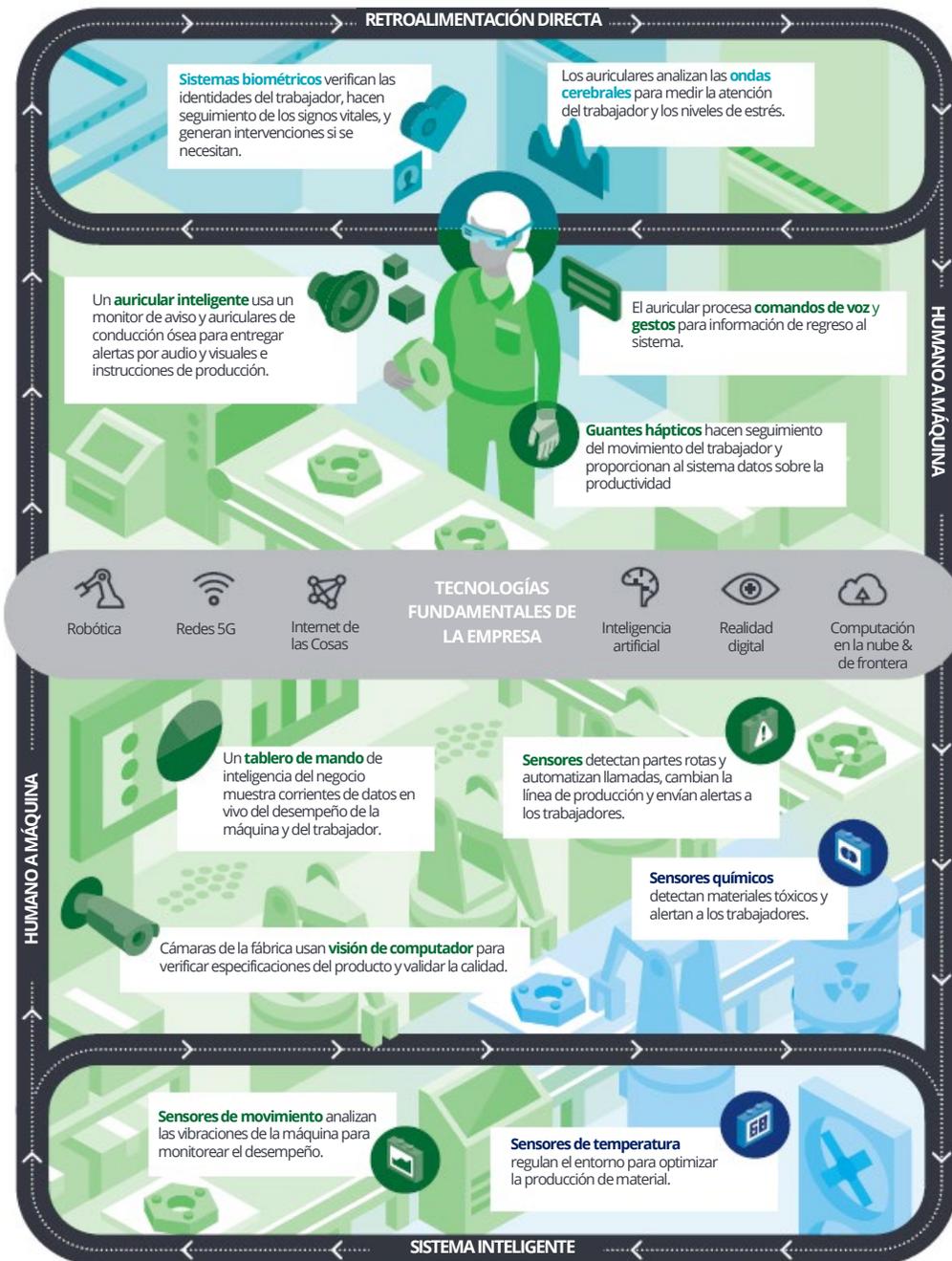
Las interfaces inteligentes tienen aplicaciones a través de las industrias – desde ciencias de la vida y atención en salud hasta energía, automotriz, sector público, y más. Aquí se presenta un escenario proveniente del piso de fábrica.

Información

■ Sensorial

■ Física

■ Biológica



Fuente: análisis de Deloitte

- **Eficiencia.** Hoy, las compañías están explorando oportunidades para usar VR, AR, realidad mixta, 360-grados, IA, y tecnologías de sensores para mejorar la eficiencia operacional y la productividad individual. Por ejemplo, Amazon está experimentando maneras para usar AR para hacer seguimiento al microsegundo de los comportamientos de los trabajadores de su bodega en orden a ayudarles a trabajar más efectivamente.⁷ Como las organizaciones comienzan a integrar interfaces inteligentes en sus operaciones, probablemente enfrentarán un desafío crecientemente común: cómo incrementar la eficiencia sin micro administrar trabajadores mediante sensores y retroalimentación en tiempo real. Sin duda muchos trabajadores están preocupados por el prospecto de las gafas de protección AR obligadas por el empleador para realizar sus trabajos. Su inconformidad puede ser de corta vida. Hoy, las tecnologías de auriculares y algunos usables son tan ubicuas como los relojes y la joyería. La resistencia a las gafas inteligentes y a los entornos de trabajo monitoreados probablemente menguará cuando los empleados se acostumbren a los nuevos modos de interacción humano-máquina y vean cómo la aumentación mecánica puede ayudarles a trabajar más efectivamente.

¿Qué significa esto para la TI?

Cualquier iniciativa de interfaz inteligente involucra capacidades subyacentes de tecnología para llevarlas a la vida. Como la fidelidad y la complejidad de esas experiencias evoluciona, esos elementos fundamentales se vuelven aún más críticos. Si usted está colaborando con un colega en un entorno virtual vía un dispositivo montado en la cabeza, una demora de 50 milisegundos en una conversación hablada es molesta; si usted se encuentra esperando 10 segundos que cargue una visual compartida, usted probablemente perderá confianza en el sistema. Desarrollar la infraestructura de respaldo necesaria para obtener, analizar, y difundir infinitamente más datos provenientes de fuentes de entrada hará o romperá experiencias. También habrá consideraciones de sindicación, captura, almacenamiento, compresión, y entrega de datos, y aquí es donde será crucial tener una estrategia de TI para

administrar los elementos de la columna vertebral de las interfaces inteligentes.

Una estrategia efectiva para priorizar datos, fragmentarlos, procesarlos, y luego diseminarlos a sistemas y dispositivos de red debe incluir las siguientes consideraciones:

- **Ancho de banda.** En el capítulo de la *Conectividad del mañana* en el reporte *Tech Trends* de este año, examinamos cómo en este mundo hambriento de datos la red avanzada puede tener la clave para nuestros futuros digitales. Un componente primario de las redes es 5G, la próxima generación de la tecnología de la conectividad móvil que está lista para incrementar de manera dramática la velocidad y la capacidad de las redes inalámbricas. Para que sus redes de interfaz inteligente lleven el tráfico de los datos dentro y entre sistemas sin retraso, las compañías necesitarán el tipo de ancho de banda que 5G ofrece.
- **Nube y computación de frontera.** Si esperan que sus interfaces orientadas-a-IA funcionen en tiempo real, las compañías ya no pueden canalizar todos los datos mediante servidores centralizados en San José. Durante los 15 milisegundo de tiempo de retraso, los usuarios de interfaz inteligente verán que su impaciencia crece esperando una respuesta de IA, y abandonarán. *Tiempo real* significa tiempo real, sin demora discernible. Por esta razón, mover a la frontera los datos y la toma de decisiones orientada-a-IA de la organización y priorizar dinámicamente lo que es procesado será un paso necesario.
- **IoT.** Las capacidades contextuales de computación requieren inputs de datos provenientes de enormes redes de sensores en el entorno que rodea al usuario que alimenten la información contextual en los sistemas de IA. Esto incluye todo desde temperatura hasta humedad hasta calidad del aire que podría ayudar a que el sistema entienda el contexto en el cual se hacen los gestos humanos, o en un escenario de empresa, cuando una máquina vibra de una manera que no es natural. Si los datos son el alma que pulsa a través de un entorno de interfaz inteligente, IoT es el sistema vascular. En la medida en que la tendencia de las *interfaces inteligentes* progrese, construir, mantener, y expandir las capacidades de IoT debe estar cerca de lo alto en la lista de prioridades de cada CIO.

LECCIONES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

HACIENDO DE LAS EXPERIENCIAS DE AR UN SNAP

LECCIÓN UNO

A pesar del potencial de AR para entretener y educar las masas, una barrera para la adopción extendida ha sido el desarrollo de una interfaz que sea accesible, no genere disrupción, y sea intuitiva para usar. Snap ha encontrado una manera para atraer cientos de millones de usuarios diarios para su aplicación usando tecnología de AR como gancho.

“En últimas, somos una compañía de cámaras, pero estamos centrados en la creación de nuevas maneras de comunicación mediante una cámara inteligente y conectada,” dice el vicepresidente de tecnología Steve Horowitz.⁸ “Snap ha aprovechado la AR para construir una relación estrecha y leal con nuestros usuarios; a su vez, nosotros constantemente estamos aprendiendo acerca de cómo las personas interactúan con sus dispositivos, de manera que podemos evolucionar la experiencia de Snap con base en sus interacciones naturales.”

La mayoría de los usuarios de Snapchat probablemente no piensa mucho acerca de la interacción con AR cuando la capa de ratón se posa sobre su cabeza, dobla un tono de voz más alto, o añade llamas danzantes en el fondo de un video. Esto porque la selección de Snap de la cámara del teléfono inteligente como la interfaz es una herramienta familiar, cómoda, que casi siempre está al alcance. Snap adaptó una interfaz que complementa los movimientos naturales de los usuarios – aprovechando

sofisticado mapeo facial y tecnología de visión de computador que crea animaciones en 3D que rotan y se expanden. Aun así, los “lentes,” o filtros, están fácilmente accesibles para los usuarios cuando ellos intuitivamente muevan el teléfono, apunten, y hagan clic. Virtualmente no hay curva de aprendizaje en crear, enviar, y ver un snap, y el resultado es inmediato.

Y Snap ha estado trabajando con líderes del mercado para cambiar las fronteras del compromiso digital – ayudándoles a hacer interacciones aparentemente sin esfuerzo para los consumidores. Esas experiencias combinan tecnología de realidad virtual con una plataforma de comercio electrónico basada-en-la-nube y de cumplimiento según-la-demanda. Por ejemplo, los clientes pueden ver los productos antes que sean lanzados a eventos geo-cerrados o virtualmente de “probar” mercancía de edición limitada con geo filtros, hacer compras sin abandonar la aplicación, y entregárselas el mismo día.

¿Qué sigue para Snap? Técnicamente, la compañía considera que las cámaras no dejarán de evolucionar con los teléfonos inteligentes, pero estarán incorporadas en herramientas menos disruptivas tales como gafas de cámara y otros dispositivos todavía-por-ser-inventados. Para el compromiso, Snap planea continuar dándole forma al futuro mediante entregar a sus usuarios experiencias de AR intuitivas y creativas.

LA CARA QUE LANZÓ MILES DE VUELOS DE DELTA



LECCIÓN DOS

A finales del 2018 Delta Air Lines fue noticia al abrir por primera vez una terminal en los Estados Unidos donde los pasajeros pueden ir del punto de chequeo a la puerta usando solo la cara como prueba de identidad.⁹ Los viajeros que vuelen desde el Atlanta's Maynard H. Jackson International Terminal F, directo a un destino internacional, pueden chequearse en kioscos, entregar las maletas en los mostradores, pasar a través de los puntos de chequeo de seguridad, y abordar su vuelo usando tecnología de reconocimiento facial.

Los hallazgos iniciales de la aerolínea sugieren que el reconocimiento facial disminuye los tiempos de espera del pasajero y pueden ahorrar nueve minutos del tiempo que lleva abordar un avión de fuselaje ancho.¹⁰ El lanzamiento se basa en las pruebas biométricas a bordo de Delta en ATL, Detroit Metropolitan Airport, y John F. Kennedy International Airport en los últimos años, y en la experiencia biométrica de puerta-a-puerta de la aerolínea se ampliará al DTW en 2019. La aerolínea espera que la implementación de biométricas – incluyendo huellas, junto con reconocimiento facial – mejorará y hará más expedita la experiencia de viaje. Además, Delta tiene la intención de mejorar las interacciones del cliente mediante la racionalización de las operaciones y el empoderamiento de los empleados con la tecnología, de manera que tengan más tiempo para comprometerse más significativamente con los clientes.

“Nosotros queremos aprovechar la alta tecnología para orientar el contacto alto,” dice Matt Muta, vicepresidente de Operations Technology & Innovation, de Delta.¹¹ Nuestros empleados son nuestra más grande ventaja competitiva, de manera que una parte grande de nuestro enfoque es empoderarlos con herramientas de tecnología que aumenten su capacidad para entregar una experiencia de viaje empática, sin fisuras – esa es la diferencia de Delta por la cual nuestra gente es conocida en todo el mundo.”

Muta trabaja con equipos operacionales a través de las divisiones de Delta, y del centro global de operaciones que la aerolínea tiene en Atlanta

denominado el Hangar – una startup similar a un escenario que prueba y escala tecnologías probadas.¹² El equipo usa un proceso de pensamiento-de-diseño, que les ayuda a cavar en y entender el problema, modelarlo rápidamente, y desplegarlo. Para entender los desafíos de viajeros y empleados, los miembros del equipo se comprometen fuertemente con los empleados de Delta, los negocios, y los socios de tecnología a través de la organización.

Desde su inicio en 2017, el Hangar ha explorado ideas, incluyendo cómo usar la tecnología para ayudar a los clientes de Delta One a seleccionar comidas antes de sus vuelos; soluciones interactivas de voz que les ofrecen a los viajeros información del vuelo; dispositivos de comunicación en tiempo real sobre el vuelo para pilotos, auxiliares de vuelo, y agentes de puerta; una interfaz de puerta permite que los agentes realicen tareas sin un PC de manera que podrían ser más móviles; un conjunto de tecnologías para estudiar el tráfico en los Sky Clubs de Delta; e inspecciones de iluminación facilitadas-por-drones.

Dentro de tres años, dice Muta, Delta explorará más tecnologías para interactuar de manera inteligente con cliente y empleados, para ayudar a que Delta se comprometa de mejor manera a través de la experiencia de viaje para adicionalmente movilizar la fuerza de trabajo, y promover mensajería consistente. El personal de Delta y su servicio renovado permanecerá en el núcleo del éxito de la aerolínea en la medida en que explore cómo aprovechar más aplicaciones de inteligencia artificial – incluyendo visión de computador, aprendizaje de máquina, analíticas predictivas, y optimización. Muta tiene confianza de que la manera como Delta está enfocando la innovación y aprovechando las biométricas y el reconocimiento facial establecerán un estándar no solo para Delta sino para la industria en su conjunto. Para las biométricas del Terminal F, Delta está trazando la huella de la industria para la experiencia biométrica del cliente del futuro al tiempo que captura retroalimentación del cliente y del empleado, refine y re-equipa procesos en la medida en que escala sus interfaces inteligentes en nuevas localizaciones.

MI PARTE

PATTIE MAES, DIRECTOR, FLUID INTERFACES RESEARCH GROUP, DEL MIT MEDIA LAB

En los últimos años hemos visto enorme cobertura de los medios de comunicación sobre la inteligencia artificial, centrada a menudo en cómo la tecnología puede costarles a las personas sus trabajos. Pero yo pienso que una posibilidad mucho más excitante es un futuro en el cual las personas son *augmentadas* con interfaces inteligentes – de esta manera elevando y combinando la toma humana de decisiones con inteligencia de máquina. En el laboratorio, nos gusta hablar acerca de *augmentación de la inteligencia* más que de inteligencia artificial, y vemos el futuro de la interacción con nuestros dispositivos como uno que es más natural e íntimo.

Hay tres maneras como nos gustaría ver que nuestros dispositivos cambien. Primero, ahora vivimos en dos mundos – el físico y el digital – y no están bien integrados. Constantemente estamos forzados a multitareas y cambiamos nuestra atención de uno a otro. Segundo, si bien los dispositivos personales de hoy proporcionan acceso a la información del mundo, no ayudan mucho con otros problemas que son importantes para ser exitosos, tales como atención, motivación, memoria, creatividad, y capacidad para regular nuestras emociones. Y tercero, nuestros dispositivos hoy toman hoy solo los inputs más deliberados que les damos mediante tipo, deslizar, y voz. Si tuvieran acceso a inputs más implícitos tales como nuestro contexto, comportamiento, y estado mental, podrían ofrecer asistencia sin requerir demasiada instrucción.

Los dispositivos de hoy están agregando más y más información acerca de los usuarios. Pero en el futuro, también obtendrán datos sobre el entorno que rodea y la situación actual, quizás mediante analizar qué estamos mirando o captando lo que nuestras manos están haciendo. Este contexto permitirá que nuestros dispositivos nos proporcionen datos con base en intención explícita y acciones bien definidas, así como también nuestro estado mental, preferencias no habladas, e incluso deseos. Esos sistemas ganarán una conciencia incrementada acerca del usuario y su contexto y formarán predicciones acerca del comportamiento y las intenciones del usuario.

Los dispositivos serán capaces de aprender a partir de sus interacciones con nosotros, lo cual con el tiempo arrojará toma de decisiones y comunicaciones mucho más eficientes entre el humano y la máquina. Yo a menudo bromeo con que el dispositivo del mañana nos conocerá a cada uno de nosotros mejor que nuestra esposa, familiares, o mejores amigos porque siempre estará con nosotros, continuamente nos monitoreará, y será capaz de detectar incluso las señales más sutiles que provienen de nuestro comportamiento y de nuestro entorno. ¿Estamos enfocados o despistados? ¿Cuál es nuestro nivel de estrés? ¿Estamos en descontento físico proveniente de una condición médica o lesión? Todos esos factores afectan mucho el compromiso, pero son casi imposibles de cuantificar sin mejoramientos en la detección y el entendimiento de las señales contextuales que nos rodean. Interfaces actuales tales como un teclado de computador o un ratón no se ajustan automáticamente a esos tipos de señales.

Para optimizar la entrega de datos, las interfaces, tal y como las conocemos, tienen que evolucionar. Hoy, recibir información proveniente de dispositivos genera interrupción. El usuario necesita detener lo que está haciendo en orden a recibir el mensaje, decidir qué hacer con la información, y luego señalar al teléfono, tableta, o laptop que querría hacer luego con un golpe de teclado, deslizar, o comando de voz. Usando tecnologías de despliegue olfativo, visual, y auditivo, así como también estímulos eléctricos y de vibración, los dispositivos podrán comunicarse con nosotros de maneras que no requieren nuestra atención plena. Nosotros podemos percibir y procesar estímulos – tales como olores o sonidos – al tiempo que nos centramos en el documento que estamos mecanografiando o en el programa de TV que estamos viendo – sin pensamiento deliberadamente racional.

Nuestra meta en el laboratorio no es solo permitir el ingreso sin fisuras de todas las maneras de datos del usuario en los dispositivos, sino permitir que los usuarios actúen a partir de los datos y perspectivas que los

dispositivos proporcionen de una manera que sea intuitiva, no genere interrupción, y cómoda. Necesitamos crear métodos que les permitirán al usuario realizar ciertas tareas con mínimos esfuerzo, tiempo, y dificultad. Estamos investigando maneras más sutiles de proporcionar información sin distraer a los usuarios de lo que están haciendo, y que requiera explorar el potencial de todos los cinco sentidos.

Nuestro proyecto Essence, por ejemplo, explora el uso de señales olfativas. El pequeño dispositivo de clic capta, quizás, las alertas que declinan del portador durante una reunión, y emite una ráfaga de limón o pimienta, aromas demostrados para incrementar la atención en humanos. La intensidad y la frecuencia del olor se basan en datos biométricos o contextuales. En otro de nuestros proyectos, AlterEgo, una interfaz neural periférica, usable, permite que los humanos “conversen” con máquinas sin usar su voz y sin “desconectarse” de su entorno. El dispositivo capta señales sutiles cuando el usuario internamente articula palabras, sin pronunciarlas en voz alta, y luego envía retroalimentación por audio vía conducción ósea sin generar interrupción en la capacidad del usuario para escuchar lo que le rodea. Uno de mis estudiantes incluso está estudiando la validez de la denominada “sensación de la tripa” mediante monitorear los cambios en la actividad del estómago como un indicador de sentimientos inconscientes o de estado mental.

Nuestros dispositivos son una parte importante de nuestras vidas, pero todavía hay un largo camino por delante para integrarlos plena y sin fisuras en nuestras vidas. Las oportunidades para la aumentación cognitiva son tremendas, y el primer paso para explorar esas posibilidades es la creación de interfaces intuitivas, más inteligentes.

MI PARTE

PGLENN FAINOR, PRESIENTE, INNOVATION STUDIOS, SONY ENTERTAINMENT & TECHNOLOGY, Y JEFE DE PRODUCCIÓN FÍSICA, SCREEN GEMS

Tal y como lo veo, el futuro del entretenimiento es un mundo donde los contadores de historias – grandes y pequeños – son empoderados para contar historias que antes no se podrían contar. Es un futuro en el cual vamos a compartir las mejores prácticas. Hollywood tiene para ofrecer y permitir que contadores de historias de todo el mundo hagan realidad sus propios sueños. Es un futuro sin una sola voz centralizada, pero con muchas voces dispares importantes que no han sido escuchadas antes. Es un futuro donde Innovation Studios empoderan y generan disrupción en la industria conocida para permitir lo que antes era imposible.

Innovation Studios, Sony Entertainment & Technology, nació de Sony Pictures Entertainment y abrió en junio 2018. Hemos tomado residencia en un estudio de sonido de 7,000 pies cuadrados en un lote de Sony Pictures y estamos usando la última investigación y desarrollo de Sony para ayudarles a contadores de historias de todo el mundo a crear contenido para hoy y para el futuro.

Esto es increíblemente importante porque alguien en el mundo es una voz que anhela ser escuchada. Alguien en Amán, Jordania, es una mujer joven con una historia lista para compartir. Alguien en las montañas de Marruecos está en una localización lista para verla. De Hollywood a Moscú hay millones de lugares magníficos que hablan a muchas personas.

¿Qué pasa si eliminamos esas enormes distancias y reproducimos la realidad de cada lugar en experiencias de 3D más realísticas? ¿Qué pasa si pudiéramos filmar – y sentir que estamos viviendo en – esos mundos... aunque nunca tengamos que abandonar nuestro escenario el Culver City, California? Bien, podemos. La tecnología volumétrica de video con cuatrillones y quintillones de puntos de datos – muy similar a los átomos que nos conforman a usted y a mí – nos permiten crear resolución de más de 30,000 pixeles y entornos de movimiento capturados en cámaras 6K Sony Venice. Podemos filmar en vivo intérpretes en mundos virtuales con cámaras tradicionales de películas y televisión.

Ahora que usted está comenzando el potencial de Innovation Studios para crear mundos virtuales con personas en una multitud de localizaciones mientras nunca abandonamos nuestro estado volumétrico. El contar volumétrico de historias ofrece a los cineastas una experiencia realista de inmersión de cualquier objeto en cada espacio, desde cualquier punto de vista que emplee un paralaje que reacciona igual que el mundo físico. La tecnología que estamos usando permite efectos visuales en tiempo real de manera que lo real se fusione con lo irreal.

Cuando podemos capturar sintéticamente el mundo análogo en una resolución que esté más allá de cualquier cosa posible con las cámaras de hoy, nos da la oportunidad para hacer más que entretener – podemos preservar y proteger monumentos y lugares, celebrar la humanidad y la Tierra. Esta tecnología también ofrece ahorros inherentes de costo para la industria. Más que gastar millones para enviar un reparto y un equipo de cientos a una localización para filmar durante semanas o meses, o para reconstruir conjuntos para una secuela exitosa, podemos enviar un pequeño reparto a una localización o estar listos para disparar las imágenes y preservarlas para siempre para volverlas a usar.

Soy un firme creyente de que debemos celebrar la película de US\$200 millones y todo el valor técnico que lleva hacerla, pero me gustaría poder decir que ayudé a crear un mundo donde ese tipo de innovación no estaba limitada a películas de grandes presupuestos. Me gustaría que alguien que esté elaborando cualquier forma de contenido tenga acceso a esas capacidades. La tecnología no debe ser para los creadores de

contenido mejor financiados – debe ser para *todos* los creadores de contenido, porque al final, todos nos beneficiamos de las historias que otros cuentan.

Nosotros vemos el valor potencial de esta tecnología no solo para la próxima generación de cineastas sino para fabricantes de equipo, gobiernos, prestadores de atención en salud, educadores, la industria aeroespacial, comerciantes de arte, y museos. Ahora estamos trabajando con ingenieros a través de Sony para buscar oportunidades para eventualmente asociarnos con otras industrias que se podrían beneficiar de aprovechar la tecnología.

Estamos trabajando en tecnología que ahorra dinero, incrementa oportunidades, expande horizontes, y permite soñadores. Las palabras “¿Qué pasa si?” se usaron como las palabras más costosas en la industria cinematográfica, pero ahora son las palabras más costo-efectivas. Si usted tiene el activo, usted puede decir, “Seguro, ¡hagámoslo!”

IMPLICACIONES DE RIESGO

Hoy, los datos son la moneda que opera a través de un ecosistema digital, y las interfaces son las herramientas que nos ayudan a interactuar con esos datos. Las empresas están reconociendo muchos casos de uso para las interfaces inteligentes en la mitigación de los riesgos cibernéticos en sus sistemas y en sus redes. Aun así, como el despliegue de dispositivos inteligentes crece – en aeropuertos, atención en salud, escuelas, fabricación, y minoristas – las organizaciones necesitan considerar los potenciales riesgos cibernéticos que posan para los usuarios y las organizaciones que los alojan. Las compañías deben implementar medidas apropiadas de seguridad con relación al acceso a la interfaz y, subsiguientemente, los datos recaudados de y enviados a la interfaz.

Las interfaces inteligentes ayudan a mitigar los riesgos cibernéticos en una variedad de aplicaciones y a través de múltiples industrias. Tome el caso de uso de las biométricas: los beneficios del reconocimiento facial, exploraciones de retinas, y huellas como identificación en los puntos de chequeo de la seguridad en aeropuertos y la protección de fronteras, por ejemplo, son obvios. El uso biométricas únicas para una persona proporciona una validación más confiable, exacta, y expedita de la identificación y de la ciudadanía, incrementando por lo tanto la seguridad del público en general. Esas mismas características hacen de las biométricas el método de hecho para acceder de manera segura a los dispositivos de los teléfonos inteligentes. Dado que las biométricas son irrevocables – usted fácilmente no puede alterar los patrones de un iris o las características de una huella dactilar – no requieren mantenerlos como una contraseña y de lejos son más difíciles de robar.

Las repercusiones de que los datos biométricos sean comprometidos pueden ser devastadoras: los mismos marcadores de identidad usados para hacer más seguro y eficiente el acceso, en el evento de una violación, crean múltiples niveles de riesgo.

Sin embargo, dada esta permanencia única, las repercusiones de que los datos biométricos sean comprometidos pueden ser devastadoras: los mismos marcadores de identidad usados para hacer más seguro y eficiente el acceso, en el evento de una violación, crean múltiples niveles de riesgo. Éstos pueden incluir:

- **Riesgos éticos.** Ahora es posible que las organizaciones, e incluso naciones-estados, apunten, manipulen, y discriminen contra poblaciones con base en datos biométricos recaudados.
- **Privacidad.** Los datos y las interfaces usados para monitorear la condición de la salud de individuos, tales como niveles de azúcar en la sangre para diabéticos, pueden ser vendidos a aseguradores de salud para valorar el riesgo de largo plazo y establecer primas.
- **Seguridad.** El volumen grande de datos recaudados mediante interfaces inteligentes, así como también la interfaz misma, presenta un riesgo importante de seguridad si no el mantenido por las organizaciones. El robo de un marcador irrevocable de identidad, tal como una huella dactilar, puede tener implicaciones durante el tiempo de vida en la capacidad de un individuo para asegurar sus datos personales.
- **Regulatorio.** La adopción de interfaces inteligentes se está expandiendo a una tasa a la cual es difícil que los reguladores mantengan el ritmo. La General Data Protection Regulation (GDPR), que afecta a los negocios que operan en la Unión Europea, incluye la protección de los datos biométricos, pero Estados Unidos carece de promulgaciones similares difundidas respecto de la privacidad y la seguridad.

Para abordar esos riesgos cibernéticos, las organizaciones deben establecer, desde el comienzo, modelos de gobierno de los datos, que definan el valor de sus datos, su propiedad, dónde residen, y cómo serán usados – y que ayuden a

asegurar que se están tomando decisiones éticas en el uso y la destrucción de esos datos.

Adicionalmente, las organizaciones deben poner en funcionamiento un programa de administración del riesgo de datos que identifique el valor que esos datos tienen para los actores malos, así como también las sensibilidades y vulnerabilidades de los datos que estén consumiendo y procesando mediante esas interfaces. Es crítico poner en funcionamiento controles de manera que

los datos de alto valor estén asegurados sin importar dónde estén localizados: en las instalaciones, en un centro de datos remoto, o en la nube. Las compañías deben volver anónima la información si es irrelevante para el uso de los datos, establecer fronteras adicionales para el manejo de los datos que sean transferidos externamente a terceros, y, finalmente, considerar de manera reflexiva la eliminación y el archivo de datos.

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

La tendencia de las *interfaces inteligentes* representa una oportunidad para usar la convergencia de las tecnologías exponenciales a fin de entender más profundamente a los clientes, mejorar la eficiencia operacional, y crear productos y servicios altamente personalizados. Pero como todo CIO lo sabe, el demonio está en los detalles. Algunas industrias, tales como minorista y fabricación, actualmente están a la vanguardia de la adopción de las interfaces inteligentes. ¿Otras industrias? El tiempo lo dirá. Cuando usted explore las oportunidades y las potenciales trampas de las interfaces inteligentes, considere las siguientes preguntas:

► **Mi presupuesto es limitado. ¿Cómo puedo mostrar un retorno en este tipo de inversión más temprano que tarde?**

Las iniciativas de interfaces inteligentes ciertamente requerirán inversión en hardware tal como sensores, pantallas montadas en la cabeza, y micrófonos. Esos no son juegos como-un-servicio – son costos duros. Y si bien un sensor individual es barato, agregar el número de sensores que se necesitan para monitorear una instalación de fabricación puede sugerir un nivel muy diferente de inversión. Si bien esto le puede dar a usted pausa, usted debe evitar caer en la trampa común de ver la TI solamente como un centro de costos. Los CIO a menudo ven linealmente las iniciativas de costos: *las inversiones en tecnologías emergentes entregarán resultados específicos dentro de ciertos períodos de tiempo*. Quizás un enfoque más efectivo – y exacto – puede ser mirarla más ampliamente cómo los costos de inversión se podrían amortizar a través de operaciones y retornos. En el mercado de interfaces de hoy, hay una brecha entre lo que esas tecnologías naciesen verdaderamente hacen y cómo sus costos son justificados. Cuando usted explore oportunidades en su compañía, piense críticamente acerca de lo que usted quiere lograr, cómo esta tendencia puede ayudarle a lograrlo, y acerca del nivel de compromiso que usted está dispuesto a tener.

► **¿Qué conjuntos de habilidades necesitaré?**

Con las interfaces inteligentes, los cuerpos humanos se convierten en instrumentos para la creación de comandos, con dispositivos de usabilidad de los usuarios en sus cuerpos que constantemente hacen seguimiento de movimientos, voces, y miradas. Por esta razón, las habilidades de diseño centrado-en-lo-humano probablemente serán más importantes que nunca para las organizaciones de TI. Por ejemplo, las personas con antecedentes médicos entienden la manera como los cuerpos funcionan y procesan los estímulos. Los lingüistas pueden ofrecer perspectiva sobre lo que constituye una conversación efectiva de voz para los humanos, y a qué los humanos responderían en términos de una respuesta generada-por-computador. Los terapeutas físicos podrían aportar experticia especializada para el desarrollo y uso de tecnologías hápticas.

Además de quienes tienen habilidades centradas-en-lo-humano, los generalistas de la tecnología o “conectores” también jugarán un rol importante para avanzar. Esas son personas que entienden profundamente todas las tecnologías de interfaces inteligentes y, más ampliamente, cómo interactúan y hacen interfaz unas con otras. Ellas serán capaces de entender cómo desplegar esas tecnologías en combinaciones para alimentar los niveles de crecimiento que la tendencia promete.

► **En un nivel fundamental, la tendencia de las interfaces inteligentes involucra entender los comportamientos de los clientes y empleados con mucho más detalle que nunca antes. ¿Debo estar preocupado acerca de los problemas de privacidad?**

Sí. En términos de privacidad, el seguimiento de los comportamientos en línea de los usuarios es una cosa. Hacer seguimiento tanto en línea *como fuera de línea* es una proposición fundamentalmente diferente – una que muchos usuarios pueden encontrar invasiva e inaceptable. Cómo esto jugará en términos de regulación está por verse. Pero por ahora, las compañías pueden dar pasos para asegurar que todas las interfaces – particularmente las que, tales como engranajes de AR o VR, que estén diseñados principalmente para el

mercado del consumidor – son desplegadas consistentemente con estándares de la empresa para la privacidad y la seguridad. Por ejemplo, cuando usan auriculares en el lugar de trabajo, usted no quiere capturar las caras de los compañeros de trabajo por períodos de tiempo extendidos, de manera que los usuarios necesitan la capacidad para activar los auriculares solo cuando sea necesario. Esta misma consideración aplica a las interfaces de voz: ¿Cómo usted determina qué conversaciones deben o no ser registradas? Micrófonos en populares asistentes virtuales en el mercado siempre están encendidos, lo cual puede ser aceptable en algunos despliegues de la empresa, pero seguramente menos en escenarios minoristas o de hogar. Como parte de cualquier despliegue de interfaces inteligentes, será necesario poner en funcionamiento verificaciones antes que los datos sean obtenidos o procesados para ayudar a asegurar que la privacidad individual es respetada consistentemente.

► **Ahora hay muchos jugadores de hardware y software en este espacio. ¿Debo esperar hasta que surjan estándares y unas pocas plataformas dominantes?**

No. El espacio de la solución está fragmentado, pero números crecientes de compañías – algunas de ellas probablemente sus competidores – están desplegando casos de uso y explorando maneras como la tendencia de las interfaces inteligentes pueda agregar valor. Usted puede seguir su líder o desarrollar sus propios casos de uso en casa. De cualquier modo, sus esfuerzos pueden y deben estar contenidos en un portafolio de innovación donde los costos sean entendidos como investigación. Sus programas pueden ser de ciclo rápido, buscando retroalimentación inmediata del usuario, y pueden ser catalogados como impactantes o no (e idealmente vinculados a KPI que puedan ser identificadas y proyectadas). Usted puede entonces medir y evaluar esos esfuerzos con un va/no-va. Por supuesto, el desarrollo de casos de uso y la exploración de oportunidades es solo una pieza del rompecabezas más grande de la transformación digital. En el cuadro más grande, su compañía necesita una estrategia coherente de innovación que incorpore ecosistemas fragmentados, que evolucionan rápidamente, y casos de uso no probados hoy y en el futuro. Al final, la innovación ágil hace posible que las compañías intenten, fallen, y aprendan.

LÍNEA DE RESULTADOS

A diferencia de muchas tendencias de tecnología que presentan maneras nuevas para racionalizar procesos o comprometer clientes, la tendencia de las *interfaces inteligentes* ofrece algo mucho más personal: una oportunidad para re-imaginar de manera fundamental la manera como nosotros, como humanos, interactuamos con tecnología, información, y nuestro entorno. Decir que esta tendencia es potencialmente disruptiva sería una atenuación – dicho de manera sencilla, representa la siguiente gran transformación tecnológica. Y esta transformación está en camino. Si usted no está explorando el rol que voz, visión de computación, y un conjunto creciente de otras interfaces jugarán en el futuro de su compañía, usted está tarde para el juego.

Autores



ALLAN COOK es el líder de negocios de Digital Reality en Deloitte Consulting LLP y trabaja con una amplia variedad de organizaciones para construir sus estrategias de innovación, visiones corporativas, planes de negocio e implementaciones de realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, y experiencia de 360 grados de inmersión. Cook también es el líder Global Technology, Media & Telecommunications (TMT) para la práctica de transformación de operaciones y tiene más de 30 años de experiencia de industria. Su trabajo con clientes se ha centrado en estrategia, planeación de escenarios, transformación del negocio, innovación, y realidad digital.



JONATHAN BERMAN es gerente senior de Deloitte Consulting LLP y tiene 25 años de experiencia en estrategia de crecimiento en roles de consultoría, operaciones, y emprendimiento. Ha liderado múltiples proyectos que cubren todos los aspectos de la transformación digital, incluyendo ir-al-mercado, diseño de procesos/organizacional, y tecnología. Berman también ha trabajado extensivamente en el desarrollo y lanzamiento de nuevos modelos de negocio y productos con compañías a través de sectores, incluyendo atención en salud, consumo, tecnología, industrial, y servicios. Tiene experiencia profunda en innovación y despliegue con interfaces inteligentes basadas-en-habla.



JITEN DAJEE es consultor senior en Deloitte Consulting LLP y lidera a través del espectro de tecnología de realidad aumentada, mixta, y virtual. Trabaja con clientes para entender y adoptar tecnología 3D de inmersión para casos de uso de empresa en sectores industrial, de consumo, y basados-en-tecnología. El pensamiento estratégico de Dajee y la entrega técnica han ayudado a sus clientes a navegar lo desconocido y realizar valor a partir de las tecnologías emergentes.

IMPLICACIONES DEL RIESGO



ROB EGGBRECHT es un asesor estratégico independiente para la práctica de Deloitte & Touche LLP's Cyber Risk Services y actualmente se especializa en varios aspectos de seguridad en la nube, incluyendo valoración del riesgo de seguridad de la nube y tecnología del distribuidor de seguridad del acceso de la nube. Tiene cerca de 20 años de experiencia asesorando clientes sobre desafíos complejos de seguridad de la información a través de una variedad de industrias sobre una base global. Eggebrecht ofrece un entendimiento profundo de la seguridad de la nube y la protección de los datos, junto con desarrollo y gobierno del programa global de seguridad cibernética.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Yasar Butt
Director
Deloitte MCS Limited

Steve Rayment
Partner
Deloitte Touche Tohmatsu

Gordon Shields
Partner
Deloitte LLP

Teppo Jalkanen
Senior manager
Deloitte

Kathy Lynch
Senior manager
Deloitte & Touche LLP

Jodi Lewis
Product manager
Deloitte & Touche LLP

Hillary Laird
Independent adviser
Deloitte & Touche LLP

Notas finales

¹ *Economist*, "How retailers are watching shoppers' emotions," June 8, 2017.

² Zion Market Research, "Global speech and voice recognition technologies market," August 21, 2018.

³ Research and Markets, "Global affective computing market: Forecasts from 2017 to 2022," September 2017.

⁴ Marketers Media, "Voice assistant landscape market 2018 personalized responses, comfortable & reliant technology, mass adoption, major advancements with future predictions," November 22, 2018. *Tech Trends 2019* es una publicación independiente y no ha sido autorizada, patrocinada, o de otra manera aprobada por Apple Inc. Siri es una marca registrada de Apple Inc.

⁵ James Vlahos, "Inside the Alexa prize," *Wired*, February 27, 2018.

⁶ Allan V. Cook et al., *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*, Deloitte Insights, December 5, 2017.

⁷ Bryan Menegus, "Amazon imagines future employee surveillance with patent application for AR goggles," *Gizmodo*, August 2, 2018.

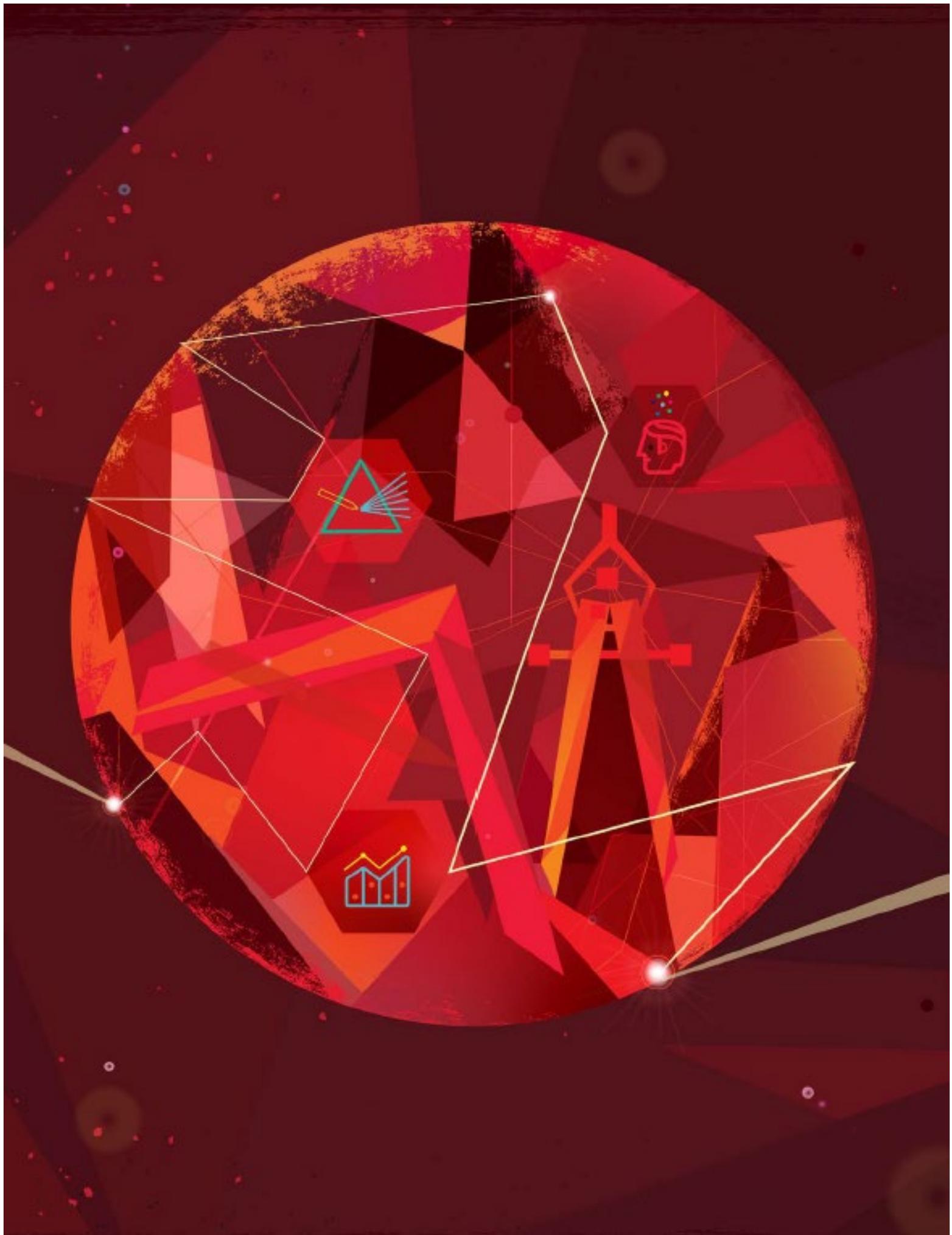
⁸ Steve Horowitz, vice president of technology at Snap, interviewed on October 18, 2018.

⁹ Ben Mutzabaugh, "Delta says USA's 'first biometric terminal' is ready to go at Atlanta airport," *USA Today*, November 29, 2018.

¹⁰ Delta, "Delta unveils first biometric terminal in U.S. in Atlanta; next stop: Detroit," accessed December 2, 2018.

¹¹ Matt Muta, vice president of information technology innovation and commercial technology at Delta, interviewed November 19, 2018.

¹² Delta, "How 'the Hangar' is upping Delta's innovation game," accessed December 2, 2018.



Más allá del mercadeo: Re-imaginada la experiencia

CMO y CIO asociándose para elevar la experiencia humana

EL NUEVO MUNDO DEL MERCADEO ES PERSONALIZADO, CONTEXTUALIZADO, y dinámico. De manera creciente, este mundo no está orquestado por partes externas sino por directores de mercadeo jefes asociándose con sus organizaciones de tecnología para llevar el control de la experiencia humano de vuelta a casa. Juntos, los CMO y los CIO están construyendo un arsenal de experiencia de herramientas de mercadeo centradas-en-la-experiencia que están empoderadas por la tecnología emergente. Su meta es transformar el mercadeo desde una actividad centrada en la adquisición del cliente a una que permita una magnífica experiencia humana, basada en datos. En el mercadeo experiencial, las compañías tratan a cada cliente como un individuo mediante entender sus preferencias y comportamientos. Las capacidades analíticas y cognitivas iluminan el contexto de las necesidades y deseos de los clientes, y determinan la manera óptima para comprometerse con ellos. Las herramientas de administración-de-la-experiencia personalizan el contenido e identifican el mejor método de entrega a través de puntos de contacto físico y digital, acercándonos a compromiso verdaderamente único con todos y con cada ser humano.

Imagine un mundo en el cual una marca sabe quién es usted y qué quiere usted, y puede entregar sin fisuras el producto, servicio, o experiencia que mejor se ajusta a sus necesidades, y lo hace en tiempo real, a través de canales físicos o digitales. Este mundo ha llegado.

La tecnología de mercadeo está pasando por un renacimiento. Las soluciones centradas-en-canal tales como sitios web, plataformas sociales y móviles, herramientas de administración de contenido, y optimización del motor de búsqueda rápidamente se están convirtiendo en noticias de ayer. Como parte de la tendencia creciente de *más allá del mercadeo*, las organizaciones están adoptando una nueva generación de

*martech*¹ que entregan niveles sin precedentes de intimidad del cliente, compromiso dirigido, e impacto de precisión. Mediante el despliegue de nuevos enfoques para la obtención de datos, la decisión, y la entrega, las compañías ahora pueden crear experiencias personalizadas, contextualizadas, dinámicas de principio-a-fin para clientes individuales. Esas experiencias, a su vez, pueden ayudar a los clientes a crear profundas conexiones individuales con productos y marcas, lo cual orienta la lealtad y el crecimiento del negocio.

Con su énfasis puesto en la experiencia humana, la tendencia *más allá del mercadeo* representa

¹ Martech es una expresión nueva. Puede traducirse como 'mercadeo apoyado en tecnología' o como 'tecnología de mercadeo' (N del t).

una coyuntura decisiva en la estrategia y las prácticas de mercadeo. Tradicionalmente, la meta amplia del mercadeo fue doblegar la voluntad del consumidor de maneras que avancen la estrategia del vendedor. Hacia adelante, su meta será adoptar los objetivos y métodos de compromiso del vendedor para satisfacer las expectativas específicas del cliente – expectativas formadas en un nivel sensorial, profundo. ¿Qué tan profundo? Considere esto: el ojo humano es capaz de ver más de siete millones de colores, nuestros oídos pueden sentir cuando dos notas están incluso ligeramente desafinadas, y 20 millones de nervios finales nos permiten sentir todo. Los humanos son creaturas sensoriales. Cuando se trata de que las compañías se comuniquen y conecten con las personas, las limitaciones de la lógica y del sistema algunas veces han truncado la inteligencia emocional. Reclamar la experiencia humana y reconectarla con las emociones está en aumento. Se espera que las marcas entiendan los deseos, necesidades, e interacciones previas. La experiencia óptima de la marca demuestra la sensibilidad emocional y eleva la barra para que todas las expectativas de la marca avancen, independiente de la categoría o sector.

Para satisfacer esas expectativas, algunas compañías están mirando más allá de las relaciones hace tiempo establecidas con los prestadores de servicios de mercadeo [marketing services providers (MSPs)] y las agencias, y están llevando la administración de los datos y los procesos de compromiso del cliente de vuelta a casa. De igual manera, los CIO y los CMO han comenzado a colaborar más estrechamente que nunca y están alineando las estrategias de mercadeo, negocios, y digitales más amplias de las compañías. Están intercambiando las soluciones de mercadeo del cliente tipo “caja negra” por sistemas automatizados, basados-en-la-nube, flexibles, que ofrecen mayor control de los datos. Las organizaciones más adelantadas en sus caminos *más allá del mercadeo* están explorando oportunidades para integrar datos de primeros, segundo y terceros, analíticas cognitivas, aprendizaje de máquina, y entrega en el punto de contacto en tiempo real / en el momento correcto, en sus pilas de administración de datos.

Durante los próximos 18 a 24 meses, se espera que más compañías inicien sus propios viajes de *más allá del mercadeo*. Las organizaciones establecidas pueden comenzar mediante lanzar pilotos en marcas individuales o consolidar enormes volúmenes de datos del consumidor que actualmente estén esparcidos a través de sistemas y silos operacionales de la empresa. Las *startups*

pueden lanzar esfuerzos de campo verde mediante definir cuál puede ser la experiencia óptima del consumidor, y luego trabajar para hacerla real.

Las organizaciones, grandes y pequeñas, probablemente cambiarán en marcha alta su exploración de la tecnología de mercadeo y su desarrollo de casos de uso. Adelante, los consumidores – no quienes realizan el mercadeo – estarán detrás de la rueda.

Mi camino o la autopista

El constante acceso en línea está cambiando de manera dramática las expectativas del cliente. Los clientes quieren experiencias y comunicación personalizada, entregada cuando y como la quieran. En una encuesta que realizaron CMO Council/SAP, el 47 por ciento de quienes respondieron dijo que abandonarían una marca que entregue experiencias pobres, impersonales, o frustrantes.¹ En respuesta, los CMO están reasignando cerca de un tercio de sus presupuestos a la tecnología de mercadeo.

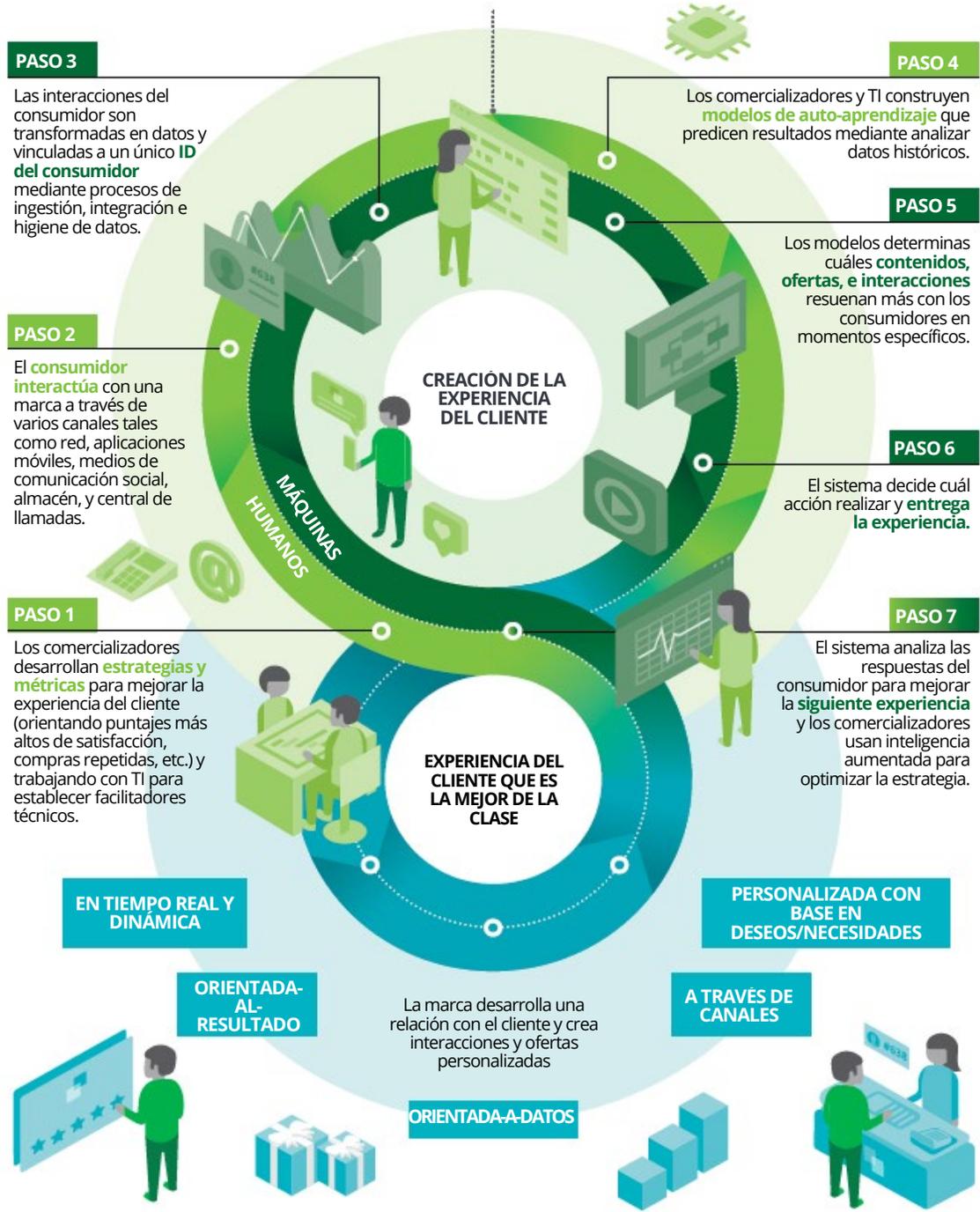
A través de las industrias, estamos viendo que las compañías usan una variedad de tecnologías para mejorar sus experiencias con el cliente. Por ejemplo, el minorista de ropa Nordstrom recientemente presentó por primera vez una plataforma digital de experiencia de compra que usa las características de la aplicación de compras del teléfono inteligente para mejorar las experiencias en los almacenes. Los clientes pueden ver un artículo de ropa que les gustó en los medios de comunicación social; usando la aplicación de Nordstrom, pueden contactar a su estilista personal de Nordstrom, quien le dirige al almacén de ropa que tiene el elemento. Cuando el cliente llega a esa localización, encontrará un vestidor con su nombre en la puerta, y el elemento en el interior, listo para que se lo pruebe.²

En deportes, los Kansas City Chiefs están usando una nube de decisión arraigada en aprendizaje de máquina e inteligencia artificial para mejorar la experiencia de los hinchas. “La plataforma nos permitió conectar múltiples niveles de datos de los hinchas con muchas diferentes ofertas, promociones, y solicitudes,” dice Tyler Kirb, Chiefs VP de ventas de tiquetes. “Aseguramos que estamos nuestro contenido a solo los hinchas que más probablemente comprarían, e igualmente importante, no canibalizarían nuestras ventas minoristas. Para nuestro equipo de ventas las audiencias identificadas fueron valiosas para todos los esfuerzos correos sociales, pagos sociales, y distribución líder.”³

FIGURA 1

Los CIO y los CMO se asocian para re-imaginar la experiencia humana

EL PROCESO DE CREACIÓN DE EXPERIENCIA ES UN LAZO DINÁMICO DE RETROALIMENTACIÓN QUE CONVIERTE INTERACCIONES EN PERSPECTIVAS



Fuente: Análisis de Deloitte

Iniciativas CX facilitadas-por-tecnología como esas se están volviendo comunes en la medida en que un par de factores empuja hacia adelante la tendencia de *más allá del mercadeo*. Primero, las agencias tradicionales de publicidad y otras MSP se están esforzando en entregar experiencias integradas a través de ventas, mercadeo, y datos. En algunos casos, los sistemas heredados de administración de datos no pueden respaldar el acceso y la toma de decisiones en tiempo real; en otros, las funciones organizacionales por silos prueban ser ineficientes en la era digital. El problema de los silos es exacerbado en las organizaciones más grandes, dado que las MSP no pueden mirar fácilmente a través de líneas de producto, unidades de negocio, funciones, y geografías. Como resultado, más compañías están explorando oportunidades para llevar de vuelta a la casa las iniciativas de administración de datos y compromiso del cliente.

Al mismo tiempo, la tecnología ha creado una multitud de maneras para comprometer a los clientes en sus caminos hacia la compra. Pero la pila de tecnología requerida para comprometer y entregar experiencia del cliente de principio-a-fin puede ser increíblemente compleja y desafiante si no es desarrollada dentro de los parámetros de una estrategia digital. Los CMO de manera creciente se están apropiado de la entrega de toda la experiencia del cliente – incluyendo sistemas de CX – y

La pila de tecnología requerida para comprometer y entregar experiencia del cliente de principio-a-fin puede ser increíblemente compleja y desafiante si no es desarrollada dentro de los parámetros de una estrategia digital.

se están encontrando a sí mismo asumiendo facetas del rol tradicional del CIO. Al mismo tiempo, los CIO están siendo llamados a transformar los sistemas heredados y construir nueva infraestructura para apoyar la próxima generación de la administración de datos y los sistemas de compromiso del cliente de la oficina frontal. ¿Cómo esto impacta la misión de TI y la estrategia más amplia de transformación digital? ¿Cómo pueden TI y mercadeo asegurar la seguridad, la integridad de los datos, y el adecuado apoyo de la tecnología en este entorno? En la medida en que las organizaciones van más adelante en el

camino de *más allá del mercadeo*, los CIO y los CMO están encontrando que tendrán que colaborar más estrechamente que nunca en orden a entregar no solo las nuevas estrategias de mercadeo de la compañía sino las estrategias digitales establecidas.

Las tres D

Desde la perspectiva de la tecnología, esta tendencia involucra la infraestructura alrededor de datos [*data*], decisión [*decisioning*], y entrega [*delivery*] que su compañía necesitará para satisfacer las expectativas del cliente.

- **Datos.** En *más allá del mercadeo*, los datos son el punto de partida para todos los esfuerzos. Grandes volúmenes de datos diversos – en un entorno que la compañía controle – hacen posible desarrollar un entendimiento más profundo de los clientes y de las preferencias y comportamientos individuales. Piense acerca de la información del cliente que su compañía puede tener en sus sistemas: nombres, direcciones de correos electrónicos, respuestas a campañas de mercadeo, compras pasadas, contactos posteriores-a-la-venta, y el resultado de esas transacciones. (¿Dónde los productos fueron devueltos? ¿El cliente comprometió a la compañía por cualquier razón después de la venta?) Esos son elementos del perfil de un cliente que pueden ser mejorados con datos públicos o de terceros, todo ello al tiempo que se cumple con los exigentes estándares de privacidad de hoy.

Conocer el rango de edad, el género, y la localización de cada cliente puede ayudarle a usted a comparar su historia de compra y sus preferencias con otros en el mismo grupo demográfico. Este análisis ayuda a construir una descripción más completa de los clientes que se comprometen con su marca. Los procesos para obtener, integrar, y enriquecer los datos de la audiencia y del cliente variarán de acuerdo con las capacidades y necesidades de cada organización. Pero en general, después de ingerir y transformar los datos provenientes de una miríada de fuentes, usted puede vincular los datos de cada transacción con el identificador único del cliente. Estos datos pueden

entonces ser almacenados en la plataforma de datos del cliente para uso en la decisión y la entrega.

- **Decisión.** Mediante analíticas avanzadas, administración de la audiencia, y motores de personalización y decisión en tiempo real, el sistema puede determinar cómo y cuándo proporcionar una experiencia a un cliente potencial o conocido que optimice el valor para el cliente y para la compañía. Esto va más allá de simplemente copia creativa, imágenes, y mensajes. También puede incluir fijación del precio, promoción, y servicios y ofertas únicos presentados al cliente. Integrar las capacidades de aprendizaje de máquina en los procesos de decisión puede ayudar a que el sistema refine adicionalmente el entendimiento que la compañía tiene del cliente – y de la efectividad de las experiencias ya entregadas. Finalmente, la decisión debe incluir enganches con los sistemas de inventario y logística para asegurar que los productos y servicios que estén siendo ofrecidos actualmente estén disponibles y puedan ser entregados rápidamente.
- **Entrega.** Siguiendo a la transformación de los datos y la decisión, las herramientas de administración del contenido y de administración de la experiencia de la campaña orquestan la entrega de contenido dinámico CX consistentemente a través de canales tales como correo electrónico, texto, y portal del cliente. También se integra con canales de interacción tales como centrales de llamadas y aplicaciones móviles. En algunos entornos, este proceso puede ser amplia, si no completamente, automatizado. Esas interacciones de la entrega en últimas crean compromiso humano personalizado.

¿Qué significa esto para TI?

Hacer reingeniería a los enfoques actuales de su compañía para con datos, decisión, y entrega no requiere eliminar su pila de tecnología heredada y reemplazarla con una cantidad de brillantes herramientas nuevas. Más aún, su meta debe ser integrar las tecnologías y los procesos que puedan hacer más inteligentes a sus

sistemas existentes y proporcionar interacciones sin fisuras, en tiempo real, con los clientes. Hay algunas soluciones de caja negra que usted puede traer de vuelta a casa, y ellas pueden y deben vivir en la nube. Pero para muchas compañías hoy, esos cambios ya están ocurriendo como parte de las estrategias más amplias de transformación digital. Sean analíticas, cognitivas, o nube, las tecnologías que están orientando la tendencia de *más allá del mercadeo* es probable que estén orientando otras iniciativas de transformación en su organización y hayan estado por algún tiempo. Mire oportunidades para aprovechar las inversiones digitales en el vuelo y la evolución del talento de TI.

Con el tiempo, la tendencia de *más allá del mercadeo* puede requerir repensar, rediseñar, o re-implementar sus sistemas actuales de canal para respaldar puntos de contacto más a la medida y personalizados. Apoyar el camino para crear interacciones más emocionalmente inteligentes requiere diferentes enfoques para la entrega de mensajes y contenido. Las promociones se volverán más dinámicas, potencialmente requiriendo cambios a los sistemas centrales que fueron configurados para un mundo menos personalizado. Analizar su portafolio de sistemas para los potenciales “puntos de pellizco” hoy será importante para apoyar mejor velocidad en el futuro.

Apoyar las capacidades de analíticas, aprendizaje de máquina e inteligencia artificial que subyacen a muchos de los sistemas de decisión también probablemente requerirá evolucionar su enfoque actual para el talento de TI. Las tecnologías y técnicas que estén orientando la transformación alimentada-por-IA de su organización también respaldarán las decisiones de mercadeo. Ir delante de la curva mediante entrenar recursos internos e identificar el respaldo externo será clave. Por otra parte, mercadeo y TI también necesitarán más talento de CX, lo cual requiere una discusión para identificar dónde y cómo esos individuos pueden ser más exitosos.

LECCIONES PROVENIENTES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

PUNTO DE PARTIDO DE USTA: LA ESTRATEGIA DE DIGITAL DE MERCADEO DE GRASSROOTS PARA CRECER EL DEPORTE DE TENIS

LECCIÓN UNO

Desde 1881, la United States Tennis Association (USTA) ha cumplido su misión de crecer el deporte principalmente mediante construir su base de membresía de jugadores activos – administración de torneos de aficionados y desarrollo de programación para adultos y jóvenes que requiere que los participantes se unan a la organización. Para continuar creciendo el juego, la organización más recientemente ha ampliado sus lentes para crear relaciones con entrenadores, profesores, fanáticos del tenis, y familiares de jugadores, junto con jugadores de todas las edades y capacidades.

“Si podemos conseguir gente – no importa dónde estén en sus vidas tenísticas – en la actividad correcta con el entrenamiento correcto, las personas jugarán el deporte durante toda su vida,” dice Kevin Mahoney, director administrativo de digital en la USTA.⁴ Para ello, dice, la organización tiene que construir una relación con cualquiera que pueda tomar una raqueta de tenis, llevarla a la casa, y traerla consigo de vuelta.

Para emparejar a cada individuo con la experiencia perfecta, la USTA ha implementado una estrategia personalizada de mercadeo que requirió una transformación de la red digital de la USTA. Para apoyar sus esfuerzos, la USTA ha construido una laguna de datos para recaudar información proveniente de una variedad de puntos de contacto en y fuera del sitio web – registro de evento y resultados, compras e historia de búsqueda – y ha creado una vista única de cada cliente. Esta vista única le permite a la USTA entender los patrones de participación del jugador y facilitar una experiencia específica de tenis para cada persona. En seguida, la organización inició una campaña fomentando que jugadores y otros involucrados en el deporte – incluyendo no-miembros – se registren en USTA.com.

“Cuanto mejor entendamos cómo un individuo ha interactuado con el sitio, mejor posicionados estamos para ofrecer la oportunidad correcta – sea que el

individuo sea un fanático, un jugador universitario, o un senior que toma una raqueta por primera vez – con base en esa historia,” dice Mahoney. “Por ejemplo, nosotros podemos ser capaces de dirigirnos a la familia de un jugador de tenis del equipo junior que probablemente no quisiera recibir mensajes acerca del mejoramiento de su propio revés, pero en lugar de ello está interesado en un nuevo equipo junior organizado o en un entrenador que ofrece clínicas juniors en su propia ciudad o pueblo.”

Este enfoque ha sido desplegado dentro de Net Generation, la marca oficial de tenis juvenil de USTA, centrada en darles a los chicos las habilidades para que sean geniales en y fuera de la cancha. Hasta la fecha, Net Generation tiene más de 300,000 cuentas de USTA registradas, logrado esto en poco menos de un año. Y como USTA recauda información más relevante, se vuelve fácil crear experiencias personalizadas, emparejar jugadores con entrenadores, equipos, torneos, instalaciones, y otros recursos para ampliar sus oportunidades de juego.

La USTA también está usando sus recientemente desarrolladas herramientas de mercadeo para ampliar su oferta digital más allá de su universo central de miembros. Como parte de la iniciativa Tennis 2020, la USTA le dará a los proveedores – tales como entrenadores, fabricantes de equipos, y administradores de instalaciones – herramientas, tales como desarrollo de página web y software de programación de eventos, para dirigir mejor las ofertas y crecer sus negocios.

“En el próximo par de años, conectaremos los puntos, construyendo una cultura orientada-a-datos en la medida en que impulsamos productos al mercado para apoyar los programas de la USTA y el crecimiento del deporte,” dice Mahoney. Ha sido un camino para cambiar la dirección de una organización que tiene cerca de 140 años de edad, pero la USTA está acogiendo la era digital para crear productos que mejoren su deporte y que lleven más gente a las canchas.

APETITO POR DATOS: DIGITALIZACIÓN-ORIENTADA-AL-CLIENTE DE TYSON FOODS

LECCIÓN DOS

Después de 85 años, Tyson Food está creciendo un apetito por la transformación digital que de manera dramática está evolucionando cómo la compañía sirve a sus clientes y llega a sus consumidores finales. Las preferencias generacionales por proteína de carne y los patrones variables de la demanda están creando un cambio del mercado. Al mismo tiempo, la disponibilidad de medios de comunicación social y otros grandes datos, junto con los avances en herramientas analíticas, nube, y tecnologías cognitivas tales como aprendizaje de máquina, todos ellos están cambiando cómo la compañía predice, influye, y responde al comportamiento del mercado.

Para Tyson Foods, la transformación digital está orientada-al-consumidor, y de acuerdo con el CTO y VP ejecutivo Scott Spradley,⁵ esto significa evolucionar toda la pila de tecnología. Tener mejor perspectiva del comportamiento del cliente cuando se digitaliza la cadena de suministro permite que la compañía responda más rápidamente a las fluctuaciones de la demanda; como parte de ello, la compañía análoga heredada está re-imaginando cómo mercadea a sus clientes. “El mercadeo inteligente está orientado por analíticas; digitalizar todo el proceso es necesario para que ganemos perspectivas en el mercado,” dice Spradley. “Nosotros estamos realizando esfuerzos para digitalizar conjuntos estructurados y no-estructurados de datos – incluyendo información acerca del clima, eventos deportivos, y eventos de la vida – que nos permitirá ser mucho más predictivos de las demandas específicas de nuestros consumidores y planear más exactamente qué, cómo, cuándo, y por qué mercadeamos.”

Tyson Foods reconoce que muchos factores demográficos orientan las preferencias y los patrones de consumo, haciendo que el mercadeo personalizado sea aún más crítico. Los consumidores tienen preferencias de los puntos de contacto y originadores únicos que los motivan a comprar. Para predecir las preferencias de dieta y los patrones de consumo, la compañía está ahondando en cómo los grupos de edad usan los medios de comunicación, incluso segmentando dentro de esos

grupos de edad, tales como distinguir entre los milenials que usan Twitter de los que usan Instagram.

Spradley y su equipo recientemente concluyeron un piloto en el cual analizaron una variedad de alimentadores de medios de comunicación social para determinar tendencias que lleven a “eventos de adquisición de alimentos,” o compras del consumidor, a través de múltiples grupos demográficos y comparó los resultados con la investigación de mercado que realizó un tercero. La información será usada para perfeccionar los esfuerzos de mercadeo para de mejor manera pronosticar e influir en los patrones de compra – desde los eventos más tradicionales de adquisición de alimentos tales como festivos, puertas traseras de fútbol, y estaciones de parrilla de verano – hasta actividades locales, más específicas, que impulsan a que los consumidores compren alimentos: conciertos, eventos de deporte aficionado, mítines políticos, y cumpleaños. Mejores pronósticos apoyan la administración mejorada de la cadena de suministro – desde producción de carne de corte fino hasta distribución, incluyendo prevención de desabastecimientos y minimización de desechos en las tiendas de comestibles.

Entender el mercado mismo también ha requerido que Tyson Foods haga transición de su modelo de talento de TI. Nuevos conjuntos de habilidades, incluyendo tanto aplicación estadística como una comprensión amplia de la macroeconomía para ayudar a identificar impactos económicos dentro de las fuentes de datos, ahora son esenciales. La compañía está satisfaciendo esas necesidades mediante ampliar la base de conocimiento de sus trabajadores actuales, así como también adquiriendo un nuevo equipo de ciencias de datos.

“La complejidad de la cadena alimenticia – desde la granja hasta el tenedor – puede ser verdaderamente entendida con capacidades digitales,” dice Spradley. “Pilas ricas en datos, talento fuerte, y tecnologías emergentes nos están permitiendo establecer un nuevo normal alrededor de pensamiento y planeación. En la medida que avanzamos en la hoja de ruta de nuestra transformación, nuestra esperanza es que Tyson Foods pueda moverse más rápido y más barato, resultando en precios más bajos para el consumidor.”

MI PARTE

JIM FOWLER, CIO, NATIONWIDE INSURANCE

Los seguros son, por definición, un negocio muy personal. Desde que vendió su primera póliza a un granjero de Ohio en el año 1926, la misión de Nationwide Insurance ha sido ayudarles a sus miembros a proteger las cosas que más importan en sus vidas: sus casas, carros, negocios, y ahorros de retiro. Hoy, con 30,000 asociados y más de US\$230 billones en total de activos, la misión de Nationwide permanece siendo la misma, si bien la lista de cosas asegurables que importan a nuestros miembros ha crecido para incluir mascotas, motocicletas, barcos, activos digitales, y mucho más.

Así como han evolucionado las vidas y las circunstancias personales de nuestros miembros, también lo han hecho sus expectativas respecto de Nationwide. Al igual que muchos otros sectores, la industria de seguros ha recibido disrupción por las actitudes cambiantes del consumidor y por los comportamientos de compra. Los consumidores crecientemente esperan que las compañías personalicen los productos, servicios, y experiencias de compra para satisfacer sus necesidades y gustos personales. Ya no es suficiente comprar prospectos de alta calidad a partir de una lista de proveedores. Usted necesita satisfacer a los miembros donde ellos quieran hacer la compra de un producto que esté personalizado para el individuo.

Hacia adelante, la única manera por la cual podemos tener éxito es usando datos para crear una vista unificada de cada cliente y conectar nuestros servicios con todas las etapas de sus vidas. Tome, por ejemplo, mi hija. Luego de graduarse en la universidad en un par de años, ella tendrá su primera experiencia con una compañía de seguros. Ella probablemente comprará seguros de inquilino y seguro de automóvil. Unos pocos años después, puede casarse, tener hijos, y comprar una casa, de manera que ella puede comprar pólizas de seguros y de propietarios de vivienda. Al igual que muchos de su generación, probablemente cambiará de trabajo cinco o seis veces durante el curso de su carrera, de manera que ella puede necesitar rodar sobre su 401(k). después en su vida, ella puede querer mirar las rentas vitalicias. Es crítico que Nationwide la atienda en cada una de esas etapas importantes de la vida, y los datos están en el corazón de cómo podemos hacer ello posible.

Para aprovechar el potencial pleno de los datos, Nationwide ha tenido que re-escribir cada sistema transaccional subyacente. Sea que esos sistemas respaldaron planes de retiro o pólizas de seguro, estaban basados en la tecnología de mainframe de la era de los años 1980. Actualizar esos sistemas transaccionales ha sido una inversión crítica. También hemos tenido que hacer cambios organizacionales de TI, específicamente con un movimiento hacia el desarrollo ágil. En nuestra organización de TI, el 100 por ciento de nuestras líneas ahora son ágiles. Hemos expandido esas líneas ágiles para incluir nuestros socios internos de negocios, quienes nos proporcionan experticia invaluable de procesos y productos cuando desarrollamos nuevas capacidades. Y dado que sabemos que los clientes van a investigar, comprar y administrar sus pólizas mediante diferentes canales tales como agentes independientes y asesores, establecimos una estrategia de tecnología que nos permite reunir digitalmente a los miembros en nuevos canales. Ahora nuestros miembros pueden tener acceso a nuestros productos donde ellos escojan.

Para quienes estén considerando su propio camino de transformación, puedo ofrecer unos pocos elementos de sabiduría duramente ganada. Primero, el CMO y el CIO no son adversarios – son socios. Es el mejor interés de cualquier compañía, sus empleados, y sus clientes que esta relación funcione bien. Elimine las divisiones que existan entre TI y mercadeo porque cuando los dos equipos colaboran como socios, podrán ser capaces de alcanzar mucho más rápidamente las metas compartidas. En los equipos de cara a nuestros clientes, es difícil decir quién es de TI y quién es de mercadeo. Ello está orientando enorme éxito para nuestros clientes.

En segundo lugar, reconozca que los datos están en el corazón de este camino. Si usted no tiene un equipo fuerte centrado en conectar los elementos de los datos alrededor de sus clientes, usted va a tener tiempos difíciles compitiendo en su industria. Por otra parte, usted debe desarrollar guías para usar éticamente los datos. Nosotros constantemente revisamos y discutimos las fronteras éticas para determinar cómo usaremos y cómo no usaremos los datos del cliente. Esta es una conversación que usted debe tener antes que usted vaya muy lejos en el camino de productos y servicios – de otra manera, usted puede encontrarse en desacuerdo con clientes, reguladores, y la opinión del público.

Finalmente, todos los directivos – al igual que TI y mercadeo – tienen que estar dispuestos a generar disrupción en su propio status quo. En Nationwide, cada ejecutivo está activamente comprometido en nuestros esfuerzos de transformación. Al igual que todo el equipo de liderazgo, reconocen que nuestra industria está en medio de un cambio profundo – uno que está siendo orientado por los consumidores.

IMPLICACIONES DE RIESGO

Se está volviendo cada vez más evidente que los profesionales de mercadeo y experiencia del cliente entienden que la administración de la identidad no solo es fundamental para la supervivencia de su organización – puede ser un contribuyente clave al crecimiento del mercado mediante la diferenciación de la marca, productos, y servicios de la compañía. Las experiencias geniales del cliente se basan en la administración de la identidad, y hecha de la manera correcta, puede proporcionar una experiencia segura y sin fisuras con acceso a lo que los clientes necesitan, cuándo y dónde lo necesitan, y desde cualquier dispositivo. Sin embargo, quienes en la empresa tienen a cargo la protección de la privacidad y la seguridad necesitan apreciar los riesgos importantes alrededor del recaudo, el almacenamiento, y la administración de las identidades digitales de los consumidores. En la medida en que más estrictas regulaciones de privacidad y consentimiento entran en efecto en todo el mundo, y prolifera la incidencia del fraude y de los ataques cibernéticos, las organizaciones tienen que balancear la experiencia del cliente y la usabilidad con la seguridad y la administración del riesgo. Hay tres orientadores comunes que han transformado el riesgo cibernético en una consideración estratégica del negocio:

- **El fraude y las amenazas cibernéticas nacen de credenciales robadas.** Las claves robadas son el punto de contacto más vulnerable cuando se trata de compromiso y experiencia del cliente, principalmente porque las entidades responsables por la creación de claves seguras y mantenerlas seguras... son humanos. Incluso después de años de alarmas, las personas compartes, reutilizan, olvidan, y fallan en asegurar sus claves.
- **Limitar la fricción al tiempo que se aseguran los datos en múltiples puntos de contacto.** Las organizaciones se esfuerzan por ser capaces de ofrecer experiencias de usuario que sea simples y sin fisuras, pero aun así seguras. Por ejemplo, cuando a los usuarios se les pide que opten por medidas de seguridad más rigurosas para proteger sus identidades, hay el riesgo de que el proceso agregará

fricción y el consumidor se rendirá y se desconectará – o peor aún, se irá a otro competidor. Agregar seguridad en el frente, tal como registro en el sitio o autenticación de múltiple factor, como una reacción arrogante a las violaciones reportadas en las noticias, puede desordenar la experiencia del cliente al tiempo que falla en arreglar los problemas de seguridad de la identidad.

- **La regulación como una fuerza del mercado.** La necesidad de mantener el ritmo de las exigencias regulatorias y de cumplimiento para protección de los datos y las preferencias del consumidor, tales como lo que pide la General Data Protection Regulation (GDPR) y la California Consumer Privacy Act of 2018, requiere que las organizaciones con consumidores y usuarios que cubran todo el mundo desarrollen una estrategia comprensiva para asegurar la seguridad y la privacidad. Esto podría significar contratar profesionales experimentados en cumplimiento e invertir en recursos para satisfacer y exceder las regulaciones – más allá de las fronteras tradicionales del consumidor – que antes no existían.

Quizás la mayor lección a aprender de las organizaciones que han respondido bien a estos orientadores es esta: la personalización y la experiencia de la marca son importantes, pero la responsabilidad de proteger la privacidad de los clientes no es solo responsabilidad del director de seguridad jefe. Para sobrevivir y prosperar en el mercado, se debería invertir en toda la sala directiva – desde el CEO y el CFO que orientan el crecimiento y el valor; hasta el CISO, CTO, y el CIO que innovan para mantener seguros los datos y los sistemas; hasta el CMO que posee las estrategias de implementación del compromiso del consumidor – para la creación de un enfoque unificado de toda la empresa para la administración de la identidad del cliente.

Dicho de manera sencilla, los clientes que confían en usted le darán más datos suyos. Más datos significan más perspectiva, y más perspectiva engendra mejor compromiso – lo cual, en últimas, genera más ingresos ordinarios.

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

Incluso para los CIO y CMO más conocedores, desarrollar e implementar nuevos enfoques para datos, decisión, y entrega, raramente es un levantarse suave. Por suerte, usted no tiene que hacer todo el esfuerzo en un solo momento. Cuando usted explore las posibilidades que la tendencia de *más allá del mercadeo* le ofrece a su compañía, hágase a sí mismo las siguientes preguntas:

► **Esta tendencia representa un gran cambio en la manera como mi compañía se compromete con los clientes. ¿Qué pasos iniciales puedo dar para sentar los fundamentos?**

Primero, defina cuál sería la experiencia óptima para que el cliente se comprometa con su marca, y use ello para crear la visión y los principios orientadores para el camino a seguir. ¿Cómo sus operaciones actuales se alinean con esta visión y este conjunto de principios? ¿En qué extensión puede su actual portafolio de tecnología CX – martech, CRM, plataformas sociales, comercio electrónico – apoyar su visión y dónde están las brechas? Lo mismo aplica para sus estrategias existentes para el compromiso del cliente. Una vez que usted ha identificado las brechas, usted decide cuáles priorizar – puede ser comenzar pequeño mediante ir obteniendo ganancias rápidas que puedan mostrar valor al liderazgo y a los detractores. A partir de ahí, usted puede ampliar el alcance de su iniciativa con hitos y cronogramas más ambiciosos. Cualquiera que sea su enfoque, recuerde: desplegar las herramientas y tácticas que usted necesitará para entregar experiencias personalizadas para los clientes no es fácil. Más allá de desplegar nuevas tecnologías y procesos, puede requerir cambiar mentalidades y aspectos de la cultura de su compañía. Este es un camino, uno que comienza con unos pocos pasos.

► **¿Cuáles son algunas ganancias rápidas que puedo lograr?**

Hay oportunidades para ganancias rápidas a través de la junta – por ejemplo, reducir el costo de adquisición del cliente, mejorar el compromiso del cliente, u orientar mayores retención y lealtad del cliente. Usted no tiene que lanzar mañana una enorme iniciativa de transformación. En lugar de ello, considere comenzar con un solo canal tal y como el centro de llamadas, correos electrónicos, o aplicaciones móviles, y céntrese en un resultado deseado específico. Puede ser que usted pueda completar más ventas adicionales o conseguir tasas más altas a través de clics. Con esos éxitos pequeños en su cinturón, usted puede adicionalmente desarrollar casos de uso o lanzar pilotos. Otra ganancia rápida – si bien una que puede ser un poco más involucrada – es la consolidación de sus datos. En muchas compañías, los datos de los humanos viven en silos operacionales, sistemas discretos, y terceros vendedores. Consolidar estos datos dispares en una laguna de datos basada-en-la-nube e identificar un propietario es un paso esencial que usted eventualmente tendrá que dar en cualquier camino *más allá del mercadeo*. ¿Por qué no comienza ahora?

► **Cuando haga reingeniería de las operaciones de mercadeo de mi compañía para entregar experiencias individuales, ¿cómo sabré si estoy teniendo éxito?**

La tendencia de *más allá del mercadeo* se refiere a conocer verdaderamente los clientes individuales en un nivel personalizado uno-a-uno y usar ese conocimiento para entregar experiencias personalizadas en todo momento en que ellos se comprometen con su marca. El éxito en esta arena significa desarrollar la capacidad para recaudar datos provenientes de todas las interacciones que el cliente tenga con su organización – piense en respuestas a campañas de mercadeo, interacciones de ventas, pedidos de servicio al cliente, y compromiso en línea con la marca, entre otros. Con analíticas avanzadas, usted podrá desarrollar un entendimiento altamente matizado de los comportamientos y preferencias del cliente, el cual puede usarlo luego para personalizar las experiencias de interacción que usted le ofrece a cada cliente. Como ejemplo de una experiencia exitosa, considere una compañía de ciencias de la vida que segmenta sus clientes en arquetipos de marca, tales como *colaborativo* y *competitivo*. Algunos del arquetipo *competitivo* pueden responder mejor a una técnica de gamificación que fomenta selecciones altamente saludables y adherencia a un régimen de salud. Otros del arquetipo *colaborativo* pueden responder a mensajes que ofrecen anécdotas y contenido de interés humano. Con las designaciones de arquetipos identificados, la

compañía puede personalizar contenido, mensajes, e interacciones para con las personas individuales con base en sus necesidades.

► **¿Quién en mi compañía debe en últimas “poseer” la experiencia humana?**

Una marca puede decidir compartir la propiedad de la experiencia humana a través de las funciones, incluyendo mercadeo, ventas, y servicio y establecer un concilio multifuncional de liderazgo, mientras que otras compañías pueden ampliar el rol del CMO para que posea la experiencia humana; algunas están agregando a la sala directiva un director de experiencia jefe. En cualquier caso, la propiedad tiene que estar clara, con métricas en funcionamiento para la *accountability* y para la medición del valor.

► **¿Qué continuarán los humanos haciendo versus las máquinas, en mi compañía, para facilitar esta tendencia?**

Los comercializadores y los propietarios de experiencia probablemente continuarán guiando la estrategia general y usando perspectivas producidas a partir de máquinas para hacer cambios más sistémicos y a nivel macro a la estrategia y al diseño de la experiencia humana. Por su parte, las máquinas pueden ofrecer enormes cantidades de datos, tomar sentido de ellos, y ser capaces de actuar a partir de ellos en tiempo real, guiando el mensaje óptimo para los consumidores en el canal correcto y en el momento correcto.

► **Mi compañía tiene una relación hace largo tiempo establecida con un MSP. ¿Qué significa la tendencia de *más allá del mercadeo* para esta relación en el futuro?**

Cuando usted explore el potencial de la tendencia para su compañía, piense acerca de dónde usted puede necesitar MSP y agencias, así como también qué necesita usted ofrecer en casa en orden a crear una experiencia diferenciada. Hace unas décadas, las compañías hicieron un ejercicio similar cuando intentaron determinar cuáles, si algunas, funciones podrían ser tercerizadas a otros. Hoy, usted puede seguir un proceso similar de toma de decisiones: ¿Qué pueden los MSP hacer mejor que usted? ¿Qué puede usted hacer mejor – y darlo en tiempo real hoy, siempre según las demandas – más costo-efectivamente, bajo su propio techo? ¿Quiere usted ofrecer todos sus datos en casa o, quizás, tercerizar la administración de los datos, centrándose en lugar de ello en las analíticas y la decisión? ¿Debe usted ofrecer solo unos pocos canales o adoptar solo capacidades seleccionadas? Finalmente, sea realista acerca de lo que su organización puede respaldar. ¿Puede usted proporcionar suficiente gobierno? ¿Tiene usted en funcionamiento las capacidades y las relaciones de respaldo para ofrecer nuevas capacidades en casa? Esas no son decisiones a tomar a la ligera.

LÍNEA DE RESULTADOS

En el mundo de hoy, los clientes están a cargo. Y en un mercado de opciones y canales sin límites, las compañías se dan cuenta de que, para permanecer competitivas, tendrán que crear una experiencia humana diferenciada y entregarla consistentemente en siempre evolucionantes experiencias del cliente respecto del compromiso de la marca. La tendencia de *más allá del mercadeo* marca el comienzo de un nuevo conjunto de herramientas y tácticas que, desplegadas estratégicamente, pueden ayudar a las compañías a elevar sus operaciones de mercadeo desde arte a una mezcla de arte y ciencia, al tiempo que mantiene al cliente firmemente en el centro de todas las decisiones.

Autores



ANGEL VACCARO es el líder para la oferta de Deloitte Digital's Experience Services, que ayuda a las compañías a elaborar la arquitectura y facilitar una experiencia ganadora de los clientes, empoderándoles a adquirir, comprometer, y retener clientes de una manera dramáticamente diferente y mejorada. Con cerca de 20 años de experiencia en consultoría, ella les ayuda a sus clientes a redefinir cómo se comprometen con los clientes en el entorno siempre cambiante del consumidor más empoderado, conectado, y educado. Vaccaro ofrece experiencia profunda para orientar las innovaciones de la experiencia del cliente mediante disrupciones operacionales y digitales.



SCOTT MAGER es directivo de Deloitte Consulting LLP y ayuda a clientes de la empresa a desarrollar estrategias y soluciones digitales transformadoras mediante ofertas de mercado, comercio electrónico, portal, móvil, social, y de Red. Reúne 14 años de experiencia liderando comercio electrónico y estrategia del portal de la empresa, diseño del sistema, e implementaciones. Los proyectos más recientes de Mager se han centrado en aprovechar soluciones digitales para facilitar crecimiento de ingresos ordinarios, desarrollo de marca, ahorros de costos, colaboración, y realización de eficiencia.



NATALIE GROFF es gerente senior en Deloitte Consulting LLP para la oferta de Experience Services. Ella está apasionada acerca de cómo los clientes adquieren, comprometen, y retienen clientes de maneras prospectivas. Durante 14 años, Groff ha servido a clientes en telecomunicaciones, productos de consumo, y ciencias de la vida. Reuniendo perspicacia tanto estratégica como técnica, se esfuerza en trabajar con clientes para desarrollar su visión sobre la experiencia del cliente y llevarla a la realidad mediante datos, analíticas, tecnología, procesos, y administración del cambio.

IMPLICACIONES DEL RIESGO



ALEX BOLANTE es director administrativo de Deloitte & Touche LLP y el líder nacional para los servicios de identidad del consumidor. También es líder en la práctica de US Cyber Risk Services, donde ayuda a que las organizaciones se salvaguarden contra las amenazas cibernéticas. Bolante ofrece 20 años de experiencia asesorando clientes a través de múltiples industrias – servicios financieros, productos de consumo, minorista, telecomunicaciones, transporte, y hospitalidad – en identidad digital, ayudándoles a proteger sus activos, construir confianza con los clientes, entregar ahorros de costos, y recapturar ingresos ordinarios.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Anthony Stephan

Principal
Deloitte Consulting LLP

Peter Long

Director
Deloitte MCS Limited

Notas finales

¹ CMO Council and SAP Hybris, *The customer in context: Understanding the real expectations of today's connected customer*, July 2017.

² Nat Levy, "Nordstrom tests new in-store experience in bid to become 'best retailer in the world,'" *GeekWire*, July 10, 2018.

³ Deloitte discussion with Tyler Kirby, vice president of ticketing, Kansas City Chiefs, October 10, 2018.

⁴ Kevin Mahoney, managing director of digital, United States Tennis Association, interviewed on November 6, 2018.

⁵ Scott Spradley, chief technology officer and executive VP at Tyson Foods, interviewed November 16, 2018.



DeVSecOps y el imperativo cibernético

Elevar, incrustar, y evolucionar su respuesta frente al riesgo

PARA MEJORAR SUS ENFOQUES ANTE EL RIESGO CIBERNÉTICO Y OTROS RIESGOS, las organizaciones de pensamiento prospectivo están incrustando seguridad, privacidad, política, y controles, en su cultura, procesos, y herramientas de DevOps. En la medida en que DeVSecOps gane impulso, más compañías probablemente harán que la automatización de la modelación de amenaza, la valoración del riesgo, y la seguridad de la tarea sean componentes fundamentales de las iniciativas de desarrollo de producto, desde generación de ideas hasta la iteración para lanzar y hasta operaciones. DeVSecOps de manera fundamental transforma la administración cibernética y del riesgo desde ser actividades basadas-en-cumplimiento – típicamente realizadas más tarde en el ciclo de vida del desarrollo. Por otra parte, DeVSecOps codifica las políticas y las mejores prácticas en las herramientas y plataformas subyacentes, permitiendo que la seguridad se convierta en una responsabilidad compartida de toda la organización de TI.

Las tácticas y herramientas de DevOps están cambiando dramáticamente la manera como las organizaciones de TI innovan. Y en medio de esta transformación, los líderes de TI están encontrando que los enfoques de larga data para la integración de la seguridad en productos nuevos no están siguiendo el ritmo del desarrollo de software de alta velocidad, entrega continua. Además, en la arena de DevOps, las técnicas tradicionales de seguridad “atornilladas” y los controles manuales en que han confiado las prácticas heredadas a menudo son percibidas como impedimentos para velocidad, transparencia, y la efectividad general de la seguridad.

En una tendencia creciente, algunas compañías han comenzado a incrustar la cultura, las prácticas y las herramientas de la seguridad en cada fase la secuencia de sus DevOps, un enfoque conocido como *DevSecOps*.

Desplegado estratégicamente, DeVSecOps puede ayudar a mejorar los niveles de seguridad y madurez del cumplimiento en la secuencia de DevOps de una compañía, al tiempo que impulsan la calidad y la productividad y reducen el tiempo-al-mercado. ¿Cómo? Las herramientas de automatización ejecutan tareas uniforme y consistentemente, mientras que los humanos usando controles manuales pueden y cometen errores. Al mismo tiempo, con DeVSecOps, el flujo de la aplicación cambia libremente a través de las secuencias de DevOps, dándoles a los desarrolladores más autonomía y autoridad sin comprometer la seguridad o elevar el riesgo.

Para estar claros, DeVSecOps es una evolución de la cultura y el pensamiento de DevOps. Más que generar disrupción en su agenda cibernética actual, incrusta en sus plataformas y cadenas de herramientas

subyacentes, muchos de los procesos, capacidades e inteligencia de seguridad aprendidos con los años. Construida en su experiencia de desarrollar y aplicar operaciones, DevSecOps permite a usted automatizar las buenas prácticas de seguridad cibernética en su cadena de herramientas de manera que sean utilizadas consistentemente.

La tendencia de *DevSecOps* solamente está comenzando a tomar impulso. Para su *2018 DevOps Pulse Report*, Logz.io encuestó más de 1,000 profesionales de TI de todo el mundo acerca del estado de DevOps en sus industrias. Aproximadamente el 24 por ciento de quienes respondieron señaló que sus organizaciones de TI estaban practicando algunos elementos de DevSecOps. El otro 76 por ciento dijo que sus organizaciones ya sea no practican DevSecOps o todavía están en el proceso de implementación.¹

Construida en su experiencia de desarrollar y aplicar operaciones, DevSecOps permite a usted automatizar las buenas prácticas de seguridad cibernética en su cadena de herramientas de manera que sean utilizadas consistentemente.

Notablemente, el 71 por ciento de quienes respondieron sintió que sus equipos actualmente carecen del conocimiento adecuado del trabajo de las prácticas de DevSecOps.² Durante los próximos 18 a 24 meses, esperan que el conocimiento de trabajo crezca marcadamente en la medida en que más CIO y líderes del desarrollo exploren las oportunidades de DevSecOps. De igual manera, quienes tienen en funcionamiento programas más avanzados de DevOps pueden comenzar

a implementar el gobierno, maximizar la automatización, y realizar entrenamiento cruzado de especialistas tanto en DevOps como en seguridad cibernética, con nuevos procesos y herramientas.

El valor fundamental de DevOps es la velocidad al mercado.³ Las organizaciones que no incorporen seguridad en cada fase de sus secuencias de desarrollo y operaciones corren el riesgo de dejar mucho de su valor en la mesa. Cada producto que usted levante debe ser una entidad conocida – probada, segura, y confiable. Los usuarios internos y externos no tienen que perder tiempo lidiando con sorpresas cibernéticas, y tampoco usted.

Es tiempo de dejar de jugar con la seguridad el juego de la administración de parches.

En una mentalidad de DevSecOps

Aun cuando las organizaciones de TI comenzaron en la última década a acoger las prácticas del desarrollo ágil, luchas continuaron enfocando los problemas de seguridad de la misma manera incremental, por silos, que tenían en cascada.⁴ Construido en un enfoque ágil, basado-en-equipo, para el desarrollo, DevOps ahora está orientando incrementos dramáticos en la velocidad de principio-a-fin. Aun con su fuerte dependencia de los procesos heredados y los controles manuales, la seguridad permanece siendo un desafío. En muchas secuencias de DevOps, la seguridad todavía es tratada como atornillada, más que como una característica de diseño. Esto puede crear cuellos de botella en la secuencia, en parte porque pocos desarrolladores y operadores del sistema tienen experticia cibernética y aún más, muy pocos especialistas poseen un entendimiento profundo de desarrollo y operaciones. Como resultado, los equipos de DevOps y los especialistas cibernéticos continúan trabajando por separado en la secuencia, a menudo haciendo que el progreso sea lento.

De manera creciente, los CIO y los líderes de DevOps entienden que a menos que esos grupos trabajen como un equipo unificado para hornear la seguridad en los productos a través de los ciclos de desarrollo y operaciones, sus compañías pueden nunca realizar la promesa plena de DevOps.⁵

DevSecOps no es una tendencia de seguridad en y por sí misma sino, más aún, un aspecto de la revolución continua de DevOps que *Tech Trends* ha realizado la crónica en ediciones pasadas.⁶ También es más una mentalidad que un conjunto formal de reglas y

herramientas. DevSecOps les ofrece a las compañías practicar DevOps como una *manera diferente de pensar acerca de la seguridad*. Considere las siguientes características de DevSecOps, y cómo difieren de la manera como usted está enfocando la seguridad en su secuencia de desarrollo hoy:

- **Colaboración abierta en objetivos compartidos.** DevSecOps crea expectativas y métricas compartidas para la medición del éxito. Alinea los arquitectos de la seguridad y centra las actividades con base en las prioridades del negocio.
- **Seguridad en la fuente.** DevSecOps destaca capacidades de seguridad consumibles, de auto-servicio, establece barandillas de seguridad, y hace posible que los equipos monitoreen los resultados y proporcionen retroalimentación específica. Puede encontrar vulnerabilidades cibernéticas temprano en el ciclo de desarrollo de la aplicación, reduciendo la necesidad de reproceso justo antes o después del despliegue.
- **Refuerza y eleva mediante automatización.** Mediante la automatización de tareas recurrentes, DevSecOps hace posible orquestar un flujo integrado de los procesos, insertar controles operacionales preventivos, y crear rastras continuas de auditoría.
- **Operaciones orientadas-al-riesgo y perspectivas que se pueden llevar a la acción.** Las organizaciones que incorporan DevSecOps en sus secuencias de desarrollo pueden utilizar perspectivas operacionales e inteligencia de amenazas para orientar el flujo de los procesos, la priorización, y las recomendaciones de remediación. Ya no se tienen que basar solamente en exploraciones del código y pueden tomar un enfoque más basado-en-el-riesgo para la prueba.
- **Enfoque holístico para los objetivos de seguridad.** Las estructuras integradas ayudan a asegurar tanto la secuencia como la aplicación. Esto ayuda a crear un entorno más comprensivo, de defensa de principio-a-fin a través de la producción.
- **Monitoreo proactivo y retroalimentación recursiva.** La prueba continua, automatizada, ayuda a identificar problemas antes que surjan. Los desarrolladores también pueden aprovechar el inicio de sesiones y la telemetría para orientar el aprendizaje y la innovación.

- **Seguridad automatizada de las operaciones.** Dado que la visibilidad en algunos aspectos de la seguridad de las operaciones puede ser limitada, los CIO que vigilan las auditorías de la seguridad a menudo se han encontrado a sí mismos en una posición de tener que *asumir* (esperanza) que varios administradores de seguridad han realizado sus trabajos de la manera correcta. La seguridad-como-código puede ofrecer un enfoque más efectivo. Nuevas técnicas en contenedorización y automatización de la infraestructura de la nube pública ahora hacen posible auditar la seguridad y el cumplimiento en las operaciones confiable y consistentemente, con menos esfuerzo.
- **Ingeniería de las operaciones.** Con menos humanos como parte del lazo, el proceso de detectar una intrusión y actuar puede conllevar horas preciosas e incluso días. Sin embargo, en entornos seguros de infraestructura-como-código en contenedores o en entornos públicos nube/contenedorizados, las capacidades diseñadas de respuesta pueden automática e instantáneamente redirigir el tráfico, congelar nodos para inspección posterior, notificar operadores, y girar casos frescos – todo ello automáticamente.

Tomados juntos, esos elementos de DevSecOps pueden ayudar a mejorar la calidad general de la seguridad, impulsar la productividad, y reducir los problemas de cumplimiento. Muy importante, pueden romper el cuello de botella que la seguridad tradicional crea en entornos de desarrollo de velocidad alta, desencadenando entonces el potencial pleno de DevOps.

DevSecOps en cuatro partes

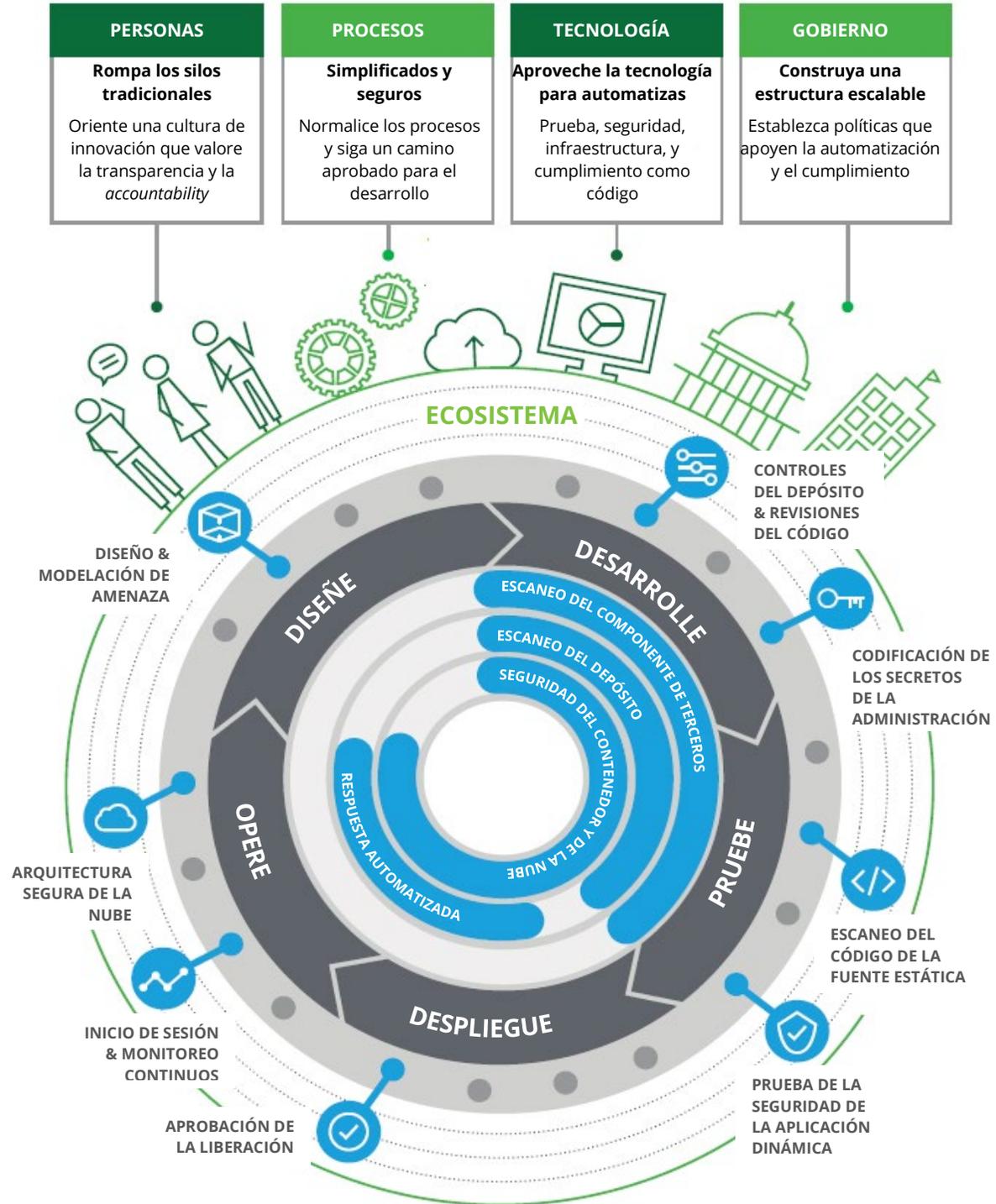
DevSecOps incorpora cultura, prácticas, y herramientas de seguridad para orientar visibilidad, colaboración, y agilidad en cada fase de la secuencia de DevOps. Si bien las compañías pueden personalizar sus enfoques de seguridad para respaldar sus propias agendas cibernéticas y sus propias necesidades de producto, las iniciativas de DevSecOps típicamente recaen en cuatro pilares fundamentales:

- **Personas.** Cuando usted integre la seguridad en su secuencia de DevOps, recuerde que las personas son todavía su mayor activo de eficiencia (o ineficiencia). En el modelo tradicional de cascada, los equipos de

FIGURA 1

¿Qué es DevSecOps?

Es un cambio transformacional que incorpora cultura, prácticas, y herramientas **seguras** en cada fase del proceso de DevOps.



Fuente: Análisis de Deloitte.

desarrollo, seguridad, y operaciones trabajan por silos. En la medida en que usted se mueva en el mundo de DevOps, los equipos todavía pueden operar de esa manera por un momento; romper esas barreras tradicionales puede ser la primera y más importante catálisis para su camino de DevSecOps. Intente identificar y remediar esos silos rápidamente, cree metas compartidas en los equipos de DevSecOps, y oriente una cultura de innovación que consista en apertura, transparencia, propiedad, y *accountability*. Si bien la jerarquía del recurso humano puede permanecer separada, la cultura de desarrollo debe estar basada-en-el-producto y por consiguiente liderada por los *equipos del producto*. Cada parte responsable (dev, sec, opc) posee una porción del éxito del producto.

Un sub-producto positivo de DevSecOps es que los especialistas en seguridad cibernética a menudo desarrollan un mayor entendimiento de las presiones del desarrollo y por consiguiente orientan la automatización final de las funciones de seguridad.

También es importante comenzar pequeño. Los equipos pequeños gradualmente se cohesionan; si son exitosos, más y más equipos de producto pueden comenzar la auto-adopción de las prácticas de DevSecOps a través de la empresa. En la medida en que usted escale DevSecOps, los equipos de

producto probablemente se volverán aún más auto-suficientes, identificarán sus propios desafíos de seguridad, y automáticamente corregirán el curso para beneficio de la entrega segura del producto. Un sub-producto positivo de DevSecOps es que los especialistas en seguridad cibernética a menudo desarrollan un mayor entendimiento de las presiones del desarrollo y por consiguiente orientan la automatización final de las funciones de seguridad. De igual manera, los equipos de desarrollo con un entendimiento más profundo de los enfoques de seguridad cibernética probablemente pueden adoptar prácticas seguras de codificación. El resultado neto en ambos casos es eficiencia incrementada.

- **Procesos.** Tenga en mente que velocidad y calidad son clave para DevSecOps, intente simplificar los procesos manuales tanto como sea posible sin sacrificar las necesidades de la seguridad cibernética. Dado que el desarrollo y el despliegue ahora son acelerados mucho más rápido que antes, los procesos de desarrollo de seguridad del software deben volverse más como-fábrica. De otra manera, los esfuerzos para acelerar exponencialmente desarrollos seguros del software pueden ser insostenibles.

Considere crear procesos normalizados de desarrollo que sigan enfoques consistentes. Aquí es donde el concepto del proceso de seguridad de “cambiar-a-la-izquierda” se vuelve importante.⁷ Por ejemplo, intente incorporar el pensamiento del diseño para entender las necesidades de seguridad de los clientes. Implemente guiones gráficos para la modelación de amenazas en los cambios del software para construir capacidad de recuperación cibernética en la aplicación incluso antes que se escriba la primera línea de código. E incorpore escaneo incremental del código estático en el entorno integrado de desarrollo antes que la aplicación sea empaquetada. Si, la mentalidad de cambiar-a-la-izquierda tiene un poco más de esfuerzo extra por delante, pero puede ayudar a prevenir muchas más violaciones esperando que ocurra – y una cantidad de reproceso del producto. En una palabra, considere inmediatamente sus requerimientos de seguridad cibernética e intente moverlos tan pronto como se pueda en la etapa de diseño, intentando eliminar más tardes las demoras del “guardián” de la seguridad manual.

- **Tecnología.** La introducción de DevOps ha creado una plétora de soluciones basadas-en-la-nube que los equipos de desarrollo están usando para acelerar la entrega. Afortunadamente, el software de seguridad cibernética ahora está comenzando a mantener el ritmo. Por ejemplo, la secuencia clasificada de herramientas – prueba-como-código, cumplimiento-como-código, y otras – pueden eliminar la necesidad de algunas actividades manuales de seguridad, impulsando por lo tanto la velocidad. Cuando herramientas tales como esas son implementadas en los procesos correctos, los equipos de desarrollo y seguridad pueden unificarse más, los costos de defectos pueden caer en picada, y la calidad puede volverse consistente a través de la secuencia. Considere asumir un enfoque incremental para el despliegue de la tecnología, probando esas nuevas herramientas de seguridad con equipos específicos de producto antes de liberarlas para la empresa.
- **Gobierno.** El término *gobierno* es amplio por diseño, pero hay dos tipos de pensamiento acerca del gobierno de la seguridad cibernética en el mundo de DevSecOps:
 - **A nivel micro (el mundo que se resuelve alrededor de los equipos del producto).** Incrustar la seguridad cibernética en DevOps puede impulsar la eficiencia en el gobierno. ¿Cómo? DevSecOps, por diseño, requiere un proceso altamente consistente que usa un conjunto uniforme de herramientas y controles automatizados. Esto ayuda a simplificar el monitoreo y la prueba de los controles requeridos. De hecho, mediante diseñar procesos de DevSecOps para ajustar las necesidades de los equipos de cumplimiento y

control, usted puede ser capaz de gradualmente automatizar los procesos de prueba y liberar recursos del desarrollador. El proceso de sacar una lista de tiquetes, seleccionar muestras, e identificar todos los rastros de auditoría relevantes provenientes de múltiples sistemas puede haber tomado *días* del tiempo del desarrollador. Usando cumplimiento-como-código, ello se puede lograr en minutos.

- **A nivel macro.** DevOps ha transformado cómo las organizaciones de TI trabajan. En algunas compañías, las operaciones de TI – que tradicionalmente comprenden una mezcla de administración senior, administración, e ingenieros – se está moviendo hacia una jerarquía más plana conformada por pocas posiciones de administración apoyadas por arquitectos e ingenieros. Al mismo tiempo, han crecido las sanciones por operar entornos de TI insuficientemente gobernados. Esto significa que el gobierno general del panorama de TI *proyectado* es más importante que nunca antes. El éxito de la marca de su compañía crecientemente depende de productos desarrollados usando DevOps.

Al igual que cualquier otro programa de TI, DevSecOps debe estar directamente vinculada con su estrategia más amplia de TI – la cual, a su vez, debe estar orientada por su estrategia de negocios. Si el programa de DevOps apoya sus estrategias de TI y de negocios, entonces al mismo tiempo incruste la “Sec.” En corto plazo, puede ayudarle a reforzar su postura de madurez cibernética y ahorrarle tener que reprocesar más tarde su programa de DevOps cuando sea mucho más difícil hacerlo.

LECCIONES DE LAS LÍNEAS DEL FRENTE

NADA PARA ESTORNUDAR: NIAID PRIORIZA EL CAMBIO DE CULTURA EN SU TRANSFORMACIÓN DE DEVSECCOPS

LECCIÓN UNO

El National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAISD) trabaja para mantenernos seguros a todos mediante dirigir y apoyar investigación para prevenir enfermedades infecciosas, inmunológicas, y alérgicas. En NIAID, la organización de TI está trabajando para la “prueba de futuro” de sí misma y proporciona apoyo oportuno y seguro a los investigadores y al personal que dirigen proyectos de investigación claves. Si bien la agencia ha usado Dev Ops para asegurar la entrega más rápida de sus soluciones de software, necesita proteger datos sensibles de salud, lo cual ha resultado en una visión para la seguridad automatizada en todos los lugares y llevó a DevSecOps – el siguiente paso lógico para DevOps-

“Pienso de DevSecOps como las tres patas de un taburete: prácticas de administración, prácticas tecnológicas, y prácticas culturales,” dice Joe Croghan, jefe de la marca de ingeniería de software de NIAIS.⁸ “La parte cultural es la más desafiante: usted les pide a los equipos transparencia, que admitan equivocaciones, y que cambien continuamente; puede ser mucho para las personas poner sus brazos alrededor.” Croghan considera que el cambio es vital para asegurar la productividad continuada de cara al cambio rápido, y que ello ha permitido que su equipo continúe respondiendo rápidamente a las solicitudes de productos seguros.

Los ciclos largos de liberación de software estuvieron causando cuellos de botella en la entrega de soluciones de tecnología en NIAID, combinados con los desafíos existentes del panorama rápidamente cambiante de la seguridad. La implementación de prácticas de DevOps – integración continua y entrega continua, prueba automatizada, e infraestructura-como-código – ha ayudado a reducir el tiempo de espera para la entrega de software y para el parcheo de defectos críticos. Las prácticas de infraestructura-como-código reducen las

vulnerabilidades mediante hacer que se puedan inspeccionar algunos aspectos de la seguridad tales como configuraciones de la aplicación y del servidor. E integrar herramientas de escaneo de la seguridad tales como Fortify en la secuencia de DevSecOps detiene que las vulnerabilidades de la codificación lleguen a producción en primer lugar.

“Los desafíos que siempre hemos tenido con la seguridad son consistencia, previsibilidad, y poner las políticas de seguridad en una estructura sistemática,” dice Croghan. “Mediante la implementación del enfoque de DevSecOps, podemos realizar y poner en funcionamiento protocolos de seguridad consistentes, específicos. Cuando estamos usando esas técnicas, podemos estar muy confiados en que nuestros servidores lo estarán, y si hay un problema, podemos ajustarlo consistentemente mediante cambiar el código.”

En el próximo año, Croghan espera abordar algunos de los cambios culturales y de administración que son cruciales para sostener el impulso de DevSecOps que tiene el equipo. El personal y los clientes ahora ven el valor del nuevo enfoque y les ha gustado la aplicación del nuevo despliegue de la aplicación, con el equipo de ingeniería de software completando en un mes más de 250 despliegues automatizados. Pero Croghan aspira a cambiar la cultura y mucho más. “Pienso que dentro de un año continuaremos adoptando nuevas metodologías,” dice, “pero necesitamos cambiar la manera como trabajamos. La cultura de DevSecOps es continuamente medir, reevaluar, y cambiar.” Esos cambios incluyen la alineación de comportamientos mediante la educación de su personal en la entrega de código seguro dentro de la estructura de DevSecOps y exceder las expectativas de sus clientes respecto de entrega, seguridad, velocidad del software.

LOS SUEÑOS DE LA SECUENCIA DE LA FDA

LECCIÓN DOS

Seguridad y protección radican en el corazón de cada cosa que hace la US Food and Drug Administration. Cada día, los 17,500 empleados de la agencia trabajan diligentemente para asegurar la seguridad y la eficacia del suministro de alimentos de los Estados Unidos, farmacéuticos, dispositivos médicos, cosméticos, y más. En medio de los recientes pedidos para que la agencia acelere el proceso mediante el cual se dan las aprobaciones, los equipos de la agencia están trabajando para lograr el balance correcto entre velocidad y seguridad.

Dado lo crítico de esta misión, la FDA necesita respaldar con velocidad la seguridad, privacidad, y estabilidad de sus sistemas de TI. Para este fin, el Center for Biologics Evaluation and Research (CBER) ha lanzado una ambiciosa iniciativa de DevSecOps para hacer reingeniería de su enfoque para la seguridad a través del proceso de desarrollo del producto. Si bien el proyecto todavía está en las primeras etapas, sus metas son claras: 1) construir en seguridad por adelantado, más que tratarla después de los hechos, 2) automatizar tanto como sea posible, y 3) transformar la cultura de desarrollo de la agencia en una que enfatice agilidad y velocidad.

De acuerdo con el gerente senior del proyecto de TI Christopher Kiem, DevSecOps representa una oportunidad importante para conseguir que todos trabajen en la misma página desde el comienzo de cada proyecto. “En el día uno, queremos que el talento de nuestras operaciones proporcione perspectivas y orientación sobre seguridad para nuestros desarrolladores en lo que esperamos se convertirá en un lazo de conversación continua en la cual todos están aprendiendo unos de otros,” dice.

Este lazo del proyecto también incluirá inputs provenientes de las herramientas de automatización de la seguridad. Una herramienta estática de análisis de código escaneará el código fuente por problemas de seguridad. Los escáneres de aplicación revisarán los archivos de librería de fuente abierta por problemas de seguridad. A partir de la detección de problemas, todas esas herramientas abrirán problemas para que los desarrolladores y los ingenieros de DevSecOps valoren y resuelvan.

Esas y otras herramientas de DevSecOps facilitarán el proceso general de desarrollo y acelerarán la secuencia. “Cuando los gerentes de proyecto vienen con nuevos requerimientos del sistema, ya estarán en funcionamiento las herramientas, los procesos, y la automatización críticos para el desarrollo,” dice Kiem. “Esto hará posible que los gerentes de proyecto tomen decisiones rápidamente. Nuestra meta es eliminar las reuniones, correos electrónicos, y las idas-y-vueltas que frenan a las personas.

Actualmente, el CBER está realizando una modernización del análisis para identificar las diferentes piezas y partes – estándares de datos, reglas regulatorias, tipos de presentación, *stakeholders*, entre otros – para incluirlos en un plan de juego formal. Este plan también identificará los elementos de DevOps ya en funcionamiento que puedan ser aprovechados. En los próximos meses, el liderazgo de TI de CBER presentará el plan a la administración del Center para solicitar su input y asegurar su patrocinio. “Una vez que tengamos respaldo para el proyecto, comenzaremos a valorar nuestras necesidades de tecnología y a desarrollar planes para poner una secuencia en funcionamiento,” dice Kiem. “También estaremos trabajando estrechamente con los socios de TI de nuestra empresa para diseñar la arquitectura de DevSecOps que llene cualesquiera brechas de infraestructura y respalde nuestras prioridades.”

Las prioridades a las cuales Kiem se refiere no están limitadas a desarrollo de software y seguridad mejorada del producto. Además, con DevSecOps él ve una oportunidad tangencial para hacer reingeniería de sistemas centrales y, al hacerlo, mantener los costos de la agencia bajo control. “Pienso que, a través de los sectores público y privado, hay oportunidades para disminuir el desembolso en TI. Cuando usted hace reingeniería de los procesos de desarrollo para mejorar seguridad y calidad, usted puede usar esta oportunidad para consolidar la huella de su tecnología. Cuando las cosas están zumbando a lo largo de una secuencia bien desarrollada y usted está liberando los productos que sus usuarios quieren, usted ya no debe necesitar sus menos seguros sistemas heredados, los conjuntos masivos de herramientas, y el tiempo requerido para poder deshacerse de todas esas cosas – y de los costos relacionados con ellas.”⁹

MI PARTE

ADAM BANKS, DIRECTOR DE TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN JEFE Y DIRECTOR DIGITAL JEFE, MAERSK

Maersk, al igual que muchas otras organizaciones industriales, se ha vuelto digitalmente dependiente – por eficiencia operacional y como el orientador en nuevos productos, ofertas, y mercados. Maersk siempre ha sido un negocio prospectivo, pero hoy tenemos un centro de atención fortalecido en parte a causa de un ciberataque global en 2017 que infectó nuestra red a través de puertos y oficinas y a través de docenas de países. Como parte de la recuperación, reconstruimos nuestra capacidad central de TI, incluyendo la reconstrucción de la infraestructura de servidor y red, moviendo más de 60,000 dispositivos a un nuevo estándar común, desplegando actualizaciones globales del sistema de operación, restaurando toda nuestra pila de aplicaciones, y reestableciendo la terminal más automatizada del mundo, todo ello en asunto de semanas. Ahora tenemos uno de los entornos más estandarizados de cualquier compañía en la industria – un fundamento que nos permite entregar cambio al ritmo de los negocios digitales.

Dado el siempre cambiante panorama cibernético, estamos construyendo una infraestructura aún más segura y confiable que pueda respaldar el crecimiento futuro de Maersk. Nos estamos centrando en cadenas de herramientas automatizadas, construyendo procesos de escaneo relevantes estáticos y dinámicos en nuestros procesos continuos de integración y despliegue. Hemos adoptado monitoreo posterior-al-despliegue a través de la producción, y hemos podido avanzar desde escribir una línea de costo hasta desplegarla en producción sin contacto humano. Ello presenta algunos desafíos interesantes a través de la organización: ¿Cuándo usted libera un producto? Con tal agitación rápida y cambiante, ¿en qué punto declara usted que es una versión nueva? Actualmente, estamos gastando una buena cantidad de tiempo explorando esos conceptos, haciendo que DevSecOps sea un área central de interés.

Les hemos pedido a nuestros CISO que identifiquen las brechas que tenemos en nuestra infraestructura, así como también los controles de compensación disponibles para abordar esas brechas. Una de las principales cosas que hemos hecho en los últimos dos años es mover el gobierno del riesgo desde una función corporativa central hacia una función del CISO, de manera que el CISO elabore la política y también haga forzoso su cumplimiento. Yo espero que ellos derriben la puerta donde haya un área del negocio que “no tenga riesgo alguno,” porque ello no es posible. Los CISO trabajan con los propietarios de negocio para tomar decisiones deliberadas, y los propietarios de negocio pueden decidir cómo abordar los riesgos existentes cuando estén contenidos en su geografía funcional. Es un enfoque de consulta, pero consulta con dientes.

Para ese fin, nuestro CISO puede no ser un miembro permanente, pero no hay reunión trimestral del comité de auditoría donde no esté en la agenda. En nuestra junta de supervisión, cada uno actualiza al otro que tenga algún tema cibernético asociado con él. Nosotros le mostramos a la junta un diagrama concentrado que represente el número de ataques en la superficie externa, las penetraciones, todos los incidentes, y luego los incidentes importamos – no les mostramos lo que estamos haciendo, sino más aún, demostramos que nuestros procesos están funcionando. Queremos que ellos entiendan que, si los ataques de superficie externa vienen de 200 a 800 por semana, deben estar haciéndonos preguntas; si ven un incremento en los que están penetrando, queremos un diálogo acerca de cómo seguir el desmarcado. Queremos que los no-tecnólogos, así como también los líderes de TI, entiendan que hay un nivel mínimo de control y capacidad de recuperación que debe estar en funcionamiento si y cuando nosotros fallamos en detener un futuro ataque. Con su apoyo, podemos controlar la cantidad del daño hecho y la velocidad de nuestra recuperación.

En este entorno, no pienso que sea un enfoque de cualquiera/o cuando se trate del desarrollo tradicional de cascada, DevOps, cadenas de herramientas integradas, y entrega ágil. Nosotros todavía organizamos nuestras personas según las estructuras tradicionales de planea-construya-opere, con sedes funcionales organizadas alrededor de las capacidades de tecnología o del ciclo de vida de TI. Esto les permite a todas las áreas del negocio ganar a partir de los mejoramientos en cualquier área, a través de todas las actividades. Sin una sede funcional

a la cual las personas vuelvan, usted constantemente está agitando personas y procesos, lo cual significa que usted está fallando en mejorarlos cada vez. Por ejemplo, yo no quiero que cada uno de mis equipos globales resuelvan la prueba automatizada de regresión.

De manera que implementamos un centro de excelencia que les proporciona a los miembros de equipo las herramientas, el pensamiento, y los modelos que necesitan para completar sus tareas. Este modelo nos ha permitido incrementar en madurez y capacidad, al tiempo que desplegamos aplicaciones de una manera más moderna, diversa.

Sin embargo, este modelo solo funciona si todos quienes están alrededor de la mesa de liderazgo entienden el valor inherente contenido en la organización de tecnología. Maersk es un negocio digital, y somos incapaces de operar si la tecnología no funciona correctamente, de manera que los líderes de nuestro negocio necesitan entender lo que está en juego. Yo sabía lo que habíamos logrado en Maersk cuando propuse una reducción del presupuesto de tecnología y mis pares argumentaron contra ello, temiendo que perdiéramos demasiado valor. Yo pienso que ese el objetivo que todos estamos intentando lograr: entendimiento completo de cómo seguridad y DevSecOps pueden impactar los resultados de negocio.

Mi meta es tener alguien en la mesa ejecutiva capaz de liderar la función de tecnología en pocos años. Esto reflejaría que las operaciones y la pila de la tecnología subyacente se han estabilizado, y que los líderes de negocio tienen suficiente comprensión de la tecnología para dar el paso y liderar el cargo. Pero la prueba real será si se esfuerzan en tomar roles en los cuales las responsabilidades de facilitación de la tecnología sean tan reconocidas y tan importantes como liderar las ventas o una línea del negocio. Estamos bien en nuestro camino.

MI PARTE

WES HUMMEL, VP DE INGENIERIA DE LA CONFIABILIDAD DEL SITIO, PAYPAL

Para PayPal, con más de 254 millones de tenedores de cuentas activos y cerca de 7.5 billones de transacciones de pago en 2017, seguridad y confianza son centrales para todo lo que hacemos y lo que nuestros clientes esperan. Como tal, tratamos la seguridad como una prioridad estratégica de negocios y una parte fundamental de cómo desarrollamos, liberamos, y mantenemos nuestro código de producto, integrándolo por defecto en cada nivel, a través de todo el ciclo de vida del desarrollo.

Para mí, DevSecOps significa no solo empoderar a nuestros desarrolladores con las herramientas necesarias para desarrollar software seguro, de alta calidad, sino también crear una cultura que construya productos seguros por defecto. Con nuestra compañía, nuestra base de clientes, y nuestro volumen de transacciones creciendo tan rápido, necesitamos seguridad a escala: a partir de 2017, PayPal tenía 4,500 desarrolladores, 50 millones de líneas de código, 1 millón construidas por mes, 2,600 aplicaciones, nueve zonas de disponibilidad, 230 billones de golpes, y 42,000 ejecuciones de lote por día. Nosotros les dimos a los desarrolladores tanto control como fuera posible sobre su código y sus resultados para ayudarles a lograr esta escala. Cuando usted les ofrece a los desarrolladores flexibilidad y autonomía, es importante construir una base de talento que viva y respire su mantra de seguridad. Hemos trabajado para crear una cultura en la cual los desarrolladores entiendan que los productos exitosos requieren una apreciación igual de desarrollo, seguridad, y operaciones. Esta ha sido nuestro camino: satisfacer necesidades de seguridad, disponibilidad, y calidad al tiempo que facilitamos liberaciones de código a velocidad alta.

Al inicio de nuestro camino hemos adoptado una metodología ágil, y actualmente estamos haciendo la transición hacia DevSecOps. Intentamos encontrar un balance entre desarrollo y operaciones mediante proporcionar las herramientas que hagan que cada paso – desde generación de ideas hasta liberación del código – carezca de fricción para los desarrolladores. Nosotros los empoderamos con la libertad de usar nuestro conjunto recomendado de herramientas, el “camino opinado,” que incluye prueba de seguridad de penetración, controles de seguridad auto-facilitados, modelación de amenaza, escaneo automatizado, y otras características. Pero también consideramos que los desarrolladores no deben ser forzados a usar un conjunto específico de herramientas, de manera que les damos autonomía para seguir un camino sin-opinión y llevarlo a nuestra pila. Nosotros proporcionamos las herramientas y los procesos que necesitan para desplegar código al tiempo que satisfacen nuestros estándares de seguridad, disponibilidad, y calidad. Esta manera de trabajar según una estructura de DevSecOps está resultando en mejores desempeño y productividad para nuestros desarrolladores. También estamos viendo una reducción en las potenciales vulnerabilidades y mejoramientos en el mantenimiento de nuestros estándares de seguridad del producto – un resultado de arraigar pensamiento y procesos basados-en-riesgo dentro de la secuencia de DevOps.

Nuestro principal centro de atención ahora es levantar una flota autónoma de herramientas de desarrollo, operaciones, y seguridad que podamos mantener virtualmente libres de manos. Hay tremendo valor en ser capaces de operar escáneres y pruebas de principio-a-fin sobre una base de minuto-por-minuto, desplegar parches a través de la automatización, identificar potenciales vulnerabilidades a intervalos regulares, y asegurar que las aplicaciones están satisfaciendo los estándares, incluyendo los cambios de configuración o las actualizaciones de la interfaz del vendedor en producción. La automatización de esos procesos es clave para escalar una flota de más de 200,000 nodos con velocidad y consistencia al tiempo que tiene todos los despliegues y desarrollos con los mismos estándares de seguridad y calidad.

La automatización de nuestra seguridad y de nuestro cumplimiento también han sido útiles en áreas relacionadas. Nuestro centro de atención puesto en la automatización ha hecho más fácil abordar las complejidades de las obligaciones y políticas legales y de cumplimiento, dado que operamos en más de 200 mercados globales. Con la naturaleza de nuestro negocio, la seguridad y la confianza permanecerán siendo una capacidad central y una prioridad para PayPal. No importa el tamaño de la compañía en la cual usted esté – si usted construye seguridad en su núcleo, servirá bien a sus negocios.

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

Incrustar seguridad en la secuencia de DevOps inicialmente puede parecer una propuesta sencilla. Después de todo, si DevSecOps es solo una manera de pensar acerca de seguridad, entonces desplegarla en su fábrica de DevOps debe ser un ascenso suave, ¿cierto? Quizás para los pocos que tienen maestría plena en DevOps. Para todos los demás – y ello incluye la mayoría de las organizaciones – desarrollar prácticas de DevSecOps probablemente será otro componente en las iniciativas de DevOps que todavía están en etapas tempranas. Por ejemplo, en su *2018 Global Developer Report*, GitLab encuestó cerca de 5,300 profesionales de TI acerca de sus experiencias con DevOps. El treinta y cinco por ciento de quienes respondieron dijo que la cultura DevOps en sus compañías estaba “de alguna manera establecida.” Solo el 23 por ciento de los encuestados iría más lejos para describir su método de desarrollo como DevOps.¹⁰

Cuando usted explore oportunidades de DevSecOps, hágase a usted mismo las siguientes preguntas no solo acerca de seguridad sino acerca de cómo ellas pueden afectar sus esfuerzos actuales de DevOps.

▶ **¿Tendré que contratar desarrolladores con experticia en seguridad?**

No necesariamente. Primero, trabaje para convertir en código el conocimiento combinado del experto en seguridad y del desarrollar. Luego, mejorar las habilidades del talento existente puede ser la única opción viable para el personal en la medida en que la tendencia de *DevSecOps* progrese, pero permite que usted retenga importante conocimiento del negocio ganado durante los años desde cada área respectiva. Además, los desarrolladores con experticia en seguridad (y viceversa) ahora están en alta demanda y crecientemente son difíciles de reclutar (y mantener).¹¹

▶ **¿DevSecOps haría que mi secuencia vaya más despacio?**

Probablemente no. Concedido, si usted no tenía controles de seguridad antes para DevSecOps, siempre habrá algún intercambio de eficiencia, pero DevSecOps proporciona dos beneficios importantes de eficiencia: 1) La incorporación de seguridad en la secuencia de DevSecOps resultará en una secuencia más rápida que el método de cascada, y 2) DevSecOps consigue tiempo más rápido cuando se mueve adelante porque las vulnerabilidades son mitigadas con el tiempo y la eficiencia se incrementa. Los desarrolladores también gradualmente ganan más libertad y autonomía para avanzar el producto a través de la secuencia a causa de controles automatizados.

▶ **¿Puede DevSecOps ser compatible con mi requerimiento de cumplimiento?**

Sí – si algo, ayuda a facilitar la carga del mantenimiento del cumplimiento. En un estado ideal de DevSecOps, seguridad, auditoría, monitoreo, y notificación están plenamente automatizados y monitoreados continuamente, mejorando el cumplimiento.

▶ **Mi proceso DevOps todavía es inmaduro. ¿Cómo puedo asegurar que mi gobierno de DeVSecOps es escalable?**

Planee, elabore guiones gráficos, y comience pequeño. Los modelos sostenibles y escalables de gobierno de DeVSecOps típicamente caracterizan los siguientes componentes:

- Roles y responsabilidades claramente definidos en todos los equipos *multifuncionales*.
- Políticas y procedimientos específicos de DeVSecOps que permiten que las organizaciones mantengan el ritmo del desarrollo de la aplicación en un entorno de DevOps.
- Herramientas automatizadas de seguridad a través de la secuencia que reducen vulnerabilidades y hacen que sea menor la frecuencia del error humano
- Sistemas de monitoreo y notificación de la seguridad en DeVSecOps que crean rastros de auditoría automatizados a través del ciclo de vida de desarrollo del software – lo cual, a su vez, facilita la presentación de reportes de cumplimiento
- Monitoreo continuo de métricas de seguridad, lo cual ayuda a que los equipos de DevOps constantemente mejores su toma de decisiones de seguridad

LÍNEA DE RESULTADOS

La necesidad siempre creciente de llevar productos de calidad fuera de la puerta más rápido ha elevado las prácticas de DevOps a la posibilidad de tenerlas en la arena del desarrollo de software. En una extensión natural de la evolución de DevOps, la tendencia DeVSecOps ofrece a los CIO y a sus equipos de desarrollo una nueva mezcla de herramientas, prácticas, y automatización que, desplegadas en concierto, pueden ayudar a asegurar el desarrollo y las operaciones.

Autores



VIKRAM KUNCHALA es directivo de la práctica Cyber Risk Services de Deloitte & Touche LLP y líder de la solución US Application Security. Con cerca de 21 años en diseño e implementación de soluciones de seguridad y programas de administración del riesgo cibernético, tiene experiencia en seguridad de aplicación, identidad y administración de acceso, y administración de amenaza y vulnerabilidad cibernética. Kunchala tiene amplia experiencia ayudando a que organizaciones técnicas y de negocio logren objetivos estratégicos y tácticos. También lidera la práctica de Travel, Hospitality, and Leisure Cyber Risk, de Deloitte.



KIRAN NORTON es directivo de la práctica Cyber Risk Services de Deloitte & Touche LLP y tiene más de 20 años de experiencia de industria. También lidera la oferta de infraestructura de seguridad, de Deloitte, donde les ayuda a clientes a transformar sus enfoques tradicionales de seguridad en orden a permitir transformación digital, modernización de la cadena de suministro, velocidad al mercado, reducción de costos, y otras prioridades del negocio.



MICHELLE SHUTTLEWORTH es directora administrativa del grupo Methods & Tools de Deloitte Consulting LLP. Es responsable por consistencia, confiabilidad, y eficiencia en la entrega global de servicio al cliente mediante métodos y herramientas innovadores. Shuttleworth se vinculó a Deloitte Consulting LLP en 1997 luego de comenzar su carrera en la industria minorista. Exitosamente ha liderado muchas implementaciones grandes de tecnología centrándose en transformación mediante tecnología y administración del cambio organizacional.



DYLAN HACK es gerente senior de Cyber Risk Services de Deloitte & Touche LLP. Tiene 20 años de experiencia en administración de proyectos de seguridad cibernética con clientes globales centrándose en ciencias de la vida. Hack lidera implementaciones de DevSecOps, lo cual incluye selección de herramientas, endurecimiento de la secuencia, e incorporación de prácticas seguras de desarrollo de software. Fuera de DevSecOps, ha tenido varios roles, incluyendo programación, administración de sistemas, planeación de la continuidad del negocio, cumplimiento, y auditoría.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Arti Balakrishnan
Director
Deloitte MCS Limited

Doug Scheinder
Managing director
Deloitte Consulting LLP

Will Rockfall
Partner
Deloitte LLP

Alex Cacchi
Senior manager
Deloitte LLP

Notas finales

¹ Logz.io, "The 2018 DevOps pulse," 2018.

² Ibid.

³ DevOps Research and Assessment, *Accelerate: 2018 State of DevOps*, August 29, 2018.

⁴ Mark White et al., *Right-speed IT*, Deloitte University Press, February 24, 2016.

⁵ Warwick Ashford, "Firms need to move from DevOps to DevSecOps, says expert," *Computer Weekly*, March 20, 2018.

⁶ Ayan Chatterjee and Alejandro Danylyszyn, *Real-time DevOps*, Deloitte University Press, February 21, 2014.

⁷ Chris Riley, "The how and why of shift-left security," Twistlock, May 31, 2017.

⁸ Interview with Joe Croghan, chief of NIAID's software engineering branch, November 14, 2018.

⁹ Interview with Christopher Kiem, senior IT project manager, US Food and Drug Administration, November 19, 2018.

¹⁰ GitLab, "2018 global developer report," March 7, 2018.

¹¹ Ashford, "Firms need to move from DevOps to DevSecOps, says expert."



Más allá de la frontera digital: Mapeando su futuro.

La transformación digital desmitificada

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SE HA CONVERTIDO EN UN GRITO DE GUERRA PARA los estrategas de negocios y tecnología. Para quienes tienen a cargo mapear el futuro, promete una respuesta triunfante a las presiones y al potencial del cambio disruptivo. Sin embargo, con demasiada frecuencia, las compañías anclan su enfoque en un adelanto tecnológico específico. Para alimentar la impactante transformación digital, las compañías líderes combinan tecnología con otros catalizadores de nuevas oportunidades – desde ecosistemas emergentes hasta diseño centrado-en-lo-humano y el futuro del trabajo. ¿Por qué? Porque las tendencias tecnológicas que inspiran los esfuerzos de la transformación digital no ocurren en un vacío. Ellas realizan polinización cruzada con las tendencias emergentes en las ciencias físicas y sociales y en los negocios para entregar resultados inesperados. Entregar un enfoque sistemático para identificar y aprovechar las oportunidades que nacen de las intersecciones de tecnología, ciencia, y negocios es un primer paso esencial en la desmitificación de la transformación digital, y para hacerla concreta, alcanzable, y medible. Es tiempo para avanzar la frontera de actos aleatorios de lo digital.

La tecnología digital es ahora tan ubicua y asequible que muchas personas la están usando con poca o ninguna curva de aprendizaje para crear nuevos modelos de negocio y buscar oportunidades que antes nunca existieron. Si influencia abarca las fronteras de industria, geografía, cultural, y demográficas. Nosotros usamos lo digital en nuestras vidas personales para entretenernos, programar nuestros días, y permanecer conectados con los amigos y la familia. En los negocios, expande las capacidades y genera disrupción sectores y modelos de negocio. En la sociedad más amplia, lo digital está haciendo reingeniería a la manera como el gobierno funciona – y está re-definiendo normas culturales.

Pero, ¿qué exactamente es digital? Y, ¿cómo uno concilia su formidable potencial con la hipérbole y la

retórica vacía que a menudo es usada para describirlo? En las salas de junta corporativas, lo *digital* se ha convertido en un término paraguas para cualquier estrategia que use innovaciones para orientar disrupción y nuevas oportunidades. En las organizaciones de TI, los CIO y sus equipos lo definen en términos de tecnologías específicas. En este capítulo final de *Tech Trends 2019* [Tendencias tecnológicas 2019], intentaremos descomponer este término a menudo mal entendido – y discutir cómo usar verbosidad más precisa, adoptar enfoques disciplinados, y hacer inversiones con un alcance cerrado y resultados medibles que puedan ayudarle a transformar sus esfuerzos digitales desde exploraciones de tecnología emergente brillante hacia estrategias de largo plazo que inspiren confianza.

Solo **1/3** de quienes respondieron la encuesta 2018 global que Deloitte realizó a CIO reportó tener una estrategia digital de la empresa.

Comencemos con la palabra *digital*. Los veteranos experimentados en tecnología a menudo se erizan con las maneras como este término fue cooptado a comienzos de los años 2010 y usado como escritura simbólica abreviada para canales emergentes tales como móvil, social, y la evolución de la red. Pronto el desarrollo de aplicaciones móviles, la red sensible, la escucha social, e incluso la nube estuvieron ondeando la bandera digital. Con todo, las organizaciones inteligentes se dieron cuenta que esto era una construcción digital que oscurecía la verdadera propuesta de valor de lo digital: usar las tecnologías emergentes para re-imaginar todo el negocio.

Hoy, nos referimos a la búsqueda de esa propuesta de valor crítica-para-el-negocio como *transformación digital*. Dicho de manera sencilla, transformación digital es el proceso de la prueba del futuro de la organización de uno. Típicamente comienza con que líderes y estrategias definen nuevas ambiciones – a menudo en los términos más amplios. Ellos frecuentemente citan ejemplos de perfil alto de cómo las compañías usaron la innovación digital para generar disrupción en mercados y modelos de negocio establecidos: Netflix en alquileres de video; Amazon en venta de libros y luego en ventas minoristas masivas; Airbnb en la industria de hospitalidad. La lista continúa. Como llamadas en discursos de apertura, esos ejemplos son útiles.

Pero la transformación digital puede y debe estar tan interesada con ambiciones modestas e inmediatas como con re-imaginar de manera amplia el futuro. Por ejemplo, reingeniería de unidades de negocio y procesos individuales, o creación de oportunidades para productos y clientes específicos que puedan tener impacto más inmediato en la competitividad de largo plazo. Mediante adoptar una estrategia de llevar rápida y

exitosamente al mercado ofertas más pequeñas, de alcance más restringido, las organizaciones pueden de manera incremental lograr una ambición de negocios de estado final.

La creencia equivocada de que la transformación digital requiere una visión grande, que abarque la empresa, causa una justa cantidad de consternación entre los líderes de la tecnología, ampliamente porque muy pocas organizaciones tienen una. En la *2018 global CIO survey*, de Deloitte, solo un tercio de los 1,400 ejecutivos entrevistados reportó tener una estrategia digital de la empresa.¹

Aún más, muchos de quienes tienen en funcionamiento estrategias digitales han tenido solo mínimo progreso ejecutándolas. Recientemente, *MIT Sloan Management Review* y Deloitte encuestaron 4,300 administradores y ejecutivos a nivel global para conocer más acerca de sus caminos digitales. Solo el 30 por ciento de quienes respondieron dijo que sus caminos de transformación digital estaban “madurando.” El resto describió sus esfuerzos como que están en etapas “tempranas” o “en desarrollo.”²

Pero hay esperanza. Mediante seguir un enfoque más prescriptivo para darle forma a sus ambiciones, las organizaciones pueden centrar con precisión sus esfuerzos digitales al tiempo que construyen un motor para llevar al mercado, rápidamente y con escala, productos y servicios digitales. Con el tiempo, las ambiciones digitales exitosamente realizadas – cada una con un estado de ingresos positivos – crecerán en número y en últimas tendrán un impacto en toda la empresa. Este es el secreto para las historias de éxito digital que mostramos a través de *Tech Trends 2019* [Tendencias tecnológicas 2019], desde las inversiones que Walmart está haciendo cuando piensa más como una startup,³ hasta el desarrollo que Maersk está haciendo de una nueva columna vertebral digital,⁴ hasta el movimiento de Anthem hacia un motor de IA basado-en-plataforma y más allá.⁵ Puede trabajar de manera efectiva en organizaciones de diferente tamaño y escala, y en diferentes industrias, que operan a través del todo el mundo.

Llevando catalizadores al mercado

Las discusiones sobre la transformación digital frecuentemente comienzan y terminan con tecnología. Si bien la tecnología emergente juega un rol crítico en las estrategias de transformación, no debe ser el centro del

universo a partir del cual se ancla toda la conversación. Hay otros orientadores cruciales a considerar. Una característica común de las organizaciones que hemos destacado en este reporte es su capacidad para aplicar los avances de la tecnología a sus búsquedas de nuevas oportunidades, cualesquiera que esas oportunidades puedan ser. Hemos visto que Pfizer tomó este enfoque con su organización de finanzas,⁶ Cargill con su función de TI,⁷ y Nationwide con su misión de mercadeo.⁸

En el contexto de la transformación digital, describimos los avances que las compañías usan para turbo-cargar sus búsquedas de nuevas oportunidades. Al igual que sus contrapartes químicas, esos catalizadores tecnológicos pueden amplificar y acelerar reacciones sin ser consumidos por ellas. Los siguientes siete catalizadores de la transformación digital requieren exploración:

- **Conectividad.** Piense en los ecosistemas, la competencia, y las nuevas dinámicas del mercado que se podrían desarrollar entre jugadores establecidos y emergentes. Explore los conceptos de *sin fronteras* [*borderless*] y *sin límites* [*boundaryless*] - cómo nuevas combinaciones de actores que evolucionan a través de industria, sector, agencias del gobierno, funciones, departamentos, y segmentos de mercado podrían crear valor mediante sofisticados modelos de colaboración y competencia.
- **Innovación de la experiencia.** Este poderoso catalizador involucra asumir un enfoque centrado-en-lo-humano para diseñar y re-imaginar experiencias a través de puntos de contacto con todos los *stakeholders* clave, incluyendo clientes, ciudadanos, empleados, socios de negocio, prospectos, reclutados, y jugadores del ecosistema.
- **Seguridad cibernética.** ¿Cómo pueden los enfoques modernos de seguridad y privacidad avanzar sus búsquedas de nuevas oportunidades? El catalizador de la seguridad cibernética se vuelve aún más relevante en la medida en que usted desarrolla nuevos activos, reutiliza activos heredados, y expande zonas de confianza. Los nuevos enfoques para lo cibernético incluyen proteger las potencialmente valiosas propiedad intelectual e información del cliente y del empleado, poner en funcionamiento mecanismos de vigilancia para detectar amenazas y cambios a los perfiles de riesgo, y desplegar respuestas con capacidad de recuperación en caso de incidentes.
- **Riesgo.** Este catalizador se centra en entender, navegar, y potencialmente darle forma a regulaciones externas y estatutos que evolucionan. También involucra explorar planeación de escenarios y respuestas estratégicas que evolucionan para riesgo operacional y financiero, estabilidad geopolítica, y fuerzas macroeconómicas. De manera creciente, los enfoques para el riesgo también tienen en cuenta las potenciales ramificaciones éticas y sociales de las prioridades de inversión e innovación.
- **Inteligencia de datos en tiempo real.** Las organizaciones centradas-en-la-estrategia ahora consideran los datos como un orientador elemental del valor en el nuevo orden mundial. Aprovechada como un catalizador digital, puede proporcionar una ventaja competitiva para las organizaciones que puedan analizar en tiempo real fuentes y corrientes divergentes de datos, y difundir perspectivas críticas sin fisuras dentro y a través de las fronteras organizacionales.
- **Automatización.** Como las fronteras tradicionales del lugar de trabajo entre humanos y máquinas desaparecen, las organizaciones deben re-evaluar cuáles trabajos y habilidades necesitarán en sus operaciones transformadas digitalmente. También deben determinar si hay maneras alternativas para lograr los resultados deseados. De manera creciente, la automatización se está convirtiendo en uno de las principales palancas alternativas que las organizaciones pueden usar para lograr sus resultados al mismo tiempo que modernizan sus operaciones y de manera fundamental transforman cómo se hace el trabajo.
- **Tecnología que cambia el juego.** De una manera, este último catalizador es la casa espiritual para todo lo que discutimos en *Tech Trends 2019* [Tendencias tecnológicas 2019]. Cuando usted cree una hoja de ruta para usar las tecnologías digitales que cambian el juego para transformar su empresa, use la oportunidad para eliminar las divisiones que durante largo tiempo han existido entre tecnología de la información, tecnología operacional, y tecnología del producto. Juntas, esas tres áreas comprenden las tecnologías que cambian el juego, que sirven como la columna vertebral digital de su organización.

Horizontes de la tecnología

Dado que este es un reporte sobre las tendencias tecnológicas, demos doble clic al catalizador de las *tecnologías que cambian el juego*. Las estrategias de transformación digital deben extenderse a través de los horizontes de tiempo, teniendo en cuenta las posibilidades de hoy, las que llegan pronto, y las que pueden surgir adelante en el camino. *Tech Trends* [Tendencias tecnológicas] siempre se ha centrado en un punto justo que denominamos “horizonte 1.5”: las tecnologías y oportunidades que esperamos maduren en los próximos 18 a 24 meses. Esas innovaciones sin duda son importantes, pero sin el contexto apropiado pueden parecer como un desfile de objetos brillantes. En el capítulo 1, proporcionamos algo de ese contexto necesario en nuestra discusión del pasado, presente y futuro de la tecnología fundamental.⁹ El rol fundacional que esas macro-fuerzas juegan en la transformación digital es importante, pero es solo parte de la historia contextual. Otra parte son los avances que están ocurriendo ahora en investigación, ciencia, y tecnología aplicada. Nosotros no sabemos cuándo esos esfuerzos darán fruto, pero es seguro asumir que cuando lo hagan, el impacto podría ser profundo.

Hay una necesidad clara por un punto de vista unificado del panorama de las tecnologías potenciales, organizado tanto por las macro fuerzas que se describen en el capítulo 1 como por sus horizontes relativos de influencia. La construcción contenida en la figura 1 ni es exhaustiva ni es verdad de evangelio, especialmente dado que la oportunidad puede variar ampliamente por casos de uso y escenario. Pero transmite nuestra confianza de que, en un mundo de desconocidos aparentemente infinitos, es posible centrar la atención en una colección significativa de tecnologías conocidas y catalizadores que, tomados en conjunto, pueden ayudar a que usted les dé forma a sus ambiciones, centre sus inversiones, y trace el camino para el mañana. Si bien, las tendencias, tecnologías, y catalizadores listados no forman una receta definitiva para el éxito, es clave que ellas – al igual que las macro fuerzas y las tendencias que se discuten en este reporte – son importantes y *conocibles*. Mirar más allá de la frontera digital involucra pensar más ampliamente, tanto en el presente como en el futuro, para que usted mismo se dé una ventaja que usted no tiene hoy.

Libro de trabajo para la reinención

El escenario ha sido preparado. La directiva es clara. ¿Ahora qué? Las organizaciones líderes están adoptando un enfoque repetible, disciplinado, para hacer real la transformación digital. Muy importante, su meta no es crear pruebas glorificadas de conceptos o dar vueltas a actos de digital incremental para sustituir actividad con progreso. Además, están trabajando para inspirar nuevas oportunidades y lanzar ofertas al mercado rápida, exitosamente, y a escala. En el camino, están sentando el fundamento que necesitarán para *imaginar, entregar, y operar* el futuro.

- **Imagine.** El primer paso es obtener el centro de atención correcto, establecer rápidamente ambiciones, y trazar el camino para el éxito con una hoja de ruta de entregables. Este proceso involucra detección, escaneo, y exploración del mercado para descubrir tendencias y establecer la hipótesis inicial de valor potencialmente sin explotar o atrapado. Ese valor puede existir en cualquier parte a lo largo de la escala de uso, desde mejorar la *manera* como usted hace negocios, hasta repensar completamente los negocios en los cuales usted está. Vincular valor a ofertas que son usadas en el mercado es un siguiente paso clave. Las iteraciones son medidas en días, poniendo en funcionamiento una nueva cadencia para la “agilidad de la empresa,” y ayudar a establecer el ritmo para la nueva manera de trabajar. Use viajes, historias de clientes, y mapas de momento que lleven a la vida nuevas ideas, junto con laboratorios de inmersión para mostrar el potencial de las nuevas metodologías y técnicas. La hoja de ruta debe iluminar las iniciativas relevantes en-vuelo, permitiendo que pilotos inconexos, dispares, sean mostrados como parte de una ambición unificada que toda la empresa compartirá. Muy importante, cuando usted imagine el camino de la transformación digital por delante, usted también debe considerar el impacto que las nuevas ambiciones, tecnologías, y ofertas puedan tener en sus modelos actuales y futuros de talento (vea el recuadro, “Lazos de grupo y el futuro del trabajo.”)
- **Entregue.** El siguiente paso requiere conseguir el concepto correcto – y poner su ambición en acción mediante moverse desde ideas tempranas hacia

FIGURA 1

Red de transformación digital

TECNOLOGÍAS

- Experiencia
- Análisis
- Nube
- ◆ Ciencia & tecnologías aplicada
- Negocio de la tecnología
- ▨ Riesgo
- Núcleo
- ◆ Realidad digital
- ◆ Cognitiva
- ◆ Cadena de bloques

TENDENCIAS

Mediante reunir las tecnologías correctas y los catalizadores, las organizaciones pueden aprovechar las tendencias de negocio que **transforman** cómo se hace el trabajo.



ofertas plenamente probadas, refinadas, y validadas extendidas a las preocupaciones vivas en el mercado o en la empresa. La investigación etnográfica del cliente y del empleado puede ayudar a darle forma al esfuerzo, como puede hacerlo un enfoque consistente para destilar ideas en los productos y servicios, y las capacidades de facilitación requeridas. Hay otros dos componentes que son esenciales en esta etapa: una fundición digital para la entrega ágil de tecnología nueva y equipos de producto centrados en la preparación de los sistemas centrales, datos, interfaces, y operaciones existentes para las ofertas re-imaginadas.

- **Opere.** Algunas iniciativas digitales pasan por alto uno de los aspectos más importantes de la transformación digital: cómo escalar y luego dar soporte a ideas nuevas y a nuevas ofertas innovadores. Tal y como examinamos en el capítulo *NoOps en un mundo sin servidores*, diseñar principios autónomos y de arquitectura de la plataforma en nuevas soluciones es un buen primer paso.¹⁰ Pero para lograr de manera consistente la escalabilidad, es importante establecer programas comunes para la escalabilidad el producto y para el respaldo a través de todas las dimensiones del esfuerzo de

transformación digital. Esto puede ayudar a todos los equipos a alinearse en un enfoque común de tecnología, sea que estén centrados en mercadeo, apoyo al usuario final, planeación de la liberación, o desarrollo de mecanismos para medir el valor y el retorno. Sin embargo, tenga en mente que en la medida en que avanza la hoja de ruta de su organización y usted organiza equipos adicionales, usted debe continuar haciendo forzosos estándares y enfoques comunes en orden a mantener la integridad de la arquitectura y de la plataforma a través de los esfuerzos de diseño ágil y desarrollo, y en todas las dependencias de la plataforma.

La clave es iterar rápidamente a través de esas facetas para conseguir que las ofertas vayan al mercado tan rápidamente como sea posible. En la medida en que avanza la hoja de ruta, más del portafolio de tecnología puede adoptar la construcción de *imagine-entregue-opere*, llevando a una huella más amplia a través de la organización y el correspondiente cambio en la dinámica cultural. Recuerde, su meta no debe ser simplemente explorar o hacer transaccionalmente sino, más aún, acoger e insertar la mentalidad digital en los modelos de negocio, operación, y cliente.

LAZOS DE GRUPO Y EL FUTURO DEL TRABAJO

Cualquier discusión sobre el rol de la transformación digital en el futuro de su compañía inevitablemente gira a su impacto en los trabajadores humanos y en los modelos de talento heredados. ¿Cuál rol, si lo hay, pueden los humanos jugar en un mundo de robótica, inteligencia artificial, y aprendizaje de máquina? Como resultado, los roles que los individuos y *los grupos* jugarán en la medida en que sus compañías se muevan más allá de la frontera digital probablemente serán tan importantes como nunca antes.

Tal y como se examina en un reciente [artículo de Deloitte Review](#) sobre la colaboración humano-cognitiva, las compañías crecientemente reconocen que las tecnologías cognitivas son más efectivas cuando *complementan* a los humanos, no cuando los reemplazan.¹¹ Fabricantes tales como Airbus y Nissan están encontrando maneras para usar robots colaboradores, o “co-bots,” que trabajen lado a lado con los trabajadores en las fábricas.¹² Amazon ahora tiene 100,000 robots en operación,¹³ lo cual ha reducido a menos de dos días el entrenamiento para quienes trabajan en vacaciones.¹⁴

Por otra parte, hay un creciente reconocimiento de que algunas herramientas cognitivas requieren vigilancia humana. La necesidad de involucramiento humano complica el punto de vista ampliamente sostenido de que IA, por ejemplo, automatizará todo. Si algo, los humanos y sus habilidades innatas parecen estar volviéndose *más* importantes que la necesidad de idear, implementar, y validar soluciones de IA que se vuelven extendidas. Además, a pesar de la oleada creciente de interés en IA, automatización, y robótica, quienes respondieron la [encuesta 2018 Global Human Capital](#), de Deloitte, predicen tremenda demanda futura para habilidades futuras tales como solución de problemas complejos (63 por ciento), habilidades cognitivas (55 por ciento), habilidades sociales (52 por ciento), y habilidades de procesos (54 por ciento). Si bien el 65 por ciento también predice fuerte demanda por habilidades técnicas, la investigación muestra que las habilidades técnicas para crear, instalar, y mantener máquinas equivalen a solo una pequeña fracción de la fuerza de trabajo.¹⁵

Entender las capacidades únicas que máquinas y humanos llevan a tipos diferentes de trabajo y tareas será crítico en la medida en que el centro de atención se mueve desde la automatización hacia el rediseño del trabajo. Las organizaciones líderes están trabajando duro para poner a los humanos en el lazo: repensar la arquitectura de trabajo, re-entrenar personas, y reorganizar la organización para aprovechar la tecnología para transformar el negocio. La intención más amplia no es solo eliminar tareas rutinarias y reducir costos sino crear valor para los clientes y trabajo significativo para las personas.

Y no solo los individuos. En una entrevista reciente en *Deloitte Review*, Thomas W. Malone, director fundador del MIT Center for Collective Intelligence, dice que la idea de poner a “los humanos en el lazo” típicamente asume que los computadores estarán haciendo la mayor parte del trabajo, lo cual no es la manera más útil para enfocar el problema. Los humanos trabajando juntos en grupos – por ejemplo, compañías, ejércitos, o familias – son responsables por los mayores logros en la historia. “De manera que más que comenzar con el concepto de ‘humano-en-el-lazo’ de una persona, un computador,” dice el Profesor Malone, “comencemos con los grupos humanos que hemos usado para lograr la mayor parte de todo y adicionemos computadores a esos grupos. Cuando hacemos eso, los computadores pueden usar su inteligencia especializada para hacer las cosas que hacen mejor que las personas; y las personas pueden usar su inteligencia general para hacer todo lo demás. En otras palabras, necesitamos mover el pensamiento acerca de ‘humanos en el lazo’ hacia ‘computadores en el grupo.’”¹⁶

OPORTUNIDAD EN EL HORIZONTE

EXPLOREMOS CÓMO DOS TENDENCIAS DE NEGOCIO PUEDEN SER REALIZADAS MEDIANTE UNA COMBINACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y MACRO-FUERZAS.

APLICACIONES DE ASESORÍA Y EL FUTURO DE LA MOVILIDAD.



Hoy, compañías de servicio de paseo actúan como orquestadores de red, conectando a las personas que requieren un servicio con las que ofrecen ese servicio. Aún en el futuro cercano, las aplicaciones que agregan y analizan información del transporte proveniente de un conjunto amplio de proveedores probablemente asesorarán a los individuos acerca de sus opciones para moverse del punto A al punto B. por ejemplo, una aplicación asesora de movilidad puede coordinar el compartir el viaje entre amigos, vecinos, o quienes estén conectados a través de medios de comunicación social. O podría proporcionar localización integrada, fijación de precio, y funcionalidad de programación para compartir servicios de carros, bicicletas, y scooters, o transporte público.

Esas, y una cantidad de otras posibilidades ofrece una vista previa de lo que el futuro tiene para la movilidad – y el rol que la transformación digital jugará en ese futuro. En la medida en que más organizaciones comiencen a establecer infraestructura digital para la movilidad, el desarrollo y la prueba de tecnologías autónomas, y la reingeniería de la experiencia en-el-vehículo, parece probable que surgirá un integrador para conectar vehículos autónomos y otros modos de tránsito para el consumidor final.¹⁷ En el futuro cercano, las *aplicaciones de asesoría para la movilidad* plenamente realizadas pueden ser capaces de entregar una experiencia sin fisuras de transporte intermodal, proporcionar acceso rápido, experiencia ejemplar en-tránsito, un proceso suave de pago, y satisfacción general del cliente. Esas aplicaciones de asesoría podrían tener en consideración preferencia del cliente, datos del tráfico, y otras circunstancias para llegar al plan de movilidad más conveniente y costo-efectivo – sea que conlleve un carro compartido, un tren, una bicicleta, o una combinación de ellos.

Para la administración de la movilidad probablemente serán dimensiones tanto de cara-al-cliente como de propiedad-del-activo. Y si bien esos dos roles son distintos, en la práctica una compañía podría llenar ambos de ellos simultáneamente. El asesor de

movilidad directamente hace interfaz con el cliente, quien esperará una experiencia personalizada que se base en la habilidad de la aplicación del asesor para ejecutar la planeación del viaje, ajustar las rutas para facilitar el tráfico y las interrupciones, y manejar los pagos. Una variedad de compañías de tecnología que recauden datos de negocios de consumo (por ejemplo, información del lugar e información de la actividad) podría trabajar con las compañías de administración de la movilidad y con los negocios para el consumidor final a fin de mejorar la experiencia del usuario. Las redes sociales pueden adicionalmente mejorar la experiencia del usuario mediante sugerir preferencias del consumidor para darle forma al viaje. Y los proveedores de navegación pueden buscar optimizar rutas usando datos primarios provenientes del entorno y de compañías del clima.

Para las compañías que trabajan en el horizonte actual para entregar el futuro de la movilidad, eso significa desarrollar:

- **Recolección de datos de movilidad.** Esto permite sugerencias personalizadas de ruta, incluyendo la capacidad para almacenar y tener acceso a enormes cantidades de información segura y confiablemente. Los sensores pueden recolectar información sobre todo desde estado de intersección y congestiones de tráfico hasta medición del tiempo de viaje y emisiones de CO2. El valor para el usuario probablemente vendrá mediante la integración de esta información en sugerencias inteligentes de rutas.
- **Analíticas predictivas.** Esta técnica puede ser usada para emparejar las experiencias del usuario con las preferencias del tráfico. Hacer minería de enormes cantidades de datos en tiempo real sobre el entorno, así como también sobre los hábitos del usuario, ayudará a orquestar un flujo sin problemas a través del ecosistema.
- **Control del usuario.** Esto incluye diseño y desarrollo de interfaces intuitivas del cliente, si bien la proliferación de aplicaciones puede encontrar esta capacidad dispersa entre los mismos usuarios.

- **Abastecimiento automatizado, rastreo de vehículos, y enrutamiento/programación inteligente.** Esto puede ayudarles a los operadores de flotas a desplegar un rango de vehículos para emparejar preferencias del usuario, administrar mantenimiento y almacenamiento de vehículo, y autónomamente emparejar la oferta y la demanda.¹⁸

Esas y otras tecnologías del *futuro de la movilidad* estarán fundamentadas en muchos de los catalizadores que orientan la transformación digital. Por ejemplo, las aplicaciones de asesoría a la movilidad crearán redes de recursos de transporte cuyas interacciones en tiempo real son hechas posibles mediante conectividad avanzada. La inteligencia de datos en tiempo real recogida de fuentes divergentes de datos actuará como el alma de los sistemas de movilidad. Y, por supuesto, nuevos enfoques para la seguridad cibernética serán críticos en la medida en que crezcan de manera dramática los volúmenes de datos y las redes de movilidad vuelvan a trazar las fronteras de las zonas de confianza de vendedor y usuario. Las innovaciones de la experiencia ofrecerán interfaces de usuario altamente personalizadas y capacidades digitales interactivas que darán satisfacción a y anticiparán las expectativas únicas del usuario. Por ejemplo, su asesor de movilidad debe ser capaz de ofrecer recomendaciones de ruta personalizadas basadas en su historia de viaje,

condiciones actuales (tráfico, clima), hora del día, y preferencias de precio. Trabajando con minoristas, podrían sugerir paradas a lo largo del camino con base en sus preferencias y ofrecer publicidades y cupones específicas (“Su tasa de café favorita está a tres minutos de desviarse del camino. Aquí hay un cupón de \$1. ¿Le gustaría detenerse?”).

En el horizonte de tiempo de dos a cinco años, la computación de frontera podría ser crucial para emparejar el suministro en tiempo real (buses, vehículos de viaje compartido, bicicletas) con la demanda (clientes). En la extensión en que los asesores de movilidad puedan obtener datos y realizar analíticas predictivas más cerca de la fuente, pueden ser capaces de proporcionar un servicio superior (tiempos de respuesta más rápidos para los consumidores) y administrar más eficientemente la red general. El reconocimiento facial y las biométricas podrían permitir venta de tiquetes sin problemas a través de los diferentes nodos de transporte, así como también acceso a vehículos sin conductor compartidos. Finalmente, contratos inteligentes podrían ser usados para mantener las relaciones entre múltiples partes con los diversos proveedores de movilidad en la plataforma del asesor (operadores ferroviarios, servicios de e-scooter, proveedores de transporte por llamada, etc.), estableciendo los términos y las condiciones de la participación y el pago.¹⁹

EL CONTROL DEL TRÁFICO DE LA ATENCIÓN Y EL FUTURO DE LA SALUD



La industria de atención en salud ejemplifica cómo las organizaciones centradas-en-el-futuro pueden moverse más allá de la frontera de la exageración tecnológica mediante desplegar estrategias disciplinadas de transformación digital.

Los desafíos y las molestias que los pacientes enfrentan cuando buscan atención médica parecen muy familiares para todos. Largas esperas para citas, procedimientos frustrantes de registro, brechas en la atención, planes no-claros de tratamiento posterior-a-la-visita – esas y similares ineficiencias a menudo conspiran para hacer que el viaje del paciente parezca carreras de obstáculos. Entre los numerosos desafíos operacionales que alimentan esas ineficiencias está la administración del volumen de recursos humanos y materiales

requeridos para proporcionar atención efectiva al paciente. Dado que las estadísticas procesables sobre cómo esos recursos son desplegados a menudo son escasas en hospitales, clínicas, y oficinas de los médicos, mejorar la utilización, reducir las rotaciones, y disminuir el tiempo de inactividad del cuidador pueden ser tareas abrumadoras.

Las buenas noticias: el sector de atención en salud está posicionado para embarcarse en un viaje de transformación digital de largo alcance que podría ayudar a que los proveedores reduzcan las ineficiencias operacionales crónicas y optimicen el uso de recursos costosos. En un enfoque que está ganando impulso con algunos proveedores, una plataforma de control del tráfico de la atención [care traffic control] usa analíticas cognitivas para monitorear en tiempo real datos operacionales y de desempeño, predecir riesgos, y

recomendar rotaciones. Por ejemplo, puede predecir congestión y hacer recomendaciones para que ciertos médicos de la línea frontal prioricen descargas.

La plataforma CTC, que replica los mejores procesos usados en hoteles y aerolíneas para incrementar la capacidad y reducir la variabilidad, monitorea datos continuamente para optimizar el flujo y la utilización de los recursos. Muy importante, el sistema CTC puede coordinar el movimiento de partes para reducir la variabilidad operacional antes, durante, y después de las visitas del paciente.

- **Antes de la visita.** En algunos casos, los médicos podrán proporcionarle al paciente atención remotamente mediante el uso de sistemas de telemedicina, eliminando la necesidad de que algunos pacientes visiten los hospitales.

Los pacientes podrán llenar breves cuestionarios algorítmicos, ayudando a que los clínicos aborden de manera proactiva las preocupaciones y determinen si el paciente necesita programar una visita con un médico. Las enfermeras pueden entonces interpretar los resultados y de acuerdo con ello realizar el triaje. Si un paciente necesita venir, los clínicos tienen disponible más información, reduciendo la cantidad de tiempo que se necesita para la visita.

Mientras tanto, algunos pacientes – particularmente los que requieren asistencia puerta-a-puerta, vehículos accesibles para sillas de ruedas, y ser llevados en camilla – pueden perder programaciones médicas a causa de problemas de transporte. Con un sistema CTC, pueden ser eficientemente coordinados e integrados en los flujos de trabajo – por ejemplo, autorización, coordinación de atención, y facturación.

- **Durante la visita.** Una vez que el paciente es registrado, una aplicación de señalización de orientación experiencial orientada-por-sensor en su teléfono móvil le guía desde el registro, hasta las salas de examen, a laboratorios y farmacias, y luego lo regresa al carro. En el camino, el hospital también puede usar la localización del paciente en la instalación de atención para iniciar operaciones clave. Por ejemplo, cuando el sistema detecta que el paciente ha ingresado al parqueadero, alerta a la farmacia para que prepare un kit de infusión,

reduciendo el tiempo de inactividad del médico y el tiempo de espera del paciente.

Algunos pacientes pueden estar en riesgo por exceder su duración esperada de estadía simplemente porque no han recibido los auxilios apropiados, tales como análisis sanguíneo o imágenes diagnósticas. Un sistema de control del tráfico de la atención puede empujar a médicos y administradores vía texto u alguna otra modalidad para priorizar auxilios para pacientes programados para ser atendidos pronto.

Durante la temporada de gripe, los departamentos de emergencias del hospital pueden rápidamente sobrecargarse por pacientes que buscan tratamiento. Analíticas avanzadas que aprovechen fuentes de datos de terceros tales como datos de salud pública o búsquedas en línea pueden ayudar a predecir oleadas de casos de gripa y acelerar las descargas o transferencias de pacientes no-críticos desde la atención de emergencia para acomodar una oleada.

- **Después de la visita.** Resultados positivos a menudo dependen de la adherencia del paciente a los planes de tratamiento. Aun así, algunos regímenes de tratamiento pueden ser complejos y difíciles de seguir. En el futuro cercano, los médicos pueden usar analíticas prescriptivas para analizar las propensiones individuales de riesgo del paciente – por ejemplo, historia médica o determinantes sociales – para determinar si ese individuo tiene que esforzarse en seguir los planes de tratamiento después de la descarga. Para quienes estén en riesgo, los médicos podrán monitorear más cercanamente a los pacientes, personalizar algunos regímenes de tratamiento para mitigar el riesgo, o intervenir según se necesite. Aquí pueden entrar en juego una serie de tecnologías. Herramientas de navegación del plan de atención en salud pueden alertar a los cuidadores si un paciente olvida un paso del tratamiento. Esas herramientas varían desde aplicaciones móviles que guían a los pacientes a través de sus regímenes hasta robots de conversación que les hacen seguimiento a los pacientes para identificar por qué olvidaron el paso, y ofrecer orientación sobre cómo regresar el tratamiento a su curso.²⁰

¿ESTÁ USTED PREPARADO?

Claramente, hay la necesidad de moverse rápido, ser más audaz, y elevar el concepto de *digital* desde sabiduría vacía hacia inversiones actuales. Aún a pesar de esta urgencia estratégica, los esfuerzos de transformación digital pueden perder impulso por cualquier número de razones. Muchas organizaciones no sienten confianza de que puedan ejecutar contra las agendas digitales que desarrollan. En la encuesta de MIT/Deloitte, quienes respondieron citaron aversión al riesgo, ambigüedad traída por el cambio constante, y compra de las tecnologías correctas, entre los mayores desafíos que afectan la capacidad de sus compañías para competir en un entorno digital.²¹

FIGURA 2

¿Cómo se siente usted al respecto?



Fuente: Análisis de Deloitte

► ¿Qué se necesita para tener éxito? Ciertos comportamientos, actitudes, y acciones pueden hacer la diferencia entre una iniciativa exitosa de transformación y otra archivada:

- **Piense exponencialmente.** Establezca metas audaces, y luego trabaje constantemente para lograrlas. En el camino, si usted falla, falle rápido y mantenga su impulso. Eventualmente, metas audaces se convierten incluso en logros audaces.
- **Cree ejecución ágil.** Aprenda a desarrollar e intentar ideas en cortas carreras iterativas con equipos empoderados. Trate las iniciativas digitales como I&D. *Ágil* significa más que un método de entrega de software – acoja la agilidad de la empresa en su forma más completa.
- **Adquiera capacidades para catalizar la cultura.** M&A, asociaciones, técnicas de co-inversión, y contratación creativa de equipos de frontera pueden introducir nuevas chispas de ideas y células madre para la experticia que se necesita, especialmente en áreas tales como pensamiento del diseño, conjuntos de habilidades creativas, y tecnología emergente.

- **Proteja las personas.** Equipos digitales cerca-de-anillo provenientes de niveles de burocracia, políticas, u otros compromisos no se encuentran en una cultura de startup.
- **Construya un entorno de inspiración.** Desarrollar ideas que cambien de manera fundamental su negocio es difícil en una granja de cubículos o en una sala de reuniones carente de ventanas. Un espacio dedicado que sea flexible, abierto, y que fomente la colaboración ayuda a reunir lo mejor de nuestras gentes.
- **Ponga al cliente primero.** No comprometa la experiencia del cliente. Haga del valor del cliente y de la delicia del cliente la prioridad número uno, incluso para las iniciativas centradas en la oficina media y la oficina de respaldo.
- **Manténgase abierto al cambio.** Tenga cuidado con la inercia institucional y el status quo. Algunos de los aspectos más firmes, aparentemente inmutables de su negocio pueden ser candidatos primarios para la reinversión. Nuevas oportunidades requieren una apertura a maneras de pensar y hacer que pueden desafiar la sabiduría aceptada de cómo “se deben hacer” las cosas. Fomente que todos los *stakeholders* piensen más allá de sus silos, canales, y perspectivas actuales del mercado. Cambios más amplios a su organización, procesos, y plataformas pueden necesitarse para impacto máximo.
- **Diseñe creativamente.** El pensamiento del diseño con un énfasis en la experiencia centrada-en-lo-humano es el nuevo diferenciador en digital y en negocios. Invierta de acuerdo con ello.
- **Céntrese en el valor.** No se deje distraer por objetos digitales brillantes. Céntrese en ingresos ordinarios, métricas clave, y siga el dinero. Deseche la idea de que transformación digital es más allá de medición y *accountability*. Acoja ideas que lleven ellas mismas a resultados tangibles, materiales, medibles.
- **Mandato del liderazgo.** Los ejecutivos deben comprometerse en la definición, vigilancia, y comunicación de la visión y la estrategia. Por otra parte, deben empoderar a los equipos para que tomen decisiones, dándoles suficiente autonomía para que experimenten – e incluso fallen-para-aprender cuando lo necesiten.

Cuando llegue el momento de arremangarse, TI y el negocio deben trabajar juntos para decidir qué tecnologías se necesitan a través de la empresa y el ecosistema. TI debe asegurar que las decisiones de tecnología y pensamiento innovador pueden ser escalados con riesgo mínimo. De igual manera, los profesionales de tecnología experimentados deben confirmar que los sistemas centrales de la compañía pueden respaldar la nueva tecnología antes que los *stakeholders* entusiastas entren en un acuerdo de licenciamiento. No es suficiente imaginar un mañana nuevo. Usted tiene que llegar allí a partir de las realidades de hoy.

LÍNEA DE RESULTADOS

Mapear su futuro digital no es de orden pequeño. Pero si usted puede ser deliberado acerca de detectar y evaluar las tecnologías emergentes, considerar las fuerzas de la no-tecnología que desbloquean oportunidad nueva, y crear una serie de ambiciones bien definidas, pero aspiracionales, usted puede hacer que lo desconocido sea conocible. Y esto puede crear la confianza y construcción para acoger lo digital, al tiempo que prepara el escenario para moverse más allá de la frontera digital.

Autores



BILL BRIGGS es directivo de Deloitte Consulting LLP y el director global de tecnología jefe. Con cerca de 20 años de experiencia, ayuda a clientes a anticipar el impacto que las tecnologías emergentes puedan tener en sus negocios en el futuro, y cómo llegar allí a partir de las realidades de hoy. También ayuda a definir la visión y la estrategia para los servicios y ofertas de tecnología de Deloitte Consulting LLP que evolucionan. Briggs también sirve como patrocinador ejecutivo del CIO Program, de Deloitte, ofreciendo a los CIO y otros ejecutivos de TI perspectivas sobre cómo navegar los desafíos complejos que enfrentan en negocios y tecnología.



NISHITA HENRY es directivo de Deloitte Consulting LLO y el director de innovación jefe de US Consulting. Ella orienta la agenda de innovación de la firma mediante trabajar con tecnologías de vanguardia, comprometiendo la comunidad de startup, y orientando la transformación de las tecnologías de la próxima generación en soluciones prácticas para los clientes de Deloitte. Henry previamente sirvió como líder federal de tecnología de Deloitte, responsable por prestar servicios de asesoría, implementación, y operaciones a cada agencia a nivel de gabinete en el gobierno de los Estados Unidos.



ANDY MAIN es directivo de Deloitte Consulting y el jefe de Deloitte Digital. En su rol, ayuda a que clientes ganen valor de negocio mediante el uso de lo digital para mejorar su compromiso con clientes, empleados, socios, comunidades, y proveedores en cada punto de contacto a lo largo del viaje. Main ofrece más de 25 años de experiencia en consultoría de industria, lo cual le permite llevar nuevas ideas al mercado rápidamente, y de manera pragmática aplicar esas ideas para ayudar a clientes a modernizar sus negocios.

CONTRIBUYENTES SENIOR

Aarti Balakrishan

Director
Deloitte MCS Limited

Scott Corwin

Managing Director
Deloitte Consulting LLP

Tom Cox

Director
Deloitte MCS Limited

Andries van Dijk

Director
Deloitte Consulting B.V.

Hans van Grieken

Director
Deloitte Consulting B.V.

Mikko Raty

Partner
Deloitte

Quinn Solomon

Principal
Deloitte Consulting LLP

Vidhta Visweswarababu

Managing director
Deloitte Consulting LLP

Derek Pankratz

Senior manager
Deloitte Services LLP

Boris Kheyn-Khefets

Manager
Deloitte Consulting LLP

Notas finales

¹ Bill Briggs et al., *Manifesting legacy: Looking beyond the digital era*, Deloitte Insights, August 8, 2018.

² Gerald C. Kane et al., *Coming of age digitally: Learning, leadership, and legacy*, Deloitte Insights, June 5, 2018.

³ Bill Briggs et al., *Macro technology forces at work*, Deloitte Insights, January 15, 2019.

⁴ Vikram Kunchala et al., *DevSecOps and the cyber imperative*, Deloitte Insights, January 15, 2019.

⁵ Nitin Mittal et al., *AI-fueled organizations*, Deloitte Insights, January 15, 2019.

⁶ Ibid.

⁷ Ken Corless et al., *NoOps in a serverless world*, Deloitte Insights, January 15, 2019.

⁸ Angel Vaccaro et al., *Beyond marketing: Experience reimaged*, Deloitte Insights, January 15, 2019.

⁹ Briggs et al., *Macro technology forces at work*.

¹⁰ Corless et al., *NoOps in a serverless world*.

¹¹ Peter Evans-Greenwood, Jim Guszczka, and Harvey Lewis, "Reconstructing work: Automation, artificial intelligence, and the essential role of humans," *Deloitte Review* 21, July 31, 2017.

¹² Bill McDermott, "Machines can't dream," Project Syndicate, January 24, 2018.

¹³ Nick Wingfield, "As Amazon pushes forward with robots, workers find new roles," *New York Times*, September 10, 2017.

¹⁴ Laura Stevens, "How Amazon gets its holiday hires up to speed in two days," *Wall Street Journal*, November 28, 2016.

¹⁵ Dimple Agarwal et al., *AI, robotics, and automation: Put humans in the loop*, Deloitte Insights, March 28, 2018.

¹⁶ Jim Guszczka and Jeff Schwartz, "Superminds: How humans and machines can work together," forthcoming in *Deloitte Review* 24, January 28, 2019.

¹⁷ Adapted from Scott Corwin et al., *The future of mobility: What's next?*, Deloitte Insights, September 14, 2016.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Deloitte research and analysis, 2018.

²¹ Ibid.

Editores ejecutivos

BILL BRIGGS

Global chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com

Los más de 20 años de Bill Briggs en Deloitte han estado dedicados a entregar programas complejos de transformación para clientes en una variedad de industrias, incluyendo servicios financieros, atención en salud, productos de consumo, telecomunicaciones, energía, y el sector público. Él es un estratega con experiencia profunda en implementación, ayudando a que los clientes anticipen el impacto que las tecnologías nuevas y emergentes puedan tener en sus negocios en el futuro – y llegar allí a partir de las realidades de hoy.

En su rol como CTO, Briggs es responsable por investigación, eminencia, e innovación, ayudando a definir la visión y la estrategia para los servicios y ofertas de tecnología de Deloitte Consulting LLP que evolucionan. También sirve como patrocinador ejecutivo del CIO Program de Deloitte, que ofrece a CIO y otros ejecutivos de TI perspectivas sobre cómo navegar los desafíos complejos que enfrentan en negocios y tecnología.

SCOTT BUCHHOLZ

Emerging Technologies research director and
Government & Public Services CTO
Deloitte Consulting LLP
sbuchholz@deloitte.com

Con más de 25 años de experiencia en innovación e implementación de tecnología, Scott Buchholz se centra en ayudar a clientes a transformar la manera como entregan sus misiones y negocios a través de la tecnología. Apoya organizaciones a través de industrias mediante proporcionar asesoría y perspectivas sobre cómo evolucionar su tecnología y sus organizaciones para mejorar desempeño, efectividad, y eficiencia.

En su rol como CTO para la práctica de Government and Public Services, de Deloitte Consulting LLP, Buchholz trabaja con clientes para implementar innovación a través de un conjunto diverso de áreas, incluyendo modernización del legado, soluciones de e-gobierno y comercio electrónica, y arquitectura de solución. Como director de investigación de Emerging Technologies, ayuda a identificar, investigar, y defender las tendencias de tecnología que se espera tengan un impacto importante en el mercado y en los negocios de los clientes en el futuro.

Autores de capítulo

LA MACROTECNOLOGÍA OBLIGA A TRABAJAR

Bill Briggs

Global chief
technology officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com

Scott Buchholz

Government and Public Services
chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
sbuchholz@deloitte.com

Sandeep Sharma

Deputy chief
technology officer
Deloitte Consulting LLP
sandeepksharma@deloitte.com

RIESGO CIBERNÉTICO

Irfan Sif

US Future of Cyber
Ventures Fund leader
Deloitte & Touche LLP
isaif@deloitte.com

Emily Mossburg

Cyber Risk Advise and
Implement leader
Deloitte & Touche LLP
emossburg@deloitte.com

ORGANIZACIONES ALIMENTADAS POR IA

Nitin Mittal

Analytics and Cognitive leader
Deloitte Consulting LLP
nmittal@deloitte.com

David Kuder

US Cognitive Insights and
Engagement leader
Deloitte Consulting LLP
dkuder@deloitte.com

IMPLICACIONES DE RIESGO

Samir Hans

Cyber Risk principal
Deloitte & Touche LLP
shans@deloitte.com

SIN OPERACIONES EN UN MUNDO SIN SERVIDORES ---

Ken Corless

Cloud chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
kcorless@deloitte.com

Mike Kavis

Cloud managing director
Deloitte Consulting LLP
mkavis@deloitte.com

IMPLICACIONES DE RIESGO

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

CONECTIVIDAD DEL MAÑANA ---

Dan Littmann

Technology, Media, and
Telecommunications
principal
Deloitte Consulting LLP
dlittmann@deloitte.com

Ajut Prabhu

Technology, Media, and
Telecommunications
principal
Deloitte Consulting LLP
amprabhu@deloitte.com

IMPLICACIONES DE RIESGO

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

INTERFACES INTELIGENTES ---

Allan Cook

Digital Reality business
leader
Deloitte Consulting LLP
allcook@deloitte.com

Jonathan Berman

Senior manager
Deloitte Consulting LLP
jrberman@deloitte.com

Jiten Dajae

Senior consultant
Deloitte Consulting LLP
jdajee@deloitte.com

IMPLICACIONES DE RIESGO

Rob Eggebrecht

Cyber Risk Services, independent strategic
adviser to Deloitte & Touche LLP
reggebrecht@deloitte.com

MÁS ALLÁ DEL MERCADEO: RE-IMAGINADA LA EXPERIENCIA

Angel Vaccaro

Deloitte Digital principal
Deloitte Consulting LLP
avaccaro@deloitte.com

Scott Mager

Advertising, Marketing, and
Commerce principal
Deloitte Consulting LLP
smagger@deloitte.com

Natalie Groff

Experience Services
senior manager
Deloitte Consulting LLP
ngroff@deloitte.com

IMPLICACIONES DE RIESGO

Alex Bolante

US Cyber Risk Services managing director
Deloitte & Touche LLP
abolante@deloitte.com

DEVSECOPS Y EL IMPERATIVO CIBERNÉTICO

Vikram Kunchala

Us Application Security
solution leader
Deloitte & Touche LLP
vkunchala@deloitte.com

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

Michelle Shuttleworth

Methoda & Tools
managing director
Deloitte Consulting LLP
mshuttleworth@deloitte.com

Dylan Hack

Cyber Risk Services
senior manager
Deloitte & Touche LLP
dhack@deloitte.com

MÁS ALLÁ DE LA FRONTERA DIGITAL: MAPEANDO SU FUTURO

Bill Briggs

Global chief technology
officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com

Nishita Henry

US Consulting chief
innovation officer
Deloitte Consulting LLP
nishitahenry@deloitte.com

Andy Main

Deloitte Digital leader
Deloitte Consulting LLP
amain@deloitte.com

Contribuyentes

Prashanth Ajjampur, Firas Al Osman, Kanthik Balakrishnan, Mike Boone, Dave Brassor, David Chan, Mathieu Colas, David Cormack, Andrew Derr, Lisa Eldredge, Tom Galizia, Anne Glass, John Healy, Matt Hunt, Blythe Hurley, Lisa Iliff, Jasjiv Jaaj, Tom Jefferies, Dana Jermain, Sarah Jersild, Nicola Johnson, Emily Kashare, Alexandra Kawecki, David Kerr, Abrar Khan, Aditya Kudumala, Alan Langhals, Bjoern Langmack, Andrea Laurenza, Peter Lyons, Margaret Martsching, Jody McDermott, Arthi Patil, Alison Paul, Ann Perrin, Timo Perkola, Casper Ryborg, Connor Sage, Ashley Scott, Brett Sutherland McCoy, Robin Tarufelli, John Tweardy, Jonathan Watson, Michael Wilson, Sourabh Yaduvanshi, Adelene Yap, y Mathieu Zeinel.

Equipo de investigación

LÍDERES

Gokul Bhaghavantha Rao, Michael Davis, Solomon Kassa, Joe McAsey, Talia O'Brien, Andrea Reinter, y Nicholas Tawse.

MIEMBROS DEL EQUIPO

Karthik Banda, Anoop Bethapudy, Nick Bonchich, Erica Cappon, Serena Chen, Ankush Dongre, Cristin Doyle, Benjamin Erdahl, Sam Greenlief, Buruk Hagos, Mohammad Hannan, Christopher Hitchcocok, Gabrielle Housel, Allison Hoyt, Gerardo Interiano, Pedro Khoury, Kaitlyn Kuczer, Betsy Lukins, Kaitlyn Murdock, Spandana Narasimha Reddy, Shreya Narla, Sarita Patankar, Dhruv Patel, Anna Purk, Katrina Rudisel, Deana Strain, Joanna Tang, Elizabeth Thomson, Konstantinos Vasilakakis, Kiran Vasudevan, Casey Volanth, Gregory Waldrip, Shereen Winfield, y Paige Zellner.

Agradecimientos Especiales

Mariahna Moore por su don de lograr lo difícil y hacer lo imposible. Su hábil toque una vez ha ayudado a llevar el barco de *Tech Trends [Tendencias tecnológicas]* a la grandeza, construyendo y apoyando el equipo en continuamente exceder los estándares de excelencia. De manera consistente usted mostró frescura y cosechó – y siempre, siempre tiene un plan.

Doug McWhirter por crear puntos de salida y escribir prosa brillante proveniente de corrientes de conciencia, volúmenes de investigación, montañas de entrevistas, y estampidas de pymes. Desde el inicio hasta el nacimiento, *Tech Trends 2019 [Tendencias tecnológicas 2019]* no habría ocurrido si su ingenio, sabiduría, y paciencia.

Dana Kublin por su brillantez, visión, y capacidad para jalonar visuales vívidas y perspicaces visuales a partir del potencial bruto. Sin importar el formato, desde artes a infografías a gráficas en movimiento y más allá, su chispa y liderazgo discreto siempre nos hacen brillar más.

Megan Cormier por saltar a atrapar el tren bala en la corriente mental. Usted ayudó a dirigir, crear, y darle forma al reporte a medida que avanzaba y hasta su finalización. Su disposición a pisar zapatos grandes, mantener miradas de platos girando, y subir al desafío han sido enormemente apreciados.

Sonali Ballal por unirse por completo al equipo sin perder un latido, y extender una mano firme a las muchas y variadas palancas de control. Su “gentil persistencia” en asegurar que se cumplan las fechas límites y no se sacrifique la calidad – sin importar el obstáculo – han sido primordiales para nuestro éxito.

Stefanie Heng, Patricia Staino, y Ellen Kauffman por tener un continuado impacto sin límites. Para ustedes, como veteranos experimentados, las expectativas son altas, y ustedes las entregaron. Ustedes siempre dan un paso y otro paso adelante donde quiera que se necesite para ayudarnos a terminar la línea y más allá. Su visión, creatividad, y atención al detalle no tienen par. Estamos más allá de la suerte al tenerlos en nuestro equipo.

Paul O’Hara, Megan McNally, y Tristen Click por un primer año fantástico. Ustedes han sido parte inestimable de nuestra familia OCTO, ayudando a asegurar que estamos en la senda para actividades que varían desde revisiones de contenidos hasta preparación de entrevistas y hasta investigación secundaria para infografías, diseño de producto, y más.

Tiffany Stronsky, Chuck Stern, Mitch Derman, Tracey Parry, y Lauren Leimkuehler por continuar avanzando nuestro juego de mercadeo, comunicaciones, y PR al tiempo que proporcionan útil perspectiva externa sobre lo que se necesita para llevar nuestro programa a otro nivel. Su trabajo para asegurar que *Tech Trends [Tendencias tecnológicas]* consigue el zumbido correcto en los momentos correctos es increíble.

Matthew Budman, Anoop K R., Emily Moreano, Joanie Pearson, Amy Bergstrom, y el tremendo equipo de Deloitte Insights. Si su duro trabajo, colaboración, y apoyo, *Tech Trends [Tendencias tecnológicas]* simplemente no habría ocurrido. Ustedes nos ayudan a alcanzar nuevas alturas cada año.

Mark Lillie, Will Beech, Mel Quinn, Elliott Ojuri, Max Cantellow, y Leanne Spitzar por ayudarnos a llegar a todo el mundo para darle forma al reporte y por orientar esfuerzos para extender *Tech Trends [Tendencias tecnológicas]* aún más en el mercado global.

Deloitte. Insights

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

 Siga a @DeloitteInsight

Colaboradores

Editorial: Matthew Budman, Abrar Khan, y Blythe Hurley

Creativo: Anoop K. R. y Emily Moreano

Promoción: Alexandra Kawecki y Amy Bergstrom

Artes: Andrew Bannecker

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 © 2019 Deloitte Development LLC. Todos los derechos reservados
Miembro de Deloitte Touche Tohmatsu Limited

Documento original: **Tech Trends 2019. Beyond the digital frontier (Full Report)** – Deloitte Insights, January 2019.

<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/tech-trends.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.