



# Tendencias tecnológicas 2019

Más allá de la frontera digital.

Interfaces inteligentes.

Págs. 70 - 87



# Interfaces inteligentes

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

LAS 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.<sup>1</sup>

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.<sup>2</sup> 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.<sup>3</sup>

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.<sup>4</sup> 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.”<sup>5</sup>

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.<sup>6</sup> 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

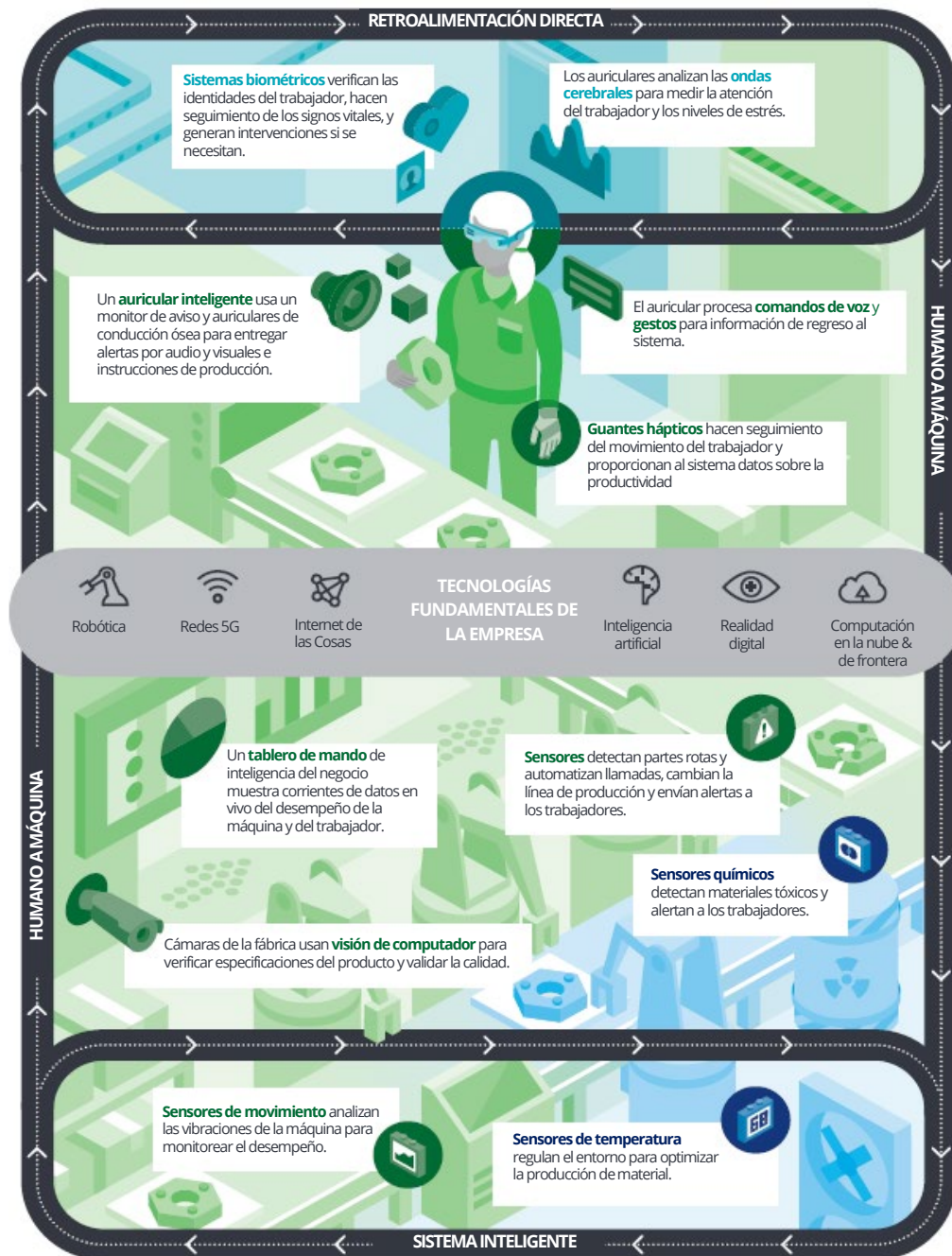
Las interfaces inteligentes tienen aplicaciones a través de las industrias – desde ciencias de la vida y atención en salud hasta energía, automotriz, sector público, y más. Aquí se presenta un escenario proveniente del piso de fábrica.

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.<sup>7</sup> 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.<sup>8</sup> “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.<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup> 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.<sup>12</sup> 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 nacieses 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

- <sup>1</sup> *Economist*, "How retailers are watching shoppers' emotions," June 8, 2017.
- <sup>2</sup> Zion Market Research, "Global speech and voice recognition technologies market," August 21, 2018.
- <sup>3</sup> Research and Markets, "Global affective computing market: Forecasts from 2017 to 2022," September 2017.
- <sup>4</sup> 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.
- <sup>5</sup> James Vlahos, "Inside the Alexa prize," *Wired*, February 27, 2018.
- <sup>6</sup> Allan V. Cook et al., *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
- <sup>7</sup> Bryan Menegus, "Amazon imagines future employee surveillance with patent application for AR goggles," *Gizmodo*, August 2, 2018.
- <sup>8</sup> Steve Horowitz, vice president of technology at Snap, interviewed on October 18, 2018.
- <sup>9</sup> Ben Mutzabaugh, "Delta says USA's 'first biometric terminal' is ready to go at Atlanta airport," *USA Today*, November 29, 2018.
- <sup>10</sup> Delta, "Delta unveils first biometric terminal in U.S. in Atlanta; next stop: Detroit," accessed December 2, 2018.
- <sup>11</sup> Matt Muta, vice president of information technology innovation and commercial technology at Delta, interviewed November 19, 2018.
- <sup>12</sup> Delta, "How 'the Hangar' is upping Delta's innovation game," accessed December 2, 2018.

Documento original:

Chapter: **Intelligent interfaces. Reimagining the way humans, machines, and data interact.** – Pgs. 70 – 87.

On: *Tech Trends 2019. Beyond the digital frontier* - Deloitte Insights, January 2019.

<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/tech-trends/2019/human-interaction-technology-intelligent-interface.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.