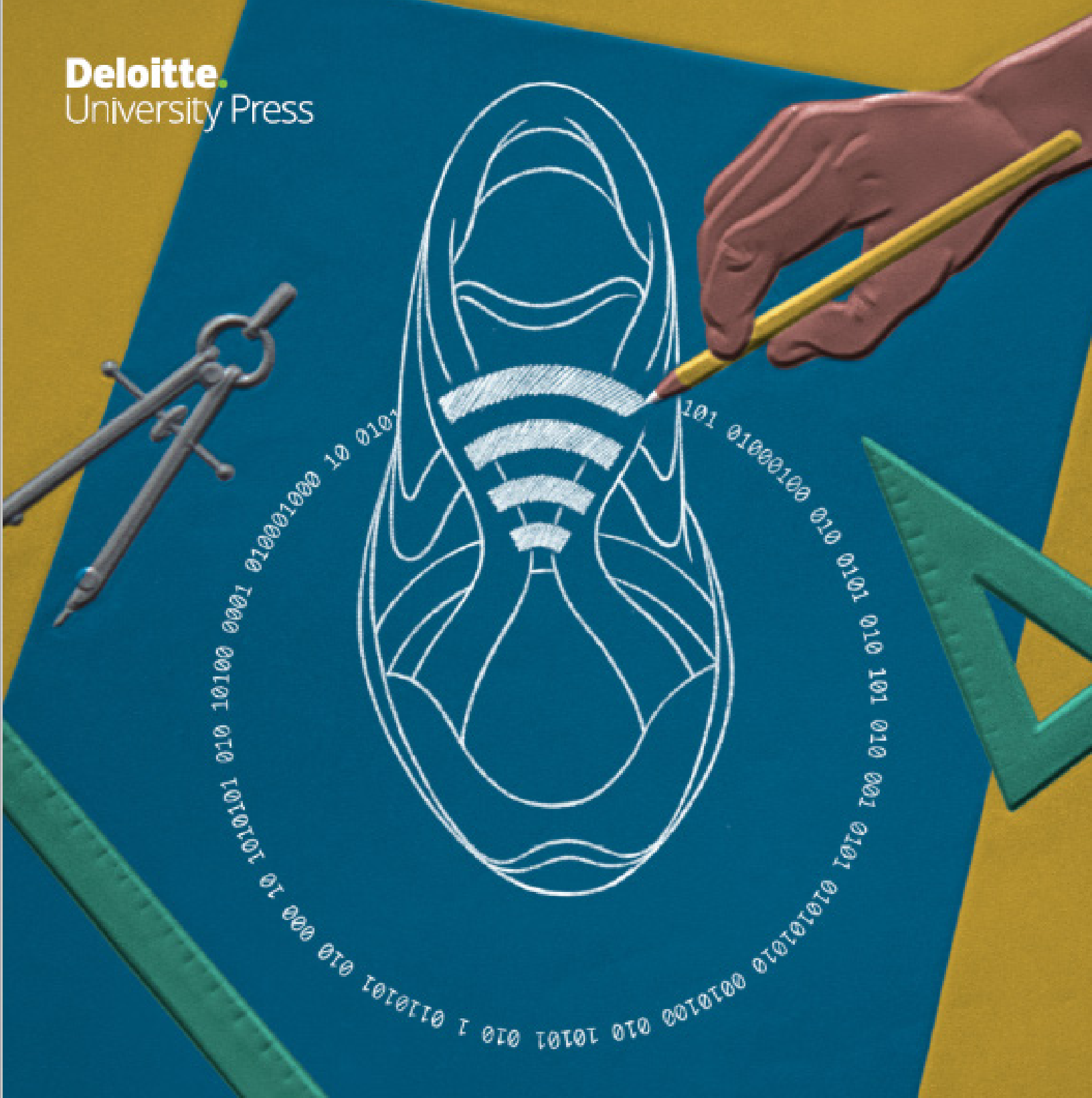
Deloitte.
University Press



El diseño de las cosas:
construyendo en la conectividad del IoT♦

El Internet de las Cosas en el diseño del producto: Una colaboración de investigación entre Deloitte e IBM

♦ Documento original: **The design of things: Building in IoT connectivity. The Internet of Things in product design**. Deloitte University Press. Authors: *Brenna Sniderman, Greg Gorman, Jonathan Holdowsky, Joe Mariani, Bob Dalton*. September 12, 2016
http://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/internet-of-things/connected-products-designing-for-internet-of-things.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.

CONTENIDOS

Introducción

Durante décadas la conectividad del producto ha sido parte de nuestras vidas diarias. Una puerta automatizada está conectada porque un sensor de presión detectó la presencia de tráfico peatonal e instruyó a la puerta para que de acuerdo con ello se abriera – un ejemplo de un sistema conectado de lazo-abierto. Un termostato está conectado porque un sensor detectó que la temperatura de la puerta estaba por encima o por debajo de un punto establecido, instruyendo por lo tanto al calentador para que se encendiera o apagara dependiendo de la temperatura – un ejemplo de un sistema conectado de lazo-cerrado.[1] En los días anteriores al IoT, esos sistemas estaban conectados para llevar a cabo funciones limitadas con base en lo que el sensor detectó. Pero típicamente no se comunicaban con otras partes de un ecosistema más grande, y por lo tanto las compañías tenían problemas para recolectar datos acerca de uso, comportamiento del cliente, y desempeño.

El Internet de las Cosas [IoT = Internet of Things] ha dado paso a una era de conectividad, una que permite que los objetos funcionen de maneras nuevas, ampliadas. La tecnología del IoT permite que los objetos se comuniquen unos con otros continuamente, formando sistemas grandes, interconectados, capaces de crear, comunicar, agregar, analizar, o actuar sobre los datos.[2] Esto, a su vez, abre un mundo de oportunidad para objetos conectados que puedan servir de mejor manera a las necesidades individuales[3] de los clientes y obtener datos para orientar el desarrollo de servicios más personalizados.[4] Los desarrolladores pueden usar los datos obtenidos, vía dispositivos facilitados por IoT, para un rango de aplicaciones, desde bienes de consumo que hacen que una casa sea más eficiente hasta sistemas industriales que pueden mejorar la administración del activo.[5]

El observador casual puede ver nada diferente acerca de un producto una vez que éste se vuelve "inteligente." Pero ese producto es fundamentalmente diferente: ahora es un miembro de una comunidad más grande de productos, procesos, y *stakeholderes*, esperándose que haga más y ocupe más roles que nunca antes.[6] La tecnología del IoT transforma el producto y todo lo que hay dentro de él.

En la medida que la conectividad amplía el rol y la funcionalidad de un producto, solo tiene sentido que su diseño original pueda probar ser limitado. Y los nuevos productos inteligentes necesitan incorporar la tecnología del IoT desde el comienzo. De manera que el diseño del producto es una manera no solo para confeccionar productos inteligentes sino también para crear un sistema efectivo conectado. Un sensor industrial tiene que generar un rango mucho más amplio de datos que el de los modelos anteriores al IoT y, entonces, ser capaz de comunicar de manera segura esa información. Un rastreador de la aptitud física necesita incorporar suficientes memoria y sensores para recolectar datos útiles así como también una conexión confiable con un teléfono inteligente o con un computador – a la vez que ser visto y sentido atractivo por los compradores.

Este artículo examina cuatro maneras importantes con las cuales la tecnología del IoT ha transformado la naturaleza de los productos y, por extensión, el diseño del producto. También identificaremos las transformaciones organizacionales que las acompañan – en términos de personas, procesos, y tecnología – las cuales son críticas para el diseño exitoso del producto en la era del IoT.

EL LAZO DEL VALOR DE LA INFORMACIÓN

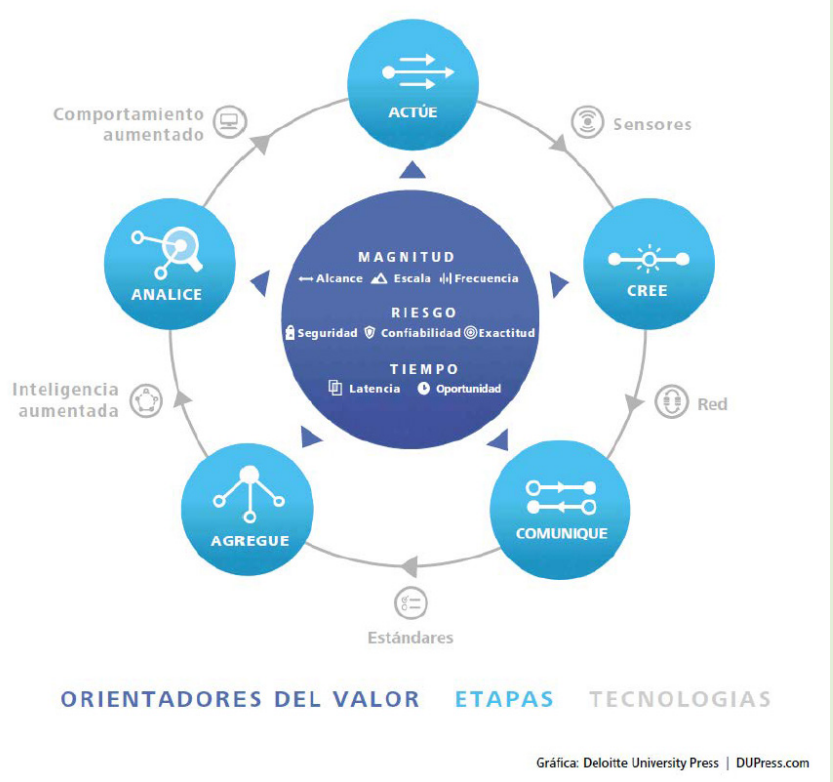
El Internet de las Cosas es una arquitectura de tecnología. Es una manera específica de unir un conjunto de tecnologías nuevas y existentes para convertir prácticamente a cualquier objeto en una fuente de información acerca de ese objeto. Esto crea tanto una manera nueva para diferenciar productos y servicios como una nueva fuente de valor que puede ser administrado por su propio derecho. Al mismo tiempo, genera desafíos para los diseñadores de producto cuando busquen crear objetos útiles – y utilizables – que puedan acomodar la complejidad añadida que va junto con la conectividad.

Con el fin de entender la naturaleza plena de los desafíos del diseño, primero tenemos que entender exactamente cómo las tecnologías del IoT permiten esos nuevos productos y servicios. Dado que el valor contenido en los productos conectados proviene de su información acerca del mundo, la modelación del flujo de la información a través del sistema es una buena manera para ilustrar la arquitectura. El Lazo del Valor de la Información, de Deloitte, ilustra cómo la tecnología del IoT se enlaza permitiendo tecnologías para crear un nuevo valor para las compañías y para los clientes (vea la figura 1).

Observe primero que el Lazo del Valor es un Lazo: una acción – el estado o el comportamiento de las cosas en el mundo real – genera información, la cual es entonces manipulada en orden a informar acción futura. Para que la información complete el lazo y cree valor, pasa a través de las etapas del lazo, cada una de ellas facilitada por tecnologías específicas. Un sensor crea información y ésta es comunicada dentro de una red, y los estándares – técnico, legal, regulatorio, o social – permiten que los datos sean agregados a través del tiempo y el espacio. El respaldo analítico es usado colectivamente para analizar la información. El lazo es completado vía tecnologías del comportamiento aumentado que ya sean permiten la acción autónoma automatizada le dan forma a decisiones humanas de una manera que conduce a acción mejorada.

La cantidad del valor creado por la información que pasa a través del lazo es una función de los orientadores del valor identificados en el medio, los cuales caen en tres categorías generales: magnitud – qué tantos datos se necesitan; riesgo – qué tan confiables y exactos tienen que ser los datos; y tiempo – qué tan rápidamente se necesitan los datos. Esos orientadores del valor pueden ofrecer un buen punto de partida para los diseñadores de producto cuando comiencen a descifrar lo que los clientes verdaderamente necesitan en un producto de IoT, y cuáles pueden ser características extrañas.

Figura 1. El lazo del valor de la información



La conectividad trae cambios fundamentales

Incluso en el mundo anterior a la conectividad del IoT, un diseñador de producto tenía que considerar muchas cosas: quién estaría usando el producto, cómo, cuándo, y por qué – y, quizás, cómo puede verse en la TV o en el estante de un almacén. El espacio de vida deseado del objeto y cualesquiera riesgos asociados con su uso también podrían cambiar los requerimientos del diseño.

La conectividad del IoT añade al proceso un nivel adicional de complejidad y, por lo tanto, un desafío. La conectividad remodela los desafíos y la complejidad del diseño del producto; la interconectividad que define la tecnología impone nuevos requerimientos. Podemos comenzar a categorizar el impacto de la tecnología o de los productos del IoT – y del diseño del producto – en cuatro transformaciones principales:

- Unir a los mundos físico y digital
- Mantenerse "siempre" y constantemente conectado
- Moverse desde un objeto aislado hacia parte de un sistema más grande
- Usos – y ciclos de vida – en constante evolución

En esta sección, examinamos esas transformaciones y las maneras como pueden impactar el diseño del producto.

Unir a los mundos físico y digital

Con la habilitación que el IoT hace del producto físico, los sensores implícitos son capaces de capturar y transmitir datos acerca de ese producto sobre una red. El sistema entonces analiza los datos y, con base en ese análisis, actúa. La información que el producto genera es tan importante como el producto mismo. En ese sentido, hay una unión [matrimonio] de los mundos físico y digital: cada componente es igualmente esencial para la función, y la propuesta de valor, del objeto conectado.

Si bien esta unión de lo digital y lo físico llega con una cantidad de beneficios para el usuario – incluyendo productos más eficientes personalizados para el comportamiento y las preferencias demostradas del usuario[7] – de manera importante complica el proceso de diseño. Conectividad significa que el producto tiene que ser capaz no solo de crear y consumir información sino también de actuar de manera autónoma – a su vez creando y comunicando nueva información que le permite aprender y ajustarse.[8] La incorporación sin problemas de esas capacidades en un objeto físico de manera que el objeto pueda interactuar confiablemente con una red digital al tiempo que todavía permanece amigable para el usuario – o por fuera relativamente simple – es crítica para el diseño de un objeto inteligente.[9]

Además, la importancia de que sea amigable para el usuario y la simplicidad no pueden ser pasadas por alto. Incluso mientras elabora un objeto inteligente, el diseñador no puede perder de vista al cliente, su conjunto mental, y cómo usará el producto. Una preocupación particular que se deriva de la convergencia de lo físico y lo digital puede ser la cautela de algunos clientes ante los objetos inteligentes; los objetos facilitados por IoT pueden inspirar fuertes reacciones sicológicas en los usuarios, quienes pueden sentir miedo o complicarse de manera excesiva con un objeto de alta tecnología que, prácticamente hablando, no es más difícil de usar que un objeto no conectado.[10] Incluso la necesidad de aprender unos pocos pasos extra o desviarse de los hábitos actuales puede detener a los usuarios de comprar un producto conectado, y mucho menos firmar el sistema basado en IoT del cual el objeto es un componente.[11] Por lo tanto, mantener el producto sencillo para el uso – incluso si se amplían sus capacidades – es un aspecto crucial del diseño. Un termostato facilitado por IoT tiene todavía que funcionar como un dispositivo tradicional; un teléfono inteligente todavía tiene que servir como un teléfono celular fácil de usar sin importar cuántas características adicionen los desarrolladores; un vehículo

conectado tiene que conducirse normalmente incluso si el propietario elige no suscribirse a todas las opciones disponibles de navegación y entretenimiento.

Mantenerse "siempre" y constantemente conectado

En el mundo de la conectividad, ningún producto es una isla. Un objeto facilitado por el IoT necesariamente permanece conectado a una red para facilitar la comunicación de los datos. Además, esa capacidad para permanecer conectado y comunicar regularmente – si no constantemente – los datos constituye buena parte de la propuesta de valor de los productos inteligentes. En un nivel, para el diseñador del producto la conectividad invoca problemas puramente técnicos: selección de la red, consideraciones sobre el consumo de energía, e interoperabilidad. Los diseñadores que crean un objeto facilitado por IoT necesitarán por lo tanto tener en cuenta la necesidad de permanecer conectado.

En el mundo de la conectividad, ningún producto es una isla.

En un nivel más alto, cuando el producto se hace parte de un ecosistema más grande de IoT, los componentes que hacen posible la conectividad son mucho más parte de la experiencia del usuario que del objeto físico mismo – y tienen que ser seguros y confiables. De todo el valor que añade, la conectividad de manera importante agrega a las maneras en que pueda fallar la experiencia del producto. Si los componentes de un producto conectado que comunican esa información fallan, no importa que el resto del producto pueda funcionar perfectamente.

Y todas las apuestas son más altas: muchos consumidores encuentran que los malos funcionamientos en objetos facilitados por IoT son particularmente desconcertantes; pueden apreciar los beneficios de la convergencia físico-digital, pero esperan que los productos conectados funcionen tan confiablemente como las versiones anteriores,[12] especialmente dado que la conectividad implica nueva susceptibilidad ante la interferencia externa. Los individuos pueden ser relativamente tolerantes ante las fallas periódicas en los buscadores web, IP sobre-voz, o aplicaciones, que ahora son familiares – para los cuales las interrupciones periódicas del servicio pueden verse contextualmente apropiadas – pero ellos tienden a aplicar sus mismas expectativas altas acerca de la confiabilidad, de objetos anteriormente no-conectados, de sus nuevas contrapartes ahora facilitadas por el IoT.[13]

Más allá de su impacto en el conjunto mental de los clientes, las expectativas de conectividad siempre significan que las implicaciones de las fallas o compromisos en la conectividad son dramáticamente de más largo alcance y pueden tener consecuencias más serias que las contrapartes no-conectadas.[14] Con un dispositivo médico conectado monitoreando los signos vitales de los pacientes e informando la toma de decisiones de profesionales de la salud localizados remotamente, una falla en la conectividad podría poner en riesgo las vidas. Una pieza conectada de máquina de fabricación puede servir como el eje de un proceso automatizado de fabricación, y una caída de la conexión puede paralizar toda la fábrica.[15] Una cerradura inteligente que pierde su conexión puede no poder ser abierta, dejando al propietario incapaz de abrir la puerta de su casa.

Cuando un producto está conectado y se espera que esté siempre así, los diseñadores del producto tienen que prepararse para las consecuencias del malfuncionamiento y la pérdida de conectividad. Tienen que hacerlo a través de múltiples dimensiones – no solo el objeto mismo sino sus componentes y, potencialmente, incluso las entidades con las cuales interactúa. Los diseñadores no pueden descomponer el proceso de diseño y tratar por separado cada componente. Más aún, tienen que entender las acciones de cada componente, las interacciones, e incluso las implicaciones de seguridad y legales como parte del todo más grande.[16]

Moverse desde un objeto aislado hacia parte de un sistema más grande

Si la conectividad constante de un sistema de IoT hace difícil separar la constitución física de un producto de sus componentes digitales, también introduce interacciones amplias que incluso complican aún más el diseño. Por ejemplo, considere los protocolos de comunicación que se necesitan para establecer la siempre conectividad que exige la tecnología del IoT. Los fabricantes de un producto conectado pueden ensamblar el hardware e incluso escribir algún código de software. Sin embargo, casi en todos los casos usarán un protocolo de comunicación establecido que es propiedad de otra compañía o fundación. En muchos casos, esto puede significar usar señales de un tercero para tomar ventaja de ese protocolo.[17] Dado que la conectividad es central para la función de un producto facilitado por IoT, esto significa que los productos más conectados dependen de

grupos externos simplemente para trabajar tal y como fue diseñado.

Pero esta dependencia tecnológica se extiende mucho más allá de los protocolos de comunicación. Incluso las interacciones centrales del cliente pueden estar mediadas por elementos externos. Con los productos típicos – dígase, una bombilla eléctrica tradicional – la interacción entre el cliente y la compañía típicamente termina en el mostrador de ventas. Una bombilla conectada, en contraste, puede ser parte de una red más grande de interacciones entre fabricante, distribuidor, desarrolladores terceros, y el cliente.[18] Esas nuevas interacciones son parte integral de la función del producto – además, en primer lugar de toda la propuesta de valor de una bombilla facilitada por IoT.

Esto incrementa el nivel de contacto que la compañía tiene que tener con el cliente, así como también con todos los otros *stakeholders* del sistema. Esto, a su vez, eleva considerablemente la apuesta inicial del fabricante: no solo sus diseñadores tienen que crear un producto que pueda hacer interface con los sistemas digitales creados por muchos otros que están fuera de su control directo – tienen que diseñar un producto y procesos capaces de sostener el compromiso continuo, permanente entre el cliente-y-la-compañía. De esta manera, el objeto cambia desde simplemente un producto hacia un producto y un servicio – o, de manera creciente, múltiples servicios.[19]

Amazon Echo, por ejemplo, es un dispositivo de audio con un parlante y un conjunto de micrófonos – en otras palabras, un dispositivo tradicional de entretenimiento en el hogar. El valor de Echo radica en su servicio web conectado y en su plataforma de software, los cuales, usando capacidades de reconocimiento de voz e inteligencia artificial, actúan como un asistente virtual que se acopla a los servicios digitales y otros dispositivos inteligentes del hogar bajo comando. (Se espera que a finales del año 2016 lance dispositivos con funcionalidad similar.[20]) Entonces, el usuario puede escuchar música, controlar un termostato conectado, o solicitar un carro vía Uber.[21] Esas conexiones centrales son vitales para la función y el valor de Echo: si se pierde la conexión a Uber y a los otros servicios, el dispositivo deja de "funcionar." Este mejoramiento de un producto físico con capacidades digitales diversas – y en expansión – es solo un ejemplo de cómo los consumidores se cambiarán para acoplarse con objetos inteligentes y, también, cómo los diseñadores deben tener en cuenta las múltiples demandas y a los *stakeholders*. En este caso, el valor cambia desde el objeto físico hacia su sistema de operación – y su capacidad para interactuar con otros sistemas conectados.

Estos problemas no están limitados al mundo de los productos de consumo. Considere Flowserve, que fabrica válvulas y otras piezas más pequeñas para líneas hidráulicas. Antes las interacciones con el cliente terminaban con las ventas de las válvulas, ahora Flowserve ofrece válvulas facilitadas-por-sensor junto con una válvula que monitorea la condición del servicio de la válvula.[22] Tal y como ocurre con el Echo orientado al servicio, este cambio confía en una cantidad de interacciones externas que van más allá de la válvula física.

Con todas esas conexiones externas siendo críticas para la funcionalidad de un producto conectado, sus fronteras se extienden más allá de la caja de plástico física o la válvula de acero para cubrir protocolos de comunicación, API [Application Programming Interface = interfaces de la programación de aplicaciones], y otros componentes que pueden no estar bajo control directo de los diseñadores. Independiente de ello, cuando desarrollen productos los diseñadores pueden necesitar considerar – o al menos tener en cuenta – esos servicios.

Usos – y ciclos de vida – en constante evolución

En el mundo anterior al conectado, un fabricante diseñaba un producto y lo lanzaba. Con base en las condiciones del mercado, la retroalimentación del usuario, y las fuerzas competitivas, el fabricante subsiguientemente podría diseñar y relanzar versiones actualizadas de ese producto, o descontinuarlo.[23] En el mundo conectado, ese sentido de control y previsibilidad cambian: ahora, no solo un fabricante potencialmente puede cambiar la función central de su producto en cualquier momento vía una actualización – sino que socios terceros pueden hacer la misma cosa con los componentes clave, tal y como ocurre con las aplicaciones.[24] Las fuerzas del cambio y la evolución del producto son más rápidas, más complejas, y además están fuera de las manos del fabricante.

Por su parte, los diseñadores ahora tienen la tarea de diseñar un objeto que pueda no solo adaptarse a actualizaciones imprevistas que pueden cambiar completamente la función sino también acomodarse a ciclos de vida desajustados. Este desafío es particularmente agudo para los objetos facilitados por el IoT. Si bien los componentes de un producto tradicional pueden tener ciclos de vida diferentes – particularmente en el caso de objetos con componentes electrónicos – el fabricante tenía algún nivel de control y previsibilidad, junto con espacios de vida del componente de al menos varios años.[25] Con los objetos conectados, los espacios de vida de los componentes pueden variar mucho más

ampliamente. Considere, por ejemplo, un vehículo conectado. Los individuos típicamente conservan los vehículos recientemente comprados por al menos cinco o seis años[26] - el carro promedio en una carretera americana tiene casi una docena de años[27] - pero los desarrolladores digitales presionan actualizaciones cada pocos meses, o incluso más frecuentemente. Los fabricantes de vehículos por consiguiente deben tener en cuenta todo el espectro de los ciclos de vida cuando consideren el diseño de un vehículo conectado, desde su franja durable hasta su capacidad para acomodarse a actualizaciones regulares de la tecnología. Los diseñadores incluso tienen que anticipar los desarrollos tecnológicos que arribarán en varios años – y, cuando lleguen allí, pueden modificar varias características y funciones del vehículo considerablemente más allá del uso inicial que se tiene la intención darle.[28]

Con los ciclos de actualización digital del producto volviéndose cada vez más compromiso, este problema posiblemente solo se intensificará.[29] Muchos fabricantes ya no pueden darse el lujo de tomarse tiempo y de previsibilidad al intentar sortear los complejos ecosistemas en los cuales existen sus productos. La evaluación y la adaptación del diseño tienen que ser un proceso continuo.[30]

A través de cada una de esas transformaciones, surge un tema común: los productos conectados son parte de ecosistemas complejos y siempre cambiantes que se extienden bastante más allá del producto mismo. El diseño de productos facilitados por el IoT, por consiguiente, desafía a las organizaciones para que piensen más allá del objeto para entender exactamente cómo funcionan esos ecosistemas complejos. Requiere que se adapten – y desarrollen nuevas capacidades para mantenerse al ritmo del cambio.

De análogo a digital: Preparando la organización para el diseño conectado

El problema de "diseñar para el IoT" se mueve más allá de los contornos del diseño del producto para tocar el diseño organizacional. Para diseñar de manera efectiva un producto conectado, la organización debe primero considerar cómo manejará las transformaciones que la tecnología del IoT impone en el diseño del producto. Esos nuevos requerimientos pueden, a su vez, resultar en un cambio en la mentalidad del diseño, las responsabilidades, y los flujos de trabajo del diseño y de la administración.[31]

Para acomodarse a esos cambios, la organización necesita evolucionar, lo cual se puede manifestar en tres maneras amplias: personas, procesos, y tecnología. Es importante observar que los cambios que ocurran a través de la organización no necesitan ser exclusivos a solo uno de esos pilares – particularmente con una tecnología comprensiva tal como el IoT. Más aún, las evoluciones pueden cubrir todas las tres, y cada una puede mezclarse con la otra.

Personas: cambian las necesidades de talento

Cuando los diseñadores comienzan a pensar acerca de desarrollar un objeto inteligente, conectado – o añadir inteligencia a un producto previamente no-conectado – necesitarán desarrollar nuevas habilidades que les permitan hacerlo. Esas habilidades pueden incluir capacidades de programación[32] o diseño de aplicaciones – o al menos, la capacidad para considerar la necesidad de esas características en un producto, y los medios para encontrar un recurso experto para llevar esas características a la vida. Para este fin, las organizaciones necesitarán desarrollar redes de trabajo de expertos confiables, ya sea dentro de la organización o vía especialistas externos.

Las habilidades de IT y de diseño de producto no siempre se sobreponen, y la compañía tradicional de productos de consumo que busca incorporar por primera vez la tecnología de IoT puede necesitar traer un rango más amplio de habilidades digitales tales como programadores, ingenieros especializados en inteligencia artificial, y otros conjuntos de habilidades relacionadas.[33] De otro modo, una compañía de software que busca lanzar su primer objeto conectado puede necesitar diseñadores industriales, científicos de materiales, o especialistas en el factor humano para manejar los aspectos físicos del nuevo producto. Siempre útil: individuos que puedan visualizar el diseño en términos del cuadro grande y entender cómo los componentes se unen de manera holística.

En la medida en que esos conjuntos de habilidades y esas necesidades de talento tengan vida dentro de una organización, entonces serán importantes para considerar cómo esos expertos y especialistas trabajarán juntos, y cómo sus procesos de diseño evolucionarán para ajustarse a los nuevos requerimientos del diseño específico de IoT.

Procesos: cambian las mentalidades – y los enfoques de diseño

En un entorno interconectado, las preocupaciones de los diseñadores difícilmente se detienen con el objeto mismo. Deben considerar los datos que genera el uso del objeto – el alma del sistema de IoT. El objetivo del producto ya no es solamente físico, y la información que genera ayuda a darle forma a una nueva propuesta de valor – que incluso puede resultar en nuevas ofertas de servicio continuo basado-en-datos.[34] Reorientar el proceso de diseño para centrarse en el resultado de los datos como un objetivo clave del diseño también puede significar trabajar tras-funcionalmente con equipos que entiendan los principios una vez arcanos – por ejemplo, las analíticas de datos. Esos equipos pueden entonces proporcionar luces respecto de qué características de los datos – frecuencia, escala, alcance, y otros – son los más importantes a considerar. Esto puede permitirles a los equipos de diseño crear productos que sean capaces de crear y comunicar de manera efectiva y eficiente los datos correctos.[35]

Compartir y pensar de manera colaboradora y tras-funcional puede requerir cambios que van más allá de las habilidades individuales para la organización misma. Además, la administración puede necesitar instituir procesos para permitir la comunicación más amplia a través de equipos, antecedentes, e incluso geografías.[36] Esto también puede impactar al liderazgo: los ejecutivos senior pueden necesitar reconsiderar cómo administran

los equipos tras-funcionales, pensar más allá de sus propias áreas de experticia, y crear una cultura que priorice el diseño innovador del producto.[37] Esos cambios en la organización del equipo, las consideraciones del diseño, y los conjuntos de habilidades necesarias pueden fomentar que los diseñadores incorporen y actualicen las veneradas filosofías de diseño para acomodar las nuevas demandas de la tecnología de IoT. (Vea el recuadro, "Aplicación de las filosofías de diseño al IoT.")

Tecnología: se amplían las capacidades para acomodar los flujos de datos

Los fabricantes que tradicionalmente se han centrado en desarrollar solamente objetos físicos – u objetos que pueden ser conectados solo de maneras limitadas – pueden necesitar desarrollar o adquirir nuevas capacidades para incorporar la tecnología del IoT en los diseños. Pueden hacerlo en múltiples frentes.

Primero, las organizaciones necesitarán tener recursos y capacidades tecnológicos para permitir el diseño de objetos que contengan hardware de IoT – tal como sensores y otros componentes físicos para la conectividad – y capaces de operar el software requerido.

APLICACIÓN DE LAS FILOSOFÍAS DE DISEÑO AL IoT

Prácticamente hay tantas filosofías de diseño como diseñadores. Ninguna filosofía es intrínsecamente más válida que cualquier otra; la decisión de usar cualquier filosofía particular depende del contexto, y algunas veces un diseño pide más de un enfoque. Para el diseño de IoT varias filosofías son particularmente destacadas:

- **Pensamiento de sistemas.** Para poner orden a la complejidad, los diseñadores pueden buscar una filosofía de diseño denominada pensamiento de sistemas, la cual le permite a ingenieros y diseñadores entender las fronteras entre las diferentes partes de un producto, incluso cuando esas partes puedan ser separadas por miles de millas y que sean propiedad de diferentes organizaciones. El pensamiento de sistemas se centra en mirar al objeto como parte de un ecosistema más grande más que como discreto e independiente.[38] Por esta razón, el pensamiento de sistemas está bien ubicado para manejar ecosistemas complejos tales como un sistema facilitado por IoT.

- **Pensamiento de diseño.** Si el pensamiento de sistemas es fundamentalmente acerca de entender el ecosistema complejo en el cual opera un producto, el pensamiento de diseño da a este concepto un paso adicional, urgiendo a los diseñadores a representar ese sistema pero colocando al humano en su centro.[39] Al hacerlo, los diseñadores pueden valorar las necesidades, deseos, y lo que no les gusta del probable usuario de sus productos y satisfacer esas necesidades no solo con el producto mismo sino con cada cosa a su alrededor: cómo es elaborado, empacado, y vendido, y todas las otras conexiones que lo respalda.

- **Apoyo a la puesta en marcha**. Basado en el concepto de "falla rápido, más pronto el éxito," el apoyo a la puesta en marcha se centra en la interacción rápida – o enfoques ágiles – para satisfacer de mejor manera las necesidades de los clientes.[40] En su libro que lleva el mismo nombre, Eric Ries describe cómo los diseñadores deben Construir-Medir-Aprender rápida y repetidamente con el fin de satisfacer las siempre cambiantes necesidades de los clientes con la cantidad más pequeña de gastos generales.[41] Además, uno de los principios del apoyo a la puesta en marcha es producir rápidamente un diseño optimizado, con desperdicio mínimo.

Sin importar cuál filosofía de diseño se ajuste mejor a la organización, los desafíos transformadores de la tecnología del IoT guían el enfoque. Esas filosofías de diseño son como carreteras paralelas de la misma ciudad: los caminos exactos pueden ser diferentes, pero la destinación última es la misma. En el diseño de producto IoT, ese destino significa reconocer que el cambio organizacional es requerido para satisfacer las demandas cambiantes, complejas, de los productos conectados.

Más allá del objeto mismo, las compañías deben considerar cómo administrarán los flujos de información resultantes: cómo agregarán, analizarán, y actuarán a partir de cualesquiera datos que esos objetos inteligentes generen sobre una base continua en la medida en que se muevan desde vender productos simples a vender productos *y* servicios.[42] Además, dados los datos del usuario potencialmente valiosos, los productos y las soluciones en algún punto pueden necesitar conectarse o comunicarse con otros sistemas dentro de la organización, tales como cuentas del cliente o sistemas de administración de órdenes, para permitir servicios más personalizados o estructuras de fijación de precios basadas-en-el-comportamiento del cliente.[43] En el caso de la maquinaria conectada, las compañías pueden necesitar agregar los datos con los de otras máquinas para permitir de mejor manera capacidades tales como mantenimiento predictivo[44] - o para informar futuros diseños del mismo objeto.[45] Por consiguiente, los diseños pueden necesitar estar integrados en y ser inter-operables con otros sistemas centrales de TI, incrementando tanto la complejidad del diseño como las capacidades tecnológicas necesarias no solo para diseño y producción sino también para el funcionamiento continuo.

Las compañías también pueden usar esos flujos de información para darse cuenta de nuevas oportunidades, tales como mejoramiento continuo de los productos. El desarrollo del producto no se detiene una vez que el producto hace la transición desde I&D hacia fabricación, y los equipos de ingeniería tradicionalmente han usado la prueba de confiabilidad combinada con el análisis de las fallas en el terreno para identificar las debilidades de diseño que necesitan ser abordadas en lanzamientos futuros. Añadir conectividad a un producto les da a los diseñadores la oportunidad para monitorear el desempeño del producto y las fallas en tiempo real en su entorno actual. Mediante incorporar la capacidad para monitorear las métricas críticas de desempeño y ambientales tales como temperatura, condición de la batería, y fortaleza de la señal inalámbrica, los diseñadores pueden correlacionar condiciones específicas con fallas específicas. La compañía puede entonces usar los datos para emitir una actualización del firmware* para solucionar el problema en el campo, o para construir un conjunto específico de pruebas de laboratorio que repliquen las condiciones que causaron la falla. La conectividad les da a los diseñadores una ventana para ver cómo, cuáles, por qué, y dónde ocurren las fallas y hacen más fácil sostener un producto – si tienen en funcionamiento las capacidades tecnológicas y organizacionales apropiadas para actuar a partir de la información.

El ritmo rápido del cambio en la tecnología de IoT y el potencial para realizar los beneficios del diseño – tales como mejoramiento continuo – sugiere que las organizaciones pueden necesitar capacidades tecnológicas adicionales para colocar en los objetos actualizaciones regulares del software, así como también para recibir datos provenientes de ellos. Este es otro factor que los diseñadores deben tener en cuenta cuando enfrenten los múltiples ciclos de vida dentro de un producto.

* Firmware = software permanente programado en una memoria de solo lectura (N del t).

Conclusión

Al cambiar la naturaleza de los productos, la tecnología del IoT inevitablemente guía su diseño. Si una organización desea satisfacer los nuevos desafíos impuestos por esas transformaciones y exitosamente diseñar productos conectados, debe asumir el desafío. En la medida en que las compañías se centran en prepararse a sí mismas para diseñar y desarrollar objetos facilitados por el IoT, pueden considerar las siguientes acciones:

- **Construir un conjunto de talento** capaz de abordar problemas digitales y físicos, tales como inteligencia artificial, diseño de aplicaciones, programación, y analíticas de grandes datos. Mediante combinar dos disciplinas – la digital y la física – los diseñadores pueden reorientar su pensamiento para dar cuenta de los nuevos requerimientos específicos del IoT. Esto puede involucrar elevar el proceso de diseño para comenzar a partir de la premisa del resultado deseado de información más que a partir de la forma física deseada.

- **Entrenadores de diseño** que conozcan sus limitaciones y reconozcan cuándo deben contratar en sus equipos tradicionales expertos externos. Conocer las posibilidades – pero también dónde se necesita ayuda – será importante para cambiar la mentalidad de los diseñadores de manera que se sientan cómodos tratando con expertos que tienen conjuntos de habilidades que no les son familiares.[46]

- **Fomentar la colaboración tras-funcional** para asegurar que diseñadores e ingenieros pueden compartir la experticia y centrarse en solucionar juntos el desafío del diseño. Más que continuar centrándose en la especialización funcional – el principio del diseño tradicional – las organizaciones pueden promover la creación de equipos de diseño con representantes de cada función.[47] Esto puede ayudarles a los equipos de diseño a enfrentar internamente los cambios inesperados y mucho más rápida y efectivamente.[48]

- **Entrenar a los administradores** para que lideren equipos tras-funcionales y fomenten la colaboración. Las organizaciones pueden considerar programas rotativos en las cuales los líderes y otros empleados de potencial alto puedan obtener experiencia en las múltiples áreas cruciales para el diseño del producto IoT, proporcionando las habilidades para administrar más efectivamente equipos y proyectos diversos.

- **Simplifique el esfuerzo** mediante un enfoque digital del diseño, incluso en la medida en que el objeto necesariamente crezca más complejo. Diseñadores e ingenieros deben considerar ampliar su pensamiento para incorporar un enfoque digital, incluyendo los enfoques CX/UX usados en el diseño de sitios web y de aplicaciones. Pueden incluir prueba regular durante el proceso de diseño para ayudar a asegurar que los objetos conectados, al tiempo que amplían la funcionalidad, mantienen interfaces simples que los hacen más fáciles de usar.

- **Lleve la TI al cuadro temprano y a menudo**. Al mantener el modelo más colaborativo, tras-funcional, del diseño efectivo del producto IoT, incluir expertos de TI en el equipo de diseño puede proporcionar la experticia que mucho se necesita acerca de la incorporación de tecnologías que a menudo son complejas. Tal y como lo explica Eric Libow, el CTO del Internet of Things Lab Services and Support at IBM, "nosotros recomendamos que las compañías consideren comenzar el IoT con un caso de uso para una línea de negocios pero que involucre al grupo de TI desde el comienzo, porque usted casi siempre desea usar o tener una interface con al menos algunos sistemas heredados."[49]

- **Desarrolle un plan** para acomodar los futuros avances tecnológicos en los diseños actuales. Para tener en cuenta los desarrollos futuros, los ingenieros pueden incorporar la modularidad en algunos componentes, permitiendo que los proveedores de servicio intercambien hardware desactualizado por opciones actualizadas capaces de acomodar el software de la siguiente generación cuando esté disponible. Por lo tanto, ello significa que los objetos que tienen espacios de vida largos – tales como automóviles, aplicaciones,

portaequipajes, edificaciones, y maquinaria industrial – puedan asimilar las nuevas tecnologías con ciclos de vida más cortos.

En la medida en que las compañías adapten los productos existentes – y creen otros nuevos – para un mundo conectado, ninguna solución o enfoque individual es correcto en todas las situaciones. Y dado que la tecnología de IoT todavía está en la etapa naciente de desarrollo, el futuro de los objetos conectados solo será más interdependiente y complejo, y las organizaciones deberán considerar y prepararse para los cambios que la conectividad inteligente puede ofrecer a sus productos y diseños.

NOTAS FINALES

[1] Dimitris Kiritsis, "Closed-loop PLM for intelligent products in the era of the Internet of things," *Computer-Aided Design* 43(5), May 2011, pp. 479–501.

[2] Michael Raynor and Mark J. Cotteleer, "The more things change: Value creation, value capture, and the Internet of Things," *Deloitte Review* 17, July 27, 2015, http://dupress.com/articles/ value-creation-value-capture-internet-of-things/.

[3] Eleonora Borgia, "The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues," *Computer Communications* 54(1), December 1, 2014, pp. 1–31.

[4] Irene Ng, Kimberley Scharf, Ganna Pogrebna, and Roger Maull, "Contextual variety, Internet-of-Things and the choice of tailoring over platform: Mass customisation strategy in supply chain management," *International Journal of Production Economics* 159, January 2015, pp. 76–87.

[5] Oleksiy Mazhelis et al., "Internet-of-things market, value networks, and business models: State of the art report," University of Jyväskylä Department of Computer Science and Information Systems, 2013, http://internetofthings.fi/extras/IoTSOTAReport2013.pdf, accessed August 18, 2016.

[6] Brenna Sniderman and Michael Raynor, "Power struggle: Customers, companies, and the Internet of Things," *Deloitte Review* 17, July 27, 2015, http://dupress.com/articles/internet-of-things-customers-companies/.

[7] Raynor and Cotteleer, *The more things change*.

[8] Ibid.

[9] Susan H. Higgins and William L. Shanklin, "Seeking mass market acceptance for high-technology consumer products," *Journal of Consumer Marketing* 9(1), pp. 5–14, 1992, www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/ EUM0000000002592.

[10] De acuerdo con investigación reciente, el tipo más común de miedo entre los consumidores cuando enfrentan tecnología nueva es el miedo de la complejidad tecnológica. Para más, vea Higgins and Shanklin, "Seeking mass market acceptance for high-technology consumer products."

[11] Para ejemplo de cómo los consumidores (y los trabajadores) pueden ser resistentes a cambiar hábitos viejos, y qué estrategias pueden mitigar de manera efectiva esa resistencia, vea James Guszcza, "The last-mile problem: How data science and behavioral science can work together," *Deloitte Review* 16, January 26, 2015, http://dupress.com/articles/ behavioral-economics-predictive-analytics/.

[12] Claire Rowland, "What's different about user experience design for the Internet of Things?", O'Reilly, September 20, 2015, www.oreilly.com/learning/whats-different-about-user-experience-design-for-the-internet-of-things.

[13] Ibid.

[14] Irfan Saif, Sean Peasley, and Arun Perinkolam, "Safeguarding the Internet of Things: Being secure, vigilant, and resilient in the connected age," *Deloitte Review* 17, July 27, 2015, http://dupress.com/articles/ internet-of-things-data-security-and-privacy/.

[15] Ibid.

[16] Gerd Kortuem, Fahim Kawsar, Vasughi Sundramoorthy, and Daniel Fitton, "Smart objects as building blocks for the Internet of Things," *IEEE Internet Computing* 14(1), December 2009, pp. 30–37, www.fahim-kawsar.net/ papers/Kortuem.IEEEInternet2010.Camera.pdf.

[17] Dan Rhodes, *Choosing the right mobile communications technology for IoT*, Deloitte Digital blog, May 23, 2016, www.deloittedigital.com/blog/choosing-the-right-mobile-communications-technology-for-iot.

[18] David D. Clark, John Wroclawski, Karen R. Sollins, and Robert Braden, "Tussle in cyberspace: defining tomorrow's internet," IEEE/ACM Transactions on Networking (TON) archive 13(3), June 2005, pp. 462–75.

[19] Paul Daugherty, Prith Banerjee, and Allan Alter, "5 ways product design needs to evolve for the Internet of Things," *Harvard Business Review,* November 14, 2014, https://hbr.org/2014/11/5-ways-product-design-needs-to-evolve-for-the-internet-of-things.

[20] Dieter Bohn, "Google Home: A speaker to finally take on the Amazon Echo," *Verge*, May 18, 2016, www.theverge.com/2016/5/18/11688376/google-home-speaker-announced-virtual-assistant-io-2016.

[21] IFFFT, "Amazon Alexa Channel," https://ifttt.com/amazon_alexa, accessed August 18, 2016.

[22] OSIsoft, "OSIsoft's connected services enables Flowserve's global rotating equipment monitoring solutions," presented at 2015 EMEA User's Conference, www.osisoft.com/uploadedFiles/Pages/Solutions/Business_Solu-tions/Enhance_Aftermarket_Services/customer-brief-flowserve.pdf, accessed August 18, 2016.

[23] Para un ejemplo de cómo la retroalimentación del consumidor contribuyó al diseño en el mundo anterior a IoT, vea Peter H.Bloch, "Seeking the ideal form: Product design and consumer response," *Journal of Marketing* 59(3), 1995, pp. 16–29.

[24] El ejemplo más reciente y más notorio es la reciente decisión de Nest de deshabilitar todos sus centros de origen Revolv. Si un producto había sido diseñado para operar expresamente en el centro Revolv, ese producto ahora también se volvería inoperable. Para más información sobre el cierre del centro Revolv y sus problemas relacionados, vea Aaron Tilley, "Nest's Revolv shutdown debacle underscores business model challenges for 'Internet of Things,'" *Forbes*, April 12, 2016, www.forbes.com/sites/aarontilley/2016/04/12/ nests-revolv-shutdown-debacle-underscores-business-model-challenges-for-internet-of-things/.

[25] James R. Bradley and Héctor H. Guerrero, "Product design for life-cycle mismatch," *Production and Operations Management* 17(5), September–October 2008, pp. 497–512.

[26] IHS, "Average age of light vehicles in the U.S. rises slightly to 11.5 years, IHS reports," *BusinessWire*, July 29, 2015, http://press.ihs.com/press-release/automotive/ average-age-light-vehicles-us-rises-slightly-2015-115-years-ihs-reports.

[27] Simon Ninan, Bharath Gangula, Matthias von Alten, and Brenna Sniderman, "Who owns the road? The IoT-connected car of today—and tomorrow," Deloitte University Press, August 18, 2015, http://dupress.com/ articles/internet-of-things-iot-in-automotive-industry/.

[28] Ibid.

[29] Peter Stephan, Markus Eich, Jörg Neidig, Martin Rosjat, and Roberto Hengst, "Applying digital product memories in industrial production," in Wolfgang Wahlster, *SemProM: Foundations of Semantic Product Memories for the Internet of Things* (Berlin: Springer, 2013), pp. 283–304.

[30] Para más información sobre la ingeniería continua, vea Zach Jory, "The impact of the Internet of Things on product development," IBM Big Data & Analytics Hub, October 5, 2015, www.ibmbigdatahub.com/blog/ impact-internet-things-product-development.

[31] Avan R. Jassawalla and Hemant C. Sashittal, "An examination of collaboration in high-technology new product development processes," *Journal of Product Innovation Management* 15(3), 1998, pp. 237–54.

[32] Rick Delgado, "5 IT skills you'll need as the Internet of Things becomes a reality," Tech.co, June 28, 2015, http:// tech.co/it-skills-internet-things-2015-06.

[33] Sudarshan Krishnamurthi, "Addressing the IoT skills gap," presentation to IoT Talent Consortium, March 2016, https://workspace.iiconsortium.org/kws/public/download/5208/IIC_Cisco_IoT_Talent_Consort_Preso_March2016.pdf, accessed June 14, 2016.

[34] Brenna Sniderman, Monika Mahto, and Mark J. Cotteleer, *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems: Exploring the world of connected enterprises*, Deloitte University Press, February 22,

2016, http://dupress.com/articles/ industry-4-0-manufacturing-ecosystems-exploring-world-connected-enterprises/.

[35] Delgado, "5 IT skills you'll need as the Internet of Things becomes a reality."

[36] Avan R. Jassawalla and Hemant C. Sashittal, "Building collaborative cross-functional new product teams," *Academy of Management Perspectives* 13(3), 1999, pp. 50–63.

[37] Jassawalla and Sashittal, "An examination of collaboration in high-technology new product development processes."

[38] Herbert Simon, "The architecture of complexity," *Proceedings of the American Philosophical Society* 106(6), December 12, 1962, pp. 467–82, http://pespmc1.vub.ac.be/books/architectureofcomplexity.pdf.

[39] Tim Brown, "Design thinking," *Harvard Business Review*, June 2008, https://hbr.org/2008/06/design-thinking.

[40] Stephen Jordan, "Lean startup, design thinking & open innovation for the enterprise," Design Management Institute, August 21, 2015, www.dmi.org/news/247277/Lean-Startup-Design-Thinking--Open-Innovation-for-the- Enterprise.htm.

[41] Eric Ries, *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (N.Y.: Crown Business, 2011).

[42] Kiritsis, "Closed-loop PLM for intelligent products in the era of the Internet of things."

[43] Joe Mariani, Evan Quasney, and Michael E. Raynor, "Forging links into loops: The Internet of Things' potential to recast supply chain management," *Deloitte Review* 17, July 27, 2015, http://dupress.com/articles/ internet-of-things-supply-chain-management/.

[44] Sniderman, Mahto, and Cotteleer, *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems*.

[45] Mark J. Cotteleer, Stuart Trouton, and Ed Dobner, *3D opportunity and the digital thread: Additive manufacturing ties it all together*, Deloitte University Press, March 3, 2016, http://dupress.com/ articles/3d-printing-digital-thread-in-manufacturing/.

[46] Jassawalla and Sashittal, "Building collaborative cross-functional new product teams."

[47] Sang M. Lee, David L. Olson, and Silvana Trimi, "Co-innovation: Convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values," *Management Decision* 50(5), 2012, pp. 817–31.

[48] Michael A. Hitt, Robert D. Nixon, Robert E. Hoskisson, and Rahul Kochhard, "Corporate entrepreneurship and cross-functional fertilization: Activation, process and disintegration of a new product design team," *Entrepreneurship: Theory and Practice* 145, spring 1999, June 7, 2016.

[49] Conversación con los autores, octubre 1, 2015.

ACERCA DE LOS AUTORES

BRENNA SNIDERMAN

Brenna Sniderman es gerente senior en Deloitte Services LP, afiliada al Deloitte's Center for Integrated Research. Su investigación se centra en problemas relacionados con la aplicación de tecnologías avanzadas en fabricación y su impacto en el crecimiento del negocio.

GREG GORMAN

Greg Gorman es director del Developer Ecosystem and Cognitive Analytics team for IBM's IoT Business Unit. El equipo de Gorman crea y opera programas dirigidos específicamente a desarrolladores y ecosistemas grandes para proveedores en el Valle de Silicon, miembros de junta, fabricantes, universidades, comunidades de software tales como hackathons, y talleres de tecnología. El equipo desarrolla materiales para educación en línea, ejemplos, recetas, y otras actividades para quienes estén interesados en trabajar con la plataforma IoT de IBM. El equipo de Gorman también es responsable por introducir las tecnologías de
IBM Watson en productos actuales y futuros.

JONATHAN HOLDOWSKY

Jonathan Holdowsky es gerente senior en Deloitte Services LP y hace parte del Deloitte's Eminence Center of Excellence. En su rol, ha administrado un conjunto amplio de iniciativas de liderazgo en el pensamiento sobre problemas de importancia estratégica para clientes en los sectores de consumo y fabricación.

JOE MARIANI

Joe Mariani es el líder de investigación de la investigación continua de Deloitte sobre el Internet de las Cosas examinando el impacto que el IoT tiene en un conjunto diverso de problemas, desde estrategia de negocios hasta tendencias técnicas. La investigación de Mariani se centra en cómo las nuevas tecnologías son puestas en uso por la sociedad y las organizaciones dentro de ella.

BOB DALTON

Bob Dalton es un director y veterano de 30 años en Deloitte Consulting LLP, donde lidera la relación global con IBM Corp. Deloitte y IBM tienen un ecosistema complejo que involucra relaciones bidireccionales con clientes, así como una importante relación de alianza. Como parte de la relación de alianza, hay un centro de atención importante en analíticas de negocios, administración de la información, y tecnologías cognitivas. Deloitte está trabajando de manera activa con la unidad central de negocios Watson así como también con Watson Health.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dar especiales gracias a **Chris O'Connor**, **Eric Libow**, **Sky Matthews**, **Phil Gruber**, y **Pete Karns** de IBM por su experticia y consejos sin par en la elaboración del concepto central de este artículo. También deseamos darle las gracias a **Kaitlyn Kuczer**, Deloitte Consulting LLP, por su ayuda en la coordinación de todas las comunicaciones de este proyecto, y a **Matthew Budman** de Deloitte University Press por su experticia editorial.

CONTACTO

Bob Dalton
Principal
Global relationship leader for IBM
Deloitte Services LP
+1 770 310 0120
rdalton@deloitte.com

Deloitte.
University Press

Siga @DU_Press

Inscríbase en DUPress.com para las actualizaciones de Deloitte University Press.

Acerca de Deloitte University Press
Deloitte University Press publica artículos originales, reportes y publicaciones periódicas que proporcionan conocimientos para los negocios, el sector público y ONG. Nuestra meta es aprovechar la investigación y la experiencia de nuestra organización de servicios profesionales, y la de co-autores en la academia y negocios, para avanzar la conversación sobre el espectro amplio de temas de interés para ejecutivos y líderes del gobierno.

Deloitte University Press es una huella de Deloitte Development LLC.

Acerca de esta publicación
Esta publicación solo contiene información general, y ninguno de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sus firmas miembro, o sus entidades relacionadas (colectivamente la "Red de Deloitte") está, por medio de esta publicación, prestando asesoría o servicios profesionales. Antes de tomar cualquier decisión y realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o sus negocios, usted debe consultar un asesor calificado. Ninguna entidad de la Red de Deloitte será responsable por cualquier pérdida tenida por cualquier persona que confíe en esta publicación.

Acerca de 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 miembro, y sus entidades relacionadas. DTTL y cada una de sus firmas miembro son entidades legalmente separadas e independientes. DTTL (también referida como "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. Para una descripción más detallada de DTTL y sus firmas miembros por favor vea www.deloitte.com/about.
Deloitte presta servicios de auditoría, impuestos, consultoría, y asesoría financiera a clientes públicos y privados que abarcan múltiples industrias. Con una red conectada globalmente de firmas miembro en más de 150 países y territorios, Deloitte ofrece capacidades de clase mundial y servicio de alta calidad para los clientes, entregando los conocimientos que necesitan para abordar sus desafíos más complejos de los negocios. Los más de 200,000 profesionales de Deloitte están comprometidos en convertirse en el estándar de excelencia.