

DESDE LA CONECTIVIDAD HASTA LA INTERNET DE TODO (IDT)

Ana M. Ramirez
Universidad San Ignacio de Loyola

Saber y Hacer

Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL

Vol. 2, Nº 1. Primer semestre 2015. pp. 19-31

ISSN 2311-7915 (versión impresa)

ISSN 2311-7613 (versión electrónica)

Desde la conectividad hasta la Internet de Todo (IdT)

Ana M. Ramirez¹

Universidad San Ignacio de Loyola

Recibido: 18.03.2015

Aprobado: 30.03.2015

¹Master of Science en Dirección de Tecnologías de Información por la Universidad ESAN, Master en Gestión en Tecnología de Información por la Universitat Ramon Llull de Barcelona. Email: aramirezd@usil.edu.pe

RESUMEN

El presente artículo pretende dar a conocer cómo ha evolucionado Internet hasta nuestros días y cuál es la tendencia para los próximos años. Se presentarán las fases por las cuales ha pasado Internet hasta llegar a Internet de Todo, evidenciando cómo las conexiones contribuyen con el Sistema de Información proporcionando la información correcta, que se entrega a la persona adecuada, en el momento justo y de la manera más pertinente,

utilizando diferentes tecnologías asociadas que permitan aplicarlas en beneficio de la sociedad en diferentes sectores económicos. Se concluye cuestionando qué tan preparados estamos para adoptar Internet de Todo.

Palabras claves: Internet, Internet de Todo, fases de Internet, conectividad, tendencia tecnológica, RFID.

ABSTRACT

This article is aimed at informing how the Internet has evolved to the present day and what will be the trend for the coming years. It will also present the phases through which the Internet has passed until achieving the Internet of Everything, showing how connections contribute to the Information System by giving the correct information to the appropriate person at the right time and in a timely manner, using the different associated

technologies that allow for them to be applied in favor of the society in different economic sectors. The article concludes by questioning how prepared we are to adopt the Internet of Everything.

Key words: Internet, Internet of Everything, Internet Phases, Connectivity, Technological trend, RFID.

INTRODUCCIÓN

Hoy, el uso de Internet es común para distintas actividades económicas y en distintos ámbitos como educación, negocios, transporte, finanzas, salud, medio ambiente, minería, construcción, agroindustria, entretenimiento. Lo que vemos actualmente es el resultado de una evolución y aprendizaje por parte del hombre en el uso de Internet y de las tecnologías asociadas. Cuando se habla de Internet, no solo se piensa en la conectividad física o en las tecnologías que hacen posible la comunicación, sino en el lugar al que acuden las personas para buscar y compartir información o para comercializar algún producto. Es así que Internet se convierte en el centro de noticias, en la biblioteca, la tienda de música, la tienda de videos, la tienda de juegos, el supermercado, el retail, el álbum

de fotos personales, entre otros, sin tener que desplazarse al lugar físico, sin limitaciones de horario de atención y personalizado, de acuerdo con los gustos y preferencias del usuario o cliente, quien cada vez es más exigente porque cuenta con más información a su alcance que le permite comparar y elegir.

El presente artículo pretende dar a conocer cuáles son las fases de Internet, así como informar desde cuándo aparece el término de Internet de las Cosas y de qué manera se viene aplicando, cambiando la manera de ver el futuro de Internet y, por lo tanto, el futuro del mundo como el desarrollo de los países. Luego se plantea la pregunta: ¿Estamos preparados para participar de la era de Internet de las Cosas?

ARGUMENTACIÓN

Para conectarse a Internet, los dispositivos informáticos personales o del trabajo se conectan por medio de un cable físico o de manera inalámbrica. Se utilizan protocolos que reglamentan la comunicación que es transparente para el usuario. Además, es necesario el uso de equipos intermedios de comunicación como routers y switches, así como proveedores de servicios de Internet. De esta manera se forma una red. Y un conjunto de redes forma una gran red que se interconecta a nivel mundial, uniendo países y continentes por medio de cables submarinos

de fibra óptica, cables subterráneos, aéreos y/o satélites. Internet es la red más grande del planeta.

De acuerdo con Cisco Systems (2013), se puede dividir Internet en 4 fases, considerando que cada fase ha tenido un efecto más profundo en los negocios y en la sociedad que la fase anterior.

Se podría decir que el uso masivo de Internet comienza en la década de los 90, denominada la “Era de la conectividad”, en donde el uso del navegador web, el correo

electrónico y la búsqueda de contenidos permitió que las personas se mantuvieran informadas y comunicadas, superando las barreras geográficas. Esta fue la primera fase de Internet, el inicio de todo lo que conocemos ahora, digitalizando el acceso a la información.

La segunda fase fue la denominada “Economía interconectada”, que se inició a fines de la década de los 90. Fue el comienzo del comercio electrónico y de las cadenas de suministro conectadas digitalmente, cambiando la forma en que las personas realizan las compras, y permitió que las empresas pudieran llegar a nuevos mercados, digitalizando el proceso comercial.

La tercera fase se inicia en el año 2000, conocida como la fase de las “Experiencias cooperativas”. Esta fase ha revolucionado el cómo se relacionan las personas, usando redes sociales, la movilidad, los servicios de video y la computación en la nube, transformando el mundo laboral y personal, digitalizando las interacciones empresariales y sociales.

Actualmente nos encontramos en la cuarta fase, la de “Internet de Todo” (IdT). En esta fase ya no solo se permite que las personas se interconecten y se comuniquen, sino que ahora también lo hacen los procesos, los datos y los objetos, convirtiéndose en sus 4 pilares, transformando la información en acciones que crean nuevas capacidades, experiencias más valiosas y oportunidades

sin precedentes. Dando, como resultado, valores de productividad y valores financieros alucinantes. (Evans, D., 2012. *The Internet of Everything How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World*. Cisco IBSG).

Con la gestión de los procesos adecuados del negocio, las conexiones adquieren más valor. Estas conexiones contribuyen con el Sistema de Información proporcionando la información correcta, que se entrega a la persona adecuada, en el momento justo y de la manera más pertinente.

Los datos representan la información que generan las personas y los objetos. Cuando se combinan estos datos con el análisis, se proporciona información útil a las personas, a las organizaciones y a las máquinas; se toman mejores decisiones y se obtienen mejores resultados. La capacidad de IdT puede incluir análisis de datos multidimensionales en tiempo real (Inteligencia de Negocio o BigData), colaboración integrada por video (videoconferencias o telepresencia) y seguimiento remoto de recursos físicos (RFID o GPS).

Actualmente, el 99% de los objetos que se encuentran en el mundo físico no están conectados aún a Internet. Se estima que para el año 2020 habrá 50 millones de objetos inteligentes conectados a Internet, los cuales proporcionarán billones de gigabytes de datos. Por medio de microsensores en la red, los objetos cotidianos se conectarán y se

volverán inteligentes, cambiando radicalmente la forma como vivimos, jugamos, aprendemos y trabajamos.

La interacción entre los 4 pilares de Internet de Todo establecerá 3 tipos de conexiones: Personas que se comunican con personas (P2P), máquinas que se comunican con personas (M2P) y máquinas que se comunican con máquinas (M2M). (Bradley, J.; Loucks, J.; Macaulay, J. & Noronha, A., 2013. Internet of Everything (IoE) Value Index, How Much Value Are Private-Sector Firms Capturing from IoE in 2013? Cisco).

Internet de las Cosas no pretende explicar cómo funciona Internet, sino cómo la red puede conectar las cosas, ya sea animada o inanimada. Se refiere a cosas físicas identificadas como únicas y con un complemento incrustado de electrónica, sistemas integrados, redes de sensores inalámbricos, sistemas de control, automatización inteligente (hardware + software + network). Es más que una comunicación máquina a máquina (M2M); es una convergencia de múltiples tecnologías para permitir intercambiar datos con el fabricante, operador o cualquier otro dispositivo conectado.

Aparecerán objetos inteligentes que permitirán la automatización en todos los sectores y que generarán una gran cantidad de datos desde diversas ubicaciones a gran velocidad, lo que cambiará el cómo se almacenan los datos,

cómo se ordenan y analizan analíticamente para generar información relevante que luego se podrá convertir en conocimiento [O'Connor, M. (2015, 13 de marzo). IOT News Roundup, Caterpillar Inks Deal with Predictive Analytics Firm Uptake. IOT Journal].

La Internet de las Cosas está catalogada como una tendencia tecnológica del 2015, ubicada en el segundo puesto por Gartner Group (Networldworld, 2014. Gartner avanza las 10 tendencias TI clave en 2015) y que ha venido siendo publicitada desde hace un par de años por empresas del sector de las tecnologías de la información y la comunicación como Cisco Systems, IBM, Google, Oracle. Sin embargo, no es un tema que se haya tratado solo en los últimos años.

Tecnologías asociadas

De acuerdo con el artículo That 'Internet of Things', el título "Internet de las Cosas" fue acuñado en 1999 por el británico Kevin Ashton para llamar la atención de los ejecutivos de Procter & Gamble al presentar la nueva tecnología RFID aplicada a la cadena de suministro (Ashton, K., 22 de junio de 2009. That 'Internet of Things' Thing In the real world, things matter more than ideas. RFID Journal).

La tecnología RFID (Radio Frequency Identification) existe desde 1970, pero con un alto costo para ser utilizada comercialmente. Esta tecnología identifica a personas y objetos por medio de ondas de radio. El

método más usado permite utilizar un número de serie único a nivel mundial almacenado en un microchip en, máximo, 2KB de datos de lectura y/o escritura, unido a una antena denominada transponder RFID o una etiqueta RFID. La antena permite enviar la información de identificación a un lector de RFID en forma de ondas que, luego, el lector convierte en formato digital. Las etiquetas RFID deben de estar sintonizadas en la misma frecuencia para que puedan comunicarse. Las etiquetas de baja frecuencia son más económicas que las de alta frecuencia, consumen menos energía y pueden atravesar materiales o sustancias no metálicas; se pueden utilizar en frutas con alto contenido de agua y a corta distancia, a 1 pie de distancia como máximo. La frecuencia UHF tiene mayor alcance que las de baja frecuencia, llegando hasta unos 20 pies sin batería y a 300 pies o más con baterías; además, la señal puede viajar a mayor velocidad, pero necesita más energía y no atraviesa fácilmente los materiales (Journal RFID LLC. What is RFID?, 2002).

Las etiquetas activas y semipasivas son útiles para el seguimiento de bienes de alto valor, que deben ser escaneados a través de grandes distancias, pero con un mayor costo que las etiquetas pasivas.

El Código Electrónico de Producto, o RFID, fue desarrollado por el Centro de Auto-ID como un sucesor del código de barras. Es un sistema de numeración que se puede utilizar para identificar los productos a medida que

avanzan a través de la cadena de suministro global. Sin embargo, esta tecnología es diferente al código de barras, no se podría decir que es mejor ya que tienen diferentes aplicaciones; mientras que un código de barras necesita un lector visual que vea el código, la tecnología RFID necesita un lector que perciba las ondas en un diámetro de alcance sin línea de vista. Las ondas de radio pueden atravesar la mayoría de los materiales no metálicos; por lo tanto, son incrustados en revestimientos de plástico para proteger el chip. Si una etiqueta de barras está rasgada, sucia o se cae, el lector de barras no podrá identificar el fabricante y el producto. Adicionalmente, en un código de barras no se puede identificar particularidades del producto como, por ejemplo, su fecha de caducidad.

Cuando se menciona el escaneo de objetos a larga distancia, debe diferenciarse el RFID del GPS. Este último es un sistema de geolocalización, lo cual quiere decir que ayudará a saber físicamente dónde se encuentra el objeto que se puede movilizar; mientras que el RFID es una tecnología de identificación de objetos que sirve para conocer sobre el contenido o particularidades del objeto transportado de manera automatizada, reduciendo la posibilidad de errores operativos. El uso de ambas tecnologías genera valor en la actividad de transporte y son un complemento, una combinación muy potente. Por ejemplo, se utiliza para el control de desechos tóxicos o químicos identificando qué se transporta

y en dónde se descarga (GS1 Centro de Documentación para la Innovación de la Cadena de Suministro, 29 de marzo de 2012, GPS y RFID para el seguimiento y control de la mercadería).

Los smartphones están incluyendo chips con 'Near Field Communications', conocido también como NFC; es un subconjunto de RFID que limita el rango de alcance en 10 centímetros o menos. Se trata de etiquetas RFID pasivas, muchas de las cuales se desarrollan como un escudo que impide que las ondas se propaguen, aportando seguridad adicional para dispositivos que actúan como tarjetas de crédito o pasaportes digitales, iniciando así un cambio social, pudiendo ser utilizadas para realizar pagos con solo acercar el smartphone o tarjeta (NearFieldCommunication. How NFC Works).

Aplicaciones de Internet de las Cosas

Se eligió solo algunas aplicaciones que permiten mostrar el potencial de Internet de las Cosas.

- Una aplicación, que puede ser considerada entre las pioneras de Internet de las Cosas, es el caso de Coca-Cola. En 1982, cuando Internet tenía poco tiempo de haber ingresado al sector educativo, y aún no era masiva, la Universidad Carnegie Mellon discutió sobre convertir en inteligente una máquina

expendedora de gaseosas de Coca-Cola conectada a Internet para que pudiera ser capaz de reportar el inventario y la condición de las gaseosas, haciéndose realidad en 1990 ("The Only Coke Machine on the Internet". 10 November 2014. Carnegie Mellon University).

- En 2011, el ayuntamiento de Barcelona, España, lanzó el proyecto 'Barcelona, la ciudad de la gente'. En este proyecto se utilizan innovaciones tecnológicas para fomentar el crecimiento económico y el bienestar de los ciudadanos, interconectando desde las estaciones del metro, ferrocarril, buses, aparcamiento de bicicletas, estacionamientos subterráneos, buses de turismo, hasta las instituciones gubernamentales, como las municipalidades, para realizar trámites en línea.
- La Caixa de España ya cuenta con cajeros adaptados a la tecnología NFC para realizar pagos por proximidad con tarjetas de crédito NFC.
- Se ha realizado una muy buena implementación de un sistema de información y comunicaciones en Walt Disney World, invirtiendo US\$1 billón en el sistema de las MagicBand, utilizadas para que los clientes

puedan tener acceso a la habitación del hotel, para ingresar a los parques, para reservar el restaurante y la comida –contribuyendo con la magia desde el momento de llegada al restaurante, cuando el personal los recibe por su nombre sin haber preguntado y les envía la comida antes de que el cliente solicite lo pedido, triangulando la ubicación del cliente en el lugar–, para pagar en las tiendas que se encuentran dentro de los parques, para el reconocimiento de las fotos, para ingresar a los juegos seleccionados en un horario determinado por medio del Disney World App o MyMagicPlus. La tecnología hace posible la magia de Disney superando las expectativas de los clientes (Wilson, M., 2013. A \$1 Billion Project to Remake the Disney World Experience, Using RFID).

Las MagicBand de goma y de diversos colores cubren un chip de RFID (HF) con ondas de radio como los de un teléfono inalámbrico de 2.4 GHz, permitiendo enviar las señales de largo alcance que hacen posible transmitir a más de 40 pies en todas las direcciones, permitiendo que la anfitriona del restaurante, portando un iPhone modificado, reciba una señal cuando la familia está a pocos pasos de distancia de llegar al local. Las pulseras pueden conectarse a miles de sensores distribuidos en los parques, integrándose con los 100 sistemas que hacen posible

MyMagicPlus (Claire, S., 2014. MagicBands Bring Convenience, New Services to Walt Disney World, publicado en RFID Journal LLC).

Estas pulseras pueden alimentar el sistema con el ingreso de información que permite realizar un seguimiento del recorrido del cliente, puede conocer qué hacen y qué quieren hacer, anticipándose a sus deseos, porque ya conoce sus gustos y preferencias de consumo por medio de los pagos realizados, así como información personal del cliente para que pueda ser contactado y se le envíe promociones personalizadas. Cabe mencionar que se cuenta con una muy buena conexión a Internet en todos los parques y hospedajes de Disney, que hacen posible movilizarse y mantenerse conectado a las aplicaciones de Disney para informarse sobre el lugar visitado. La tecnología hace que las personas se sientan más cómodas al recorrer los parques. Ya no será necesario ir a Silicon Valley para apreciar los avances tecnológicos, pues podrá apreciarse en Orlando.

- Se realizó una investigación para el monitoreo de bebés recién nacidos, disminuyendo la probabilidad de muerte súbita con la emisión de alarmas al presentarse un riesgo. También se está investigando colocar sensores en los pañales de los bebés para que puedan enviar notificaciones a los padres que no se encuentran cerca de ellos, solicitando el cambio de pañal.

- El campo de acción de la tecnología RFID conectándose a Internet es mayor que lo imaginado, siendo utilizada en logística y transporte de mercancías, en la ganadería y veterinaria, en el monitoreo de temperatura en bancos de sangre de hospitales, en las empresas de reciclaje de materiales, controlando el acceso del personal a ambientes o a sistemas de transporte, en el parqueo autorizado, así como en el pago automático en autopistas.
- Se visiona que, en el supermercado del futuro, todos los productos tendrán etiquetas RFID. Por lo tanto,

el cliente no tendrá que esperar largas colas en las cajas para poder pasar los productos por el código de barras y, luego, pagar por ellos. Bastará con que el cliente coja los productos que desee comprar y, después, atravesese con ellos un lector de RFID, para que identifique todos los productos que está llevando y automáticamente se conecte a la red de la tienda para actualizar el inventario, así como a la institución bancaria, para que se cargue la cuenta a la tarjeta de crédito o débito del cliente, emitiendo en ese momento el voucher de compra.

CONCLUSIONES

Internet de las Cosas no debe ser vista como un futuro, porque ya es una realidad e incluso un pasado; pero, para que podamos aprovechar sus beneficios, se debe contar con personas capacitadas en el área de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que puedan llevar la conectividad a Internet a más hogares, instituciones públicas o privadas, en las diferentes regiones del país, así como personas capacitadas para aprovechar los beneficios de esta tecnología en su comunidad.

Si la tecnología avanza más rápido que el tiempo que se tiene para capacitar a los futuros profesionales, entonces debemos formar profesionales emprendedores comprometidos con el aprendizaje permanente, investigadores que apoyen con el desarrollo y la innovación tecnológica en su comunidad, ya que es muy probable que se esté formando profesionales para puestos laborales que aún no han sido creados.

El aumento exponencial de información que se enviará por la red debe ser respaldado por la elaboración de nuevas leyes que contribuyan con la seguridad necesaria, normando el uso de la información autorizada por los propietarios.

Los centros educativos deben incluir la tecnología en las clases porque la tecnología es innata en esta nueva generación de estudiantes. Por ende, ellos deben aprender a utilizarla como un medio de aprendizaje e investigación, y no solo como entretenimiento.

Estas nuevas tecnologías y tendencias pueden dar lugar a un éxito extraordinario para algunas organizaciones. Para otras, si no logran adaptarse a las nuevas tendencias, es muy probable que pierdan la ventaja competitiva. No podrán cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes a los que sirven. Las organizaciones pueden lograr una ventaja competitiva importante al adaptar sus procesos empresariales mediante el uso de las tecnologías de IdT.

Para maximizar el valor de IdT, las organizaciones deben considerar: invertir en tecnologías y herramientas de alta calidad con una red segura y confiable, adoptar y mantener prácticas de inclusión en donde las personas se sientan incluidas en el cambio, así como desarrollar prácticas eficaces de administración de la información.

REFERENCIAS

- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' Thing in the Real World, Things Matter more than Ideas. *RFID Journal*. Recuperado el 2 de febrero de 2015, de: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
- Barcelona Embraces IoE to Create a Smart City. [Archivo de video]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=TCbvx5t5_8
- Bradley, J.; Loucks, J.; Macaulay, J. & Noronha, A. (2013). Internet of Everything (IoE) Value Index, How Much Value Are Private-Sector Firms Capturing from IoE in 2013? Recuperado el 17 de marzo de 2015, de: http://ioeassessment.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe-value-index_Whitepaper.pdf
- Brooks Barnes (2013). At Disney Parks, a Bracelet Meant to Build Loyalty (and Sales). Publicado en *The New York Times* de: <http://www.nytimes.com/2013/01/07/business/media/at-disney-parks-a-bracelet-meant-to-build-loyalty-and-sales.html?pagewanted=all&r=0>.
- Carnegie Mellon University, Computer Science Department (2005). The "Only" Coke Machine on the Internet. Recuperado de: https://www.cs.cmu.edu/~coke/history_long.txt
- Cisco Networking Academy (2013). Curso virtual Internet de Todo. Recuperado de <http://www.netacad.com>
- Claire, S. (2014). MagicBands Bring Convenience, New Services to Walt Disney World, publicado en RFID Journal LLC. Recuperado el 17 de marzo de 2015, de: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?11877/2>
- CNN (2013). 7 extraños objetos conectados a Internet. Recuperado de: <http://cnnespanol.cnn.com/2013/05/20/7-extranos-objetos-conectados-a-internet/>
- GS1 Centro de Documentación para la Innovación de la Cadena de Suministro (2012). GPS y RFID para el seguimiento y control de la mercadería. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de: <http://innovasupplychain.pe/articulos/3118-gps-y-rfid-para-el-seguimiento-y-control-de-la-mercaderia>.
- Evans, D. (2012). The Internet of Everything How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World. Cisco, Internet Business Solutions Group (IBSG). Recuperado el 13 de enero de 2015, de: <http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE.pdf>
- Fundéu BBVA (2012). *Tarjetas o cajeros sin contacto, mejor que tarjetas o cajeros contactless*. Disponible en: <http://www.fundeu.es/recomendacion/tarjetas-o-cajeros-sin-contacto-mejor-que-tarjetas-o-cajeros-contactless-1211/>

- Here's to Humanity. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bAOWpdQeyBQ>
- Huawei Marine Network (2014). TeleGeography Submarine Cable Map. Recuperado de: <http://www.submarinecablemap.com/>
- Kalpaxis, A. (2008). *Paper Wireless infant/baby temporal-spatial mobility analyzer using real-time three dimensional acceleration data for the purposes of detecting and alarming a sudden infant death syndrome condition via an ad-hoc mesh network - IEEE International Conference on Systems (ICONS)*.
- La Caixa (2012). ¿Qué es *contactless*? Recuperado de: https://portal.lacaixa.es/tarjetas/contactless/quecomo_es.html
- O'Connor, M. (2015). IOT News Roundup, Caterpillar Inks Deal with Predictive Analytics Firm Uptake. IOT Journal. Recuperado el 14 de marzo de 2015, de: <http://www.iotjournal.com/articles/view?12809>
- NearFieldCommunication. *How NFC Works*. Recuperado el 7 de enero de 2015, de: <http://www.nearfieldcommunication.org/how-it-works.html>
- Networkworld (2014). Gartner avanza las 10 tendencias TI clave en 2015. Recuperado de: <http://www.networkworld.es/mundo-profesional/gartner-avanza-las-10-tendencias-ti-clave-en-2015>.
- RFID Journal LLC (2015). *Case Studies*. Recuperado de: <http://www.rfidjournal.com/case-studies>
- True Stories of the Connected. Trailer [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=y7T0zYp_gFg
- Wilson, M. (2013). A \$1 Billion Project to Remake the Disney World Experience, Using RFID. Recuperado de: <http://www.fastcodesign.com/1671616/a-1-billion-project-to-remake-the-disney-world-experience-using-rfid>