

GACETA IFT 13

Año III, No. 15

Marzo 2017

Versión accesible

www.ift.org.mx

Gaceta IFT es el órgano interno de difusión del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Es una publicación periódica. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial. Reserva de derechos ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2016-041814422500-203.

Elaborado por: Instituto Federal de Telecomunicaciones, Insurgentes Sur 1143, Colonia Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720, Ciudad de México, Tel: (55)50154000.

Certificación de licitud de título en trámite y certificación de licitud de contenido en trámite, expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

El contenido de los artículos, así como sus títulos y, en su caso, fotografías y gráficos utilizados son responsabilidad exclusiva del autor, y no necesariamente reflejan el criterio editorial del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las opiniones y juicios sobre instituciones públicas y privadas, organizaciones sociales y personajes públicos que se publican en las páginas de la Gaceta IFT también son responsabilidad exclusiva de cada autor y no implican el respaldo del Instituto.

EDITORIAL

La evolución digital abrió paso a una era en que la interconexión es una realidad. El internet de las cosas, (IoT por sus siglas en inglés) es como se le conoce a la facilidad de los objetos que utilizamos en la vida diaria para conectarse a la red, lo que nos simplifica las tareas y a su vez eleva la productividad.

Este concepto propuesto por Kevin Ashton en el Auto-ID Center del MIT en 1999, cuando se realizaban investigaciones de radiofrecuencia en la red y tecnología de sensores, permitió que ahora nos parezca normal controlar objetos a distancia y que éstos tengan funciones inteligentes o puedan tener opciones de navegación en internet.

Si pudiéramos conectar a internet cada vez más objetos habría por ejemplo, una camiseta que regulara la temperatura de manera inteligente, además de monitorear la actividad física; o pañales que no sólo avisen cuando es necesario hacer un cambio de ropa, sino que además puedan analizar e indicar si el bebé está sano; jardines y huertos que controlen la humedad, el abono y temperatura; casas con sensores que regulan el ambiente y con tan sólo estar conectado al enchufe se podría medir el consumo de cada electrodoméstico, todo ello es ahora una realidad.

Actualmente gracias a los teléfonos inteligentes se puede acceder y controlar, con el uso de apps, diferentes objetos, conocer ubicaciones exactas o seguir instrucciones para utilizar algún objeto e incluso mantener una rutina de ejercicio y alimentación personalizada. La lista es larga y crece, éstos son únicamente unos ejemplos de la evolución y variedad en el uso del internet de las cosas.

Pero para que esto sea posible es necesario contar con éstos dispositivos y también con un Internet eficiente, capaz de satisfacer la demanda en México que hoy en día es de 47% de usuarios de banda ancha fija y 58% de usuarios de banda ancha móvil (Tercer Informe Trimestral Estadístico IFT 2016).

Por esta razón el Instituto continúa trabajando para generar las mejores condiciones para el acceso y calidad de estos servicios y tecnologías, a fin de satisfacer diferentes necesidades.

En este número, estimado lector, con las colaboraciones de la Comisionada María Elena Estavillo y el Comisionado Javier Juárez; Mónica Aspe, Subsecretaria de Comunicaciones y Transportes y Ricardo Martínez; Cintya Martínez; Gabriela Tlaseca y Omar Cerrillo queremos mostrar parte del panorama que aún se abre, pues estamos seguros que todavía hay un largo camino que recorrer en este tema.

Edgar Yeman García Turincio
Coordinador General de Comunicación Social

EL INTERNET DE LAS COSAS

María Elena Estavillo Flores, Comisionada IFT

Se conoce como “internet de las cosas” (Internet of Things o IoT) al intercambio directo de información entre aparatos y equipos conectados a internet, mediante una multiplicidad de aplicaciones orientadas principalmente a mejorar la vida de las personas, los procesos productivos, el comercio y la organización de los centros de población.

Algunos desarrollos que ya se encuentran en el mercado incluyen aplicaciones relacionadas con la salud y el bienestar personal, como las que dan seguimiento al ejercicio físico y los signos vitales, además de las que monitorean las actividades de niños pequeños.

También están las aplicaciones para el hogar, como las que permiten que los refrigeradores detecten productos cuya fecha de caducidad está vencida, para alertar que se les debe desechar, o bien las que generan listas de artículos faltantes que pueden ser leídas o enviadas directamente a un comercio para reabastecerlos.

En las ciudades, se prevé que los vehículos autónomos podrán comunicarse directamente entre ellos y con los sistemas de control de tráfico, para mejorar el flujo vial. Asimismo, un sistema de sensores y procesadores en el drenaje permitiría activar de forma óptima las vías de desagüe ante lluvias intensas. Actualmente, ya se usan aplicaciones de IoT para eficientar el gasto energético en sistemas de transporte, algunos procesos industriales y en las oficinas.

Una gran parte de estos desarrollos tiene el potencial de generar ahorros en la provisión de servicios públicos para poblaciones marginadas, por lo que también podrán contribuir a cerrar la brecha en el nivel de bienestar.

Para que una aplicación pueda considerarse como parte del internet de las cosas, deben darse tres factores: alerta, autonomía y acción. El dispositivo debe poder percibir datos de su entorno: ubicación, proximidad, temperatura, humedad, iluminación, movimiento, etc. Adicionalmente,

debe poder recoger la información y transferirla de forma autónoma. Finalmente, es imprescindible procesar los datos obtenidos para generar acciones que aprovechen la información.

El internet de las cosas se ha acelerado debido al crecimiento de la cobertura del servicio de internet entre la población; la reducción del tamaño y precio de los procesadores y sensores, y el incremento en la capacidad de procesamiento de grandes cantidades de información a bajo costo.

Este crecimiento en las conexiones y comunicaciones implica que las redes deberán incrementar su capacidad para esta nueva demanda, lo que requiere que haya suficiente disponibilidad de espectro para estos usos.

Sin embargo, para que podamos adoptar estos avances, la industria y los reguladores enfrentamos retos importantes. Un claro ejemplo de ello es la de la transición al IPv6, que permitirá incrementar las direcciones disponibles y así proporcionar a los aparatos que se incorporan al internet de las cosas, una dirección propia y permanente.

Este objetivo concierne a múltiples actores, tales como los fabricantes, desarrolladores de software, operadores, academia, organizaciones internacionales e instituciones de estandarización, por lo que corresponde a los gobiernos la responsabilidad clave de conciliar intereses para facilitar su adopción, así como la de implementar acciones de corto plazo para impulsar el internet de las cosas durante la etapa de transición a IPv6.

En lo que respecta a los componentes físicos necesarios para el internet de las cosas, actualmente se está trabajando para alargar la duración de la batería a través de un consumo energético más eficiente. Asimismo se busca que los chips y los sensores, componentes vitales para el desarrollo de IoT, mejoren su desempeño en términos de captación y procesamiento de información, extensión de su vida útil y conectividad a cualquier tecnología alámbricas o inalámbricas.

Otros aspectos que serán fundamentales para el desarrollo de las aplicaciones del internet de las cosas, son la interoperabilidad y portabilidad de datos entre dispositivos y sistemas.

Asimismo, será clave la colaboración continua entre países para asegurar la funcionalidad de los servicios provistos a partir de dispositivos y/ datos que se trasladen entre distintas ubicaciones, cuidando que no existan barreras a la competencia ni a la adopción tecnológica y garantizando la protección a los datos personales.

Una preocupación que involucra no sólo a los reguladores y a la industria sino primordialmente a los usuarios, es el de la privacidad. Si actualmente resulta complejo su manejo en las aplicaciones de uso personal, donde los usuarios no están conscientes del tipo y cantidad de información que están dejando en manos de terceros, a medida que crezca el IoT se facilitará aún más la disseminación de información personal sobre hábitos, preferencias, relaciones y otros aspectos de la vida, sin que los usuarios intervengan directamente en las comunicaciones que generan dicha información. Este es un aspecto que requiere el concurso de los esfuerzos de distintas autoridades, así como el empoderamiento de los usuarios.

Todos los elementos mencionados llaman a una acción cuidadosa y decidida del regulador, a fin de conformar el entorno dentro del cual podrá impulsarse el desarrollo competitivo y sustentable del

internet de la cosas, para hacer realidad la promesa de facilitar y mejorar múltiples aspectos de nuestra vida.

Semblanza

Comisionada del IFT. Licenciada en Economía por el ITESM, Maestra en Economía Matemática y doctora en Ciencias Económicas por la Universidad de París X Nanterre. Fungió como socia directora de la consultoría Aequum, A.C. asesorando sobre competencia y regulación económica a entidades públicas y privadas, además de haber sido perito en competencia y economía. En la SCT se desempeñó como Directora General Adjunta de Política de Telecomunicaciones y asesora del Subsecretario de Transporte. Fue Directora General Adjunta de Investigaciones y de Concentraciones en la COFECO y Directora de Análisis Económico Regional en SEDESOL. Ha sido coordinadora del Diplomado en Competencia del ITAM y profesora de competencia económica, industrias de redes y política pública en la UIA, el ITAM, el ITESM y la UP, además de ser autora de diversas publicaciones especializadas y artículos de divulgación.

INTERNET PARA TODO Y PARA TODOS

#ElInternetQueQueremos

Javier Juárez Mujica, Comisionado del IFT

“Con un trillón de sensores embebidos en el ambiente, todos conectados a través de sistemas de cómputo, software y servicios, será posible escuchar latir el corazón de la tierra. El impacto de esa interacción entre los humanos y el planeta será tan profundo como lo ha sido el internet para revolucionar las comunicaciones”

Peter Hartwell¹

¿Se imaginan un mundo en el que existan insectos robot equipados con sensores que permitan monitorear permanentemente las condiciones del clima o la calidad del aire? ¿Qué tal disminuir el tiempo de traslado a su trabajo gracias a la existencia de semáforos inteligentes que controlen los tiempos del alto/siga en función del tráfico de la ciudad? ¿O bien olvidarse para siempre de hacer las compras en el supermercado ya que su refrigerador se encargará de hacer los pedidos en función de sus hábitos de consumo?. Estos escenarios, que implican una mayor integración entre el mundo físico y virtual, se alejan cada vez más de la ficción y serán posibles gracias a lo que hoy se conoce como el Internet de las Cosas o de los Objetos (IoT, por sus siglas en inglés).

El concepto de IoT fue introducido por Kevin Ashton, investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), hacia el año de 1999 y se espera que, como se señala en la cita de Peter

¹ Dave Evans, L'Internet des objets, Comment l'évolution actuelle d'Internet transforme-t-elle le monde?, https://www.cisco.com/c/dam/global/en_ca/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-fr.pdf (consultada el 13 de febrero de 2017)

Hartwell, en los próximos años sean miles de millones de objetos los que estén conectados a través de Internet.

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en la “Recomendación Y.2060, Descripción General de Internet de los Objetos”, este concepto se define como la “*Infraestructura mundial para la sociedad de la información que propicia la prestación de **servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales)** gracias a la interoperatividad de tecnologías de la información y la comunicación presentes y futuras*”²¹. (énfasis añadido)

De lo anterior se desprende que el IoT se puede entender como la interconexión y comunicación – a través de Internet - de todos con todo. Esta nueva realidad en la que nos encontramos hace necesaria la reflexión respecto al Internet que queremos en México. En este artículo se proponen algunos aspectos preliminares a considerar en una agenda de trabajo que nos lleve a un Internet para TODO y para TODOS.

En este orden de ideas, es necesario recordar que en la Reforma Constitucional en materia de telecomunicaciones del año 2013 se estableció la obligación del Estado Mexicano de garantizar el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e Internet. La incorporación de este derecho en nuestro marco constitucional es de la mayor trascendencia ya que democratizar el acceso a Internet es democratizar las oportunidades. Un Estado que facilite el acceso a las telecomunicaciones permite acceder a otros derechos fundamentales como la educación y la salud, por mencionar algunos.

Internet para TODO.

En la sociedad de la información, el Internet es central para realizar todas nuestras actividades cotidianas: los estudiantes pueden tener acceso a los mejores cursos y maestros, sin importar donde estén ubicados (tele-educación), los enfermos pueden recibir atención médica especializada de manera remota (tele-salud) y los empleados pueden realizar sus labores desde el hogar (tele-trabajo).

Las tecnologías de la información y comunicación también están impactando de manera profunda la industria. Ejemplo de ello es la llamada 4ta Revolución Industrial que fue uno de los temas centrales de la reunión del Foro Económico Mundial del año 2016. Se trata de una revolución que se caracterizará por la innovación constante y la incorporación a los procesos productivos de diversas tecnologías de campos como la inteligencia artificial, robótica, el IoT, impresión 3-D, entre otros.

Partiendo del hecho indudable que el Internet impactará todas nuestras actividades, es importante reflexionar sobre cuáles deben ser las características para lograr ese objetivo. De manera inicial, considero fundamental que sea Interoperable y de Calidad.

Interoperable. La interoperabilidad, entendida como la capacidad de un sistema para interactuar y funcionar con otros, es un factor central para lograr la comunicación de todo con todo y para lograrlo será muy importante fortalecer las actividades en materia de estandarización. Sirve como

² Unión Internacional de Telecomunicaciones, Y.2060, *Descripción General de Internet de los Objetos* (Suiza, UIT, 2012), 7.

ejemplo para ilustrar la no interoperabilidad, la que se observó al nacimiento de la industria del ferrocarril en México. En aquel entonces no estaba uniformizado el ancho de las vías ni el tipo de tracción (animal o de máquina de vapor), lo que se traducía en una red ferroviaria poco integrada³ y no “interoperable”.

Calidad. Las aplicaciones de tele-salud, tele-educación y tele-trabajo serán altamente demandantes de ancho de banda y requerirán una alta disponibilidad, por lo que es necesario que el Internet cumpla con los requerimientos de calidad para permitir el funcionamiento de todas esas aplicaciones. Como parte de esta característica será necesario fortalecer el no bloqueo o degradación de la calidad, así como la seguridad de las comunicaciones dada la sensibilidad de la información que se estará transmitiendo por la red.

Internet para TODOS

Si bien Internet abre muchas oportunidades a quienes lo utilizan, se corre el riesgo de generar desigualdad en perjuicio de aquellos que no tengan acceso, por ello, un reto muy importante es aumentar la Cobertura y Asequibilidad del servicio.

Cobertura. Además de los programas gubernamentales de cobertura que puedan implementarse, es necesario generar condiciones que fomenten la inversión en infraestructura por parte de la industria, esto va desde medidas para proveer información de donde existe infraestructura susceptible de aprovecharse, hasta la facilidad para la obtención de derechos de vía para el despliegue de redes.

Asequibilidad (menores precios). Si bien la reforma de telecomunicaciones se ha traducido en reducciones tarifarias, es necesario seguir fomentando la competencia como mecanismo para que los usuarios tengan acceso a más servicios, de mejor calidad y a mejores precios.

Conforme a nuestro marco constitucional, el Instituto Federal de Telecomunicaciones tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones y para ello tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales. En atención a dicho mandato, el Instituto juega un rol central en el desarrollo de internet en México.

En este artículo fueron presentadas algunas reflexiones personales sobre las características que debería tener el Internet si queremos que sea para TODO y para TODOS, esto sin dejar de reconocer la relevancia de las aportaciones de la industria, la academia, la sociedad civil y las otras instituciones públicas. Sin embargo, no podría terminar este artículo sin conocer su opinión, los invito a compartir sus reflexiones utilizando #ElInternetQueQueremos.

@juarezmojica

³ Roberto García Benavides, Hitos de las Comunicaciones y los Transportes en la Historia de México. Hasta 1911 (México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988), 213.

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Dave Evans, *L'Internet des objets, Comment l'évolution actuelle d'Internet transforme-t-elle le monde?*, https://www.cisco.com/c/dam/global/en_ca/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-fr.pdf (consultada el 13 de febrero de 2017)
- [2] Jean-Dominique Séval, *Vous êtes déjà en 2025, chroniques de nos vies numériques* (Francia, Edition Multimedi@, 2013).
- [3] Unión Internacional de Telecomunicaciones, *Y.2060, Descripción General de Internet de los Objetos* (Suiza, UIT, 2012).
- [4] Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond* <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (consultada el 19 de febrero de 2017)
- [5] Roberto García Benavides

Semblanza

Javier Juárez Mojica nació en Michoacán en 1976. Estudió Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Obtuvo la Maestría en Tecnologías de Información y Administración en el ITAM, y la Maestría con Especialidad en Redes y Sistemas de Información para las empresas en la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones de Bretaña, Francia.

Inició su carrera en la Cofetel, en octubre de 1999. Entre 2014 y 2015, continuó su trabajo en el sector privado, participando en proyectos como la Red Troncal de Telecomunicaciones. Desde octubre del 2016 es Comisionado del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Tiene una carrera profesional de más de 20 años dedicada al estudio de las telecomunicaciones y a la promoción de la innovación y de la competencia en el sector.

INTERNET DE LAS COSAS: EL PRESENTE DEL FUTURO DE MÉXICO

Mónica Aspe Bernal, Ricardo Martínezgarza Fernández, Subsecretaria y Asesor de Subsecretaria de Comunicaciones de la SCT

En su último viaje a San Francisco un conocido se hospedó en casa de un amigo que amablemente accedió a recibirlo. Al llegar a su edificio oprimió en el “interfón” el botón del departamento de su amigo. Segundos después la voz del amigo preguntó quién era. Este conocido se identificó. El amigo lo saludó, y lo que le dijo a continuación lo sorprendió: “Estoy fuera de la ciudad, tuve que salir esta mañana, regreso mañana en la noche. Pasa, estás en tu casa.” Acto seguido, para su mayor sorpresa, escuchó el zumbido de la cerradura de la puerta del edificio y la puerta se abrió.

El escenario anterior no es un ejemplo inventado para este artículo de Internet de las Cosas (IoT⁴). Es una anécdota.

Analicemos todo lo que hay alrededor de algo tan sencillo como abrir de forma remota una puerta en el entorno de IoT. En primer lugar, el “interfón”, la cosa:

⁴ Por sus siglas en inglés: *Internet of Things*

establece, a través de Internet, un protocolo de comunicación segura (autenticación y encriptación) para garantizar que el “interfón” está hablando con el amigo, que el amigo está hablando con el “interfón” correcto y que ninguna otra persona o cosa interfiera o viole la comunicación;

detecta que se oprimió un botón (sensor), determina cuál de los botones del “interfón” se oprimió y envía una notificación al dueño del departamento que corresponde a ese botón, en este caso el amigo;

establece un canal de voz IP (comunicación de voz) entre el celular de su amigo y el micrófono y bocina del “interfón”;

activa el mecanismo de la cerradura (actuador) para que la puerta se abra; y

guarda (almacenamiento) un registro con los datos de las interacciones entre el “interfón” y el celular.

Por otra parte, el amigo, el dueño del departamento, en su celular tiene instalada una aplicación (*app*) que a través de Internet:

establece el mismo protocolo de comunicación segura con el “interfón”;

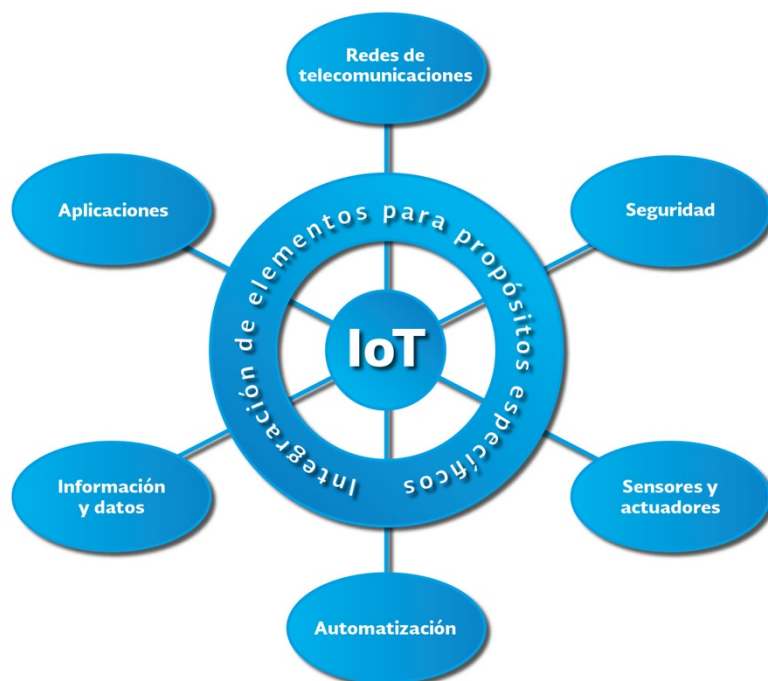
se comunica con el “interfón” para realizar las funciones de voz y actuación; y

guarda un registro con los datos de todas las interacciones entre el celular y el “interfón”.

Esta sencilla anécdota demuestra que IoT no es, como a veces se piensa, una tecnología. Es un ecosistema completo -llamémosle “ecosistema IoT”- que, como nunca antes, integra un gran número de tecnologías, procesos y sistemas, pero que además, cambia la forma en la que realizamos o podemos realizar actividades, es decir, nos cambia a nosotros mismos y nos vuelve una parte de ese ecosistema.

IoT jugará un papel determinante en todas nuestras actividades: el transporte, la salud, la seguridad, las ciudades, los edificios, la industria y la agricultura, por mencionar sólo algunas. En la agricultura, por ejemplo, miles de sensores se instalan en la tierra para medir la humedad, la temperatura, el pH y los nutrientes. Estos sensores envían constantemente información a sistemas de análisis de datos y éstos, a su vez, envían comandos a sistemas que regulan, a través de actuadores (por ejemplo válvulas), el riego y la inclusión de diferentes fertilizantes para mantener la tierra en estado óptimo para el tipo específico de cosecha. Estos datos en el futuro cercano permitirán que, en una mayor escala, la información generada por los sensores de toda una región sea también enviada a centros de análisis de datos agrícolas con lo que se podrá pronosticar, por ejemplo, la calidad y el volumen de la cosecha de dicha región y sus efectos en el mercado, así como dar recomendaciones sobre el tipo de semilla más conveniente para el siguiente año.

Según analistas del sector, para el año 2020 habrá entre 18,000⁵ y 50,000⁶ millones de cosas conectadas a Internet. Cada una de estas cosas tomará varios elementos del ecosistema IoT que, sin pretender ser exhaustivos, se describen en el diagrama y en los párrafos siguientes:



Las redes de telecomunicaciones: Son un elemento indispensable del ecosistema ya que IoT implica que toda la información y los datos deben ser transportados de un origen a un destino, ya sea dentro de un mismo edificio o alrededor del mundo. IoT requiere el aprovechamiento de todas las tecnologías de redes de telecomunicaciones, fijas y móviles, alámbricas e inalámbricas.

Se estima que en 2020 el tráfico generado por IoT alcanzará 75.6 exabytes⁷ (75.6 millones de terabytes). Por ejemplo, la turbina de un avión genera, en promedio, 1 TB de datos por vuelo⁸. Por lo tanto, las redes de telecomunicaciones deberán tener la capacidad de transportar los enormes volúmenes de tráfico generados por IoT, además del tráfico “convencional” de Internet.

Nuestro país, gracias a la Reforma Constitucional en materia de telecomunicaciones, tiene ahora un mercado de telecomunicaciones más competitivo y mejor regulado en el que se privilegian, entre otros, los elementos necesarios para facilitar el desarrollo de IoT: desagregación, inversión extranjera directa de hasta 100%, neutralidad tecnológica, interconexión, calidad de servicio y cobertura, entre otros. Estos elementos han propiciado importantes inversiones como la de AT&T y la de Altán Redes en la Red Compartida. Estas inversiones permitirán incrementar de manera

⁵ Ericsson Mobility Report, noviembre 2016

⁶ Cisco Fog Computing and the Internet of Things: Extend the Cloud to Where the Things Are, 2015

⁷ Cisco The Zettabyte Era: Trends and Analysis, 2016.

⁸ Cisco Attaining IoT Value: How to Move from Connecting Things to Capturing Insights, 2014

muy importante la cobertura y la calidad y reducir el precio de los servicios de telecomunicaciones en México, condiciones indispensables para el desarrollo y la adopción de IoT. En este entorno, una parte del costo de los productos derivará del uso de IoT para su producción, por tanto, el precio de los servicios asociados a IoT tendrá que ser marginal para que sus beneficios superen sus costos.

La información: Para el año 2020 se espera que el 90% del almacenamiento, procesamiento y análisis de la información que se genere por IoT se realizará “en la nube”⁹. Sin embargo, para algunas aplicaciones, la “nube” podría estar muy lejos. Por ejemplo, para aplicaciones de salud o de seguridad, el retraso derivado de tener que ir a la nube para su procesamiento o análisis podría ser inaceptable. Está siendo necesario, entonces, acercar la nube a dónde están las cosas. Esto implica el establecimiento de miles de mini o pico centros de datos, lo que a su vez requiere de nuevas tecnologías para mantener sincronizada, actualizada y segura toda esa información dispersa en miles de servidores. Por otra parte, las tecnologías de análisis y minería de datos, como *Big Data*, adquirirán mucha mayor relevancia que la que hoy tienen debido a que IoT implica tomar decisiones, en la mayoría de los casos en tiempo real, sobre la información analizada.

Las aplicaciones: Prácticamente cada cosa conectada requerirá el desarrollo de *software* para crear aplicaciones, tanto en la cosa misma, como en los dispositivos de comunicación (por ejemplo, teléfonos inteligentes como en la anécdota del “interfón”) y en los servidores donde se lleve a cabo el almacenamiento, procesamiento y análisis de la información. Además, las aplicaciones permiten utilizar otros elementos del ecosistema para realizar funciones diferentes de aquellas para las que fueron originalmente concebidos.

La seguridad: Es otro elemento indispensable ya que, con miles de millones de cosas conectadas, las consecuencias de ataques a la seguridad de la información podrían resultar catastróficas. Cuidar el acceso a un edificio, si bien puede ser complicado, no se compara con lo que se tiene que hacer para cuidar el acceso a un estadio. En la misma proporción, la seguridad que actualmente se tiene en Internet es totalmente insuficiente para proteger el acceso de y a miles de millones de cosas conectadas y la inviolabilidad de los millones de millones de “transacciones” que se generarán por IoT. Nuevos protocolos serán necesarios para proteger la seguridad, nuevos algoritmos, nuevos sistemas para detección de fraudes o de accesos no autorizados, nuevos detectores y bloqueadores de malware, la lista es interminable.

Los sensores y actuadores: Con las cosas conectadas queremos conocer información en tiempo real y queremos realizar acciones también en tiempo real. Para ello se necesitan sensores y actuadores. Un sensor es cualquier dispositivo cuyo propósito es detectar las condiciones (o los cambios de esas condiciones) en un entorno dado. Un termómetro es un ejemplo de sensor que detecta las condiciones de temperatura. Un actuador es un dispositivo que permite ejecutar una acción en un equipo o sistema. Por ejemplo, un termostato permite encender o apagar la calefacción o el aire acondicionado dependiendo de la temperatura a la que haya sido ajustado. Con IoT serán necesarios nuevos y más diversos tipos de sensores y actuadores que, además, deberán ser miniaturizados para muchas cosas, por ejemplo las “usables” (*wearables*).

⁹ Nokia The IoT: The network can make it or break it, 2015

La automatización: Es la inteligencia detrás de IoT. La automatización permite que la información obtenida de sensores se alimente a un *software* que, con base en reglas, toma decisiones que traduce en activar actuadores. Tener cosas con sensores y actuadores, que están conectadas a servicios y aplicaciones, abrirá un nuevo capítulo en la historia de la automatización. Por ejemplo, control inteligente de semáforos dependiendo de las condiciones de tráfico o, como ya se mencionó, control inteligente de riego en función de las condiciones de humedad, temperatura y pH.

IoT está generando una nueva realidad que redefinirá la participación de los países en la economía digital global. Se estima que el Ecosistema de IoT tendrá un valor de 7.1 billones (millones de millones) de dólares en el año 2020¹⁰, equivalente al 80% del valor de la industria automotriz global en 2016¹¹.

IoT representa una oportunidad sin precedentes para el desarrollo y la participación activa de nuestro país en el comercio exterior. México tiene lo necesario para jugar un papel significativo en todos los elementos del ecosistema y en toda su cadena de valor.

De nosotros depende continuar la inserción de México a la economía digital del futuro. Hemos avanzado mucho en los últimos años, pero requerimos acelerar el paso en el desarrollo de productos y servicios de IoT en nuestro país a través de regulación y políticas públicas a favor de la infraestructura, la competencia y la innovación. Empecemos a construir el presente del futuro de México.

Semblanza

Mónica Aspe Bernal. En abril de 2015, Mónica Aspe fue nombrada Subsecretaria de Comunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). A su cargo se encuentra la instrumentación de políticas públicas derivadas de la Reforma de Telecomunicaciones. Lideró el programa de transición de la televisión analógica a digital. Actualmente tiene bajo su cargo proyectos estratégicos que incluyen la Red Compartida. También encabeza el Sistema Satelital Mexicano MEXSAT.

De 2011 a 2015, fue titular de la Coordinación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (CSIC) de la SCT. En esta posición lanzó México Conectado, el proyecto de acceso a internet que llegó a más de 65 mil sitios públicos bajo su gestión, así como una red nacional de centros de inclusión digital, robótica y emprendimiento.

Mónica Aspe también ha tenido una participación relevante en el sector privado. Fue Directora General de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT) y dirigió una consultoría de políticas públicas en infraestructura, telecomunicaciones y radiodifusión. Comenzó su carrera como asesora del Consejo General del Instituto Federal Electoral (IFE).

Es maestra en ciencia política por la Universidad de Columbia y licenciada en la misma disciplina por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

¹⁰ Nokia An Internet of Things blueprint for a smarter world, 2016

¹¹ <https://www.ibisworld.com/industry/global/global-car-automobile-sales.html>

Ing. Ricardo Martínez Garza Fernández. Ingeniero mecánico electricista egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con 30 años de experiencia en el sector de telecomunicaciones. Entre otros fue Director de Telecomunicaciones de la UNAM, Director de Ingeniería y Operaciones de GlobalStar México y actualmente es asesor de la Subsecretaría de Comunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Ha sido consultor de diversos organismos internacionales en temas de telecomunicaciones y tecnologías de la información.

INTERNET DE LAS COSAS, UN ARMA PODEROSA CONTRA LA DIABETES.

Gabriela Tlaseca; Periodista, Conductora de radio y televisión

Las películas de ciencia ficción siempre han procurado proyectar cómo será el futuro cuando objetos y seres humanos interactuemos de forma inteligente. Con la llegada de internet a nuestra vida, dotar de conectividad a los objetos con los que interactuamos a diario es una realidad, a esta realidad se le denomina “Internet de las cosas”, IoT por sus siglas en inglés.

La aplicación del IoT son muchas, sin embargo, me enfocaré en su aplicación social que puede apoyar nuestra salud y salvar vidas.

Mi padre falleció hace 5 años a consecuencia de una enfermedad que ya es considerada una epidemia, la diabetes. Según la OMS esta enfermedad afecta a 1 de cada 11 personas en el mundo. Hasta hoy es una enfermedad no curable, por lo que los esfuerzos se centran en controlar medicamente al paciente para dotarlo de una buena calidad de vida.

A mediados de febrero se llevó a cabo en París, Francia, la décima Conferencia Internacional sobre Tecnologías y Tratamientos Avanzados para Diabetes, en ésta gran feria se pusieron sobre la mesa distintos dispositivos tecnológicos que dotados de conectividad pueden ayudar a ganarle la batalla a la diabetes al estar conectados de manera inalámbrica y arrojar datos para llevar a cabo un tratamiento mucho más preciso. Bombas de insulina, sensores de glucosa, páncreas artificiales, etc.; prometen de la mano del IoT cambiar la vida de los pacientes.

Alberto Iglesias Fraga reportero del periódico El Mundo, estuvo en esta feria de tecnología y salud, escribió en su columna que uno de los dispositivos que más causó impacto fue el ATTD 2017 FreeStyle Libre, al cual describe de la siguiente manera:

“Un medidor de glucosa desarrollado por Abbott que permite **registrar los niveles de azúcar en sangre sin necesidad de pinchar el dedo**, de forma rápida y discreta. El sistema emplea un pequeño sensor que se coloca sobre la piel del diabético, insertando una fina lámina de menos de cinco milímetros en el cuerpo. Este dispositivo queda sujeto -incluso bajo el agua o al hacer deporte- y es preciso durante 14 días, tras lo cual debe ser reemplazado.

Para leer los resultados, **el paciente tan sólo debe acercar un lector NFC al sensor, incluso sobre la ropa**. Así se recopilan todas las mediciones, tanto la actual como un historial de ocho horas. Datos que después se pueden enviar a un ordenador o a un smartphone para

establecer tendencias y analizar más variables que permitan optimizar las dosis de insulina, la alimentación y los hábitos del paciente para evitar crisis de hipoglucemia e hiperglucemia.”

Esta aplicación del IoT es de los más alentador, estamos hablando de salvar vidas, de tener controlado nuestro tratamiento médico para lograr calidad de vida en las enfermedades crónico degenerativas. Hace 5 años ya sonaba el tema del IoT, y estoy segura que 30 años atrás cuando diagnosticaron a mi padre herramientas como las que existen hoy, le hubieran proporcionado una mejor calidad de vida y tal vez habríamos compartido muchos años más.

Semblanza

Mujer de los Medios. Periodista. Conductora de Radio y Televisión. Con una trayectoria sólida de más de 19 años. Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la UNAM. Columnista. Amante de las posibilidades y retos que ofrecen las nuevas tecnologías; partícipe de la explosión de las redes sociales, los blogs, el streaming, la Social Tv. Apasionada del Storytelling.

Dentro de su formación académica están diversos estudios en Economía, Tecnologías de la Información, Periodismo, así como Geopolítica. En diciembre 2013 se graduó del curso “Proyectos Productivos en Internet” impartido en el Knight Center de la Universidad de Texas en Austin. Actualmente conduce el noticiario "Titulares de la tarde" de Excelsior Televisión. Tiene a su cargo en Mexiquense Tv la conducción y dirección de “Retuit Con Gaby Tlaseca”, programa de tecnología que tiene como columna vertebral la información y el debate que se genera en el mundo digital, en especial en las Redes Sociales.

Escribe semanalmente su columna “Semanario Digital” para DigitalPost.

EL INTERNET DE LAS COSAS, TECNOLOGÍA EMERGENTE O REALIDAD ACTUAL (IOT, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Cintya Martínez, Presidenta del Consejo Asociación de Internet.mx

Todos hablamos del Internet de las Cosas, pero ¿realmente sabemos qué es el IoT?

Según la Comisión Europea *"el Internet de las Cosas permite a los objetos compartir información con otros objetos / miembros de la red, reconociendo eventos y cambios para reaccionar autónomamente de manera apropiada..., lo que conduce a la acción y a la creación de valor"*. Esto nos da una buena idea, aunque aún estamos lejos de contener en una definición, todo lo que abarca.

La fusión de Internet con el mundo físico es una realidad. Une lo material con lo digital en un entorno híbrido. Se trata de una evolución de movilidad, conectividad e interacción a través de dispositivos embebidos que están conectados al Internet e integran capacidades de cómputo, utilizando análisis de datos para extraer y generar información valiosa y precisa.

Un ejemplo de esto es Barcelona, que invirtiendo recursos públicos en desarrollar IoT, en los últimos años ha logrado avances significativos, al reducir el gasto de electricidad en \$37 mil

millones de dólares cada año, mediante sistemas y sensores que activan las luces cuando es necesario.

El IoT también logra mejoras en nuestra vida cotidiana. Un ejemplo claro y cada vez más común, son los llamados *weareables* (objetos *usables*): ropa o complementos (relojes, camisetas, calzado, juguetes) que se conectan a Internet a través de un dispositivo móvil.

Hoy el número de dispositivos conectados está cerca de superar al de seres humanos. Son el sistema inteligente de otros sistemas, comparten datos más allá de la nube y transforman empresas, negocios, relaciones, vidas y al mundo mismo, en infinitud de maneras.

¿Cómo abordar diversidad de aspectos alrededor de este ecosistema? No todo es así de simple y positivo. Cada vez más empresas pugnan por abordar las preocupaciones de privacidad y seguridad que el IoT causa, por fomentar el desarrollo de normas globales y políticas que contribuyan a alcanzar el potencial de la tecnología IoT, al tiempo que se mantiene un sólido marco de protección de datos.

Si consideramos a la conectividad como el *sine qua non* de su existencia, y que ahí no hay fronteras físicas, entonces resulta claro que la perspectiva tiene que ser global. Los aspectos más inmediatos a tomar en cuenta son: la seguridad, protección de datos y protección del consumidor.

Adopción

El gobierno debe dar el ejemplo. Generaría la confianza para adoptar nuevas tecnologías y conocer los beneficios. Mediante la implementación de proyectos piloto locales y nacionales, los gobiernos fomenten estándares de tecnología interoperable y de marcos regulatorios de seguridad y privacidad basado en los resultados.

Las normas flexibles facilitan la adopción y el crecimiento de las nuevas tecnologías. Las normas tecnológicamente neutras del IoT, son alternativas viables, desarrolladas en procesos de colaboración inclusiva y global con la industria y las comunidades.

Evitar estándares nacionales. Si la regulación tiende a ser una barrera, las políticas del IoT deben eludir estándares técnicos específicos a nivel nacional. Las tecnologías patentadas garantizan su interoperabilidad y su competitividad, factor indispensable para el crecimiento y la captura del valor máximo.

Seguridad

Las próximas amenazas cibernéticas surgirán en las nuevas áreas (cadenas internacionales de suministro y la infraestructura), arriesgando los beneficios del IoT. La dependencia y la omnipresencia de la tecnología, la conectividad y la automatización suceden globalmente, rompiendo barreras a su paso.

Recomendaciones específicas:

La fragmentación de las tecnologías IoT, junto a estándares diferentes de seguridad, ponen a sus redes y objetos en situación de riesgo frente a ataques cibernéticos. La seguridad debe de ser parte prioritaria del desarrollo de legislación.

Debemos ser promotores de la seguridad cibernética y de que la legislación, de ser necesaria, sea abierta, flexible y endógenamente creada para enfrentar las amenazas a las nuevas tecnologías.

Privacidad y Protección de Datos Personales

Tecnologías como el Internet de las Cosas cambian las nociones legales de participación individual y de consentimiento; privilegia la rendición de cuentas y la privacidad por diseño en esquemas, para lidiar con información personal y protección de datos personales. Hoy, estas tecnologías ponen bajo tensión los marcos legales vigentes de privacidad y plantean interrogantes alrededor del consentimiento, el uso secundario, la transferencia, la precisión, el acceso y la corrección de datos de los consumidores (los llamados derechos ARCO).

El análisis de Big Data, central en estos escenarios, presenta los retos más grandes. Debemos dirigir nuestros esfuerzos hacia la evolución en la gobernanza de datos para asegurar que la sociedad confíe en sus beneficios y, simultáneamente, lograr la protección de su información.

Recomendaciones específicas:

Abogar por fuertes marcos legislativos de protección de privacidad y datos, que sean flexibles para coincidir con las necesidades del avance tecnológico.

Privilegiar algunos principios en la protección de datos:

Privacidad como derecho fundamental;

Rendición de cuentas como base para la administración de datos;

Armonización global e interoperabilidad de los marcos de privacidad como aspecto esencial;

Las soluciones regulatorias, si fueran necesarias, deben ser flexibles para solucionar cualquier problema tecnológico en el mercado global.

Según el Instituto Global McKinsey, para 2025 el IoT tendrá un impacto anual de \$11 billones de dólares, el 11 por ciento del PIB mundial. Los países en desarrollo serán el 40 por ciento del valor total del IoT y las aplicaciones B2B generarán el 70 por ciento del valor potencial, permitiendo a los consumidores absorber 90 por ciento de los beneficios.

La industria debe tener un rol activo en la formación y evolución de un marco de trabajo que asegure el balance entre innovación, metas empresariales, responsabilidad social y prácticas éticas.

Los organismos de industria como la Asociación de Internet.mx, debemos ser también innovadores en la defensa de sistemas robustos de privacidad y protección de datos, suficientemente flexibles para responder a los retos que acompañan a las tecnologías emergentes, sin la necesidad de crear legislaciones diferentes para cada tecnología.

La tecnología puede servir para muchas cosas, pero no sirve de nada si no mejora la vida de las personas.

Con información de HPE, Intel, Google, BEREC y la Asociación de la Innovación.

Semblanza

Cintya Martínez Maldonado. Presidenta de la Asociación de Internet.mx. Presidenta de la Sede Centro Sur de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI)

Licenciada en Derecho por la Universidad Iberoamericana (Campus Ciudad de México) Con posgrados en Derecho de Empresa y Propiedad Intelectual por la Universidad Panamericana (Campus Ciudad de México).

Especialidades en Cabildeo y actividad legislativa por el ITAM; así como en Liderazgo estratégico por el ITESM.

Participa en distintos grupos de trabajo desarrollados conjuntamente entre el Sector TI, academia y gobierno federal.

Ha ocupado diversos cargos en Cámaras y Asociaciones del Sector Telecom y TI, enfocándose en planeación estratégica y empresarial así como políticas públicas.

Actualmente es Directora de Relaciones con Gobierno en Hewlett Packard Enterprise.

Participa permanentemente en distintos grupos de consulta sobre temas como: Telecomunicaciones, inclusión y equidad, economía digital, comercio electrónico, tecnologías emergentes, entre otros.

Es una de las representantes femeninas más importante de la Industria TIC.

Entusiasta del aprendizaje, convencida de la transformación de la sociedad a través de las TIC y la innovación y de Internet como habilitador de todo (¡casi todo!).

LOS PELIGROS DEL INTERNET DE LAS COSAS

Omar Cerrillo, Doctor en Ciencias Sociales y Políticas.

Una de las películas más esperadas de 2008 fue *Iron Man*, la historia de un mega millonario llamado Tony Stark, heredero de una enorme compañía dedicada al desarrollo de tecnologías militares, quien, tras ser secuestrado por una guerrilla terrorista en Medio Oriente, se transforma en un superhéroe con una armadura cibernética que lo dota de armas, propulsores, geolocalizadores y una conexión a su computador personal llamado Jarvis. Gracias a este exoesqueleto, nuestro personaje es capaz de luchar con seres con capacidades extraordinarias, como A.I.M. o El Mandarín.

La armadura de Tony Stark no es otra cosa que el anuncio del Internet de las Cosas. La base central de este nuevo modelo de Internet es reconocer que muchos de los objetos cotidianos que nos rodean son portadores de información valiosa. Nuestro refrigerador no sólo contiene los alimentos perecederos, sino también puede almacenar nuestros tiempos de comida, ingesta de nutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas), la calidad de los alimentos, entre otras cosas. El automóvil, además de transportarnos, también podría saber los lugares que más visitamos, los tiempos que duramos en el trayecto, las calles por las que más transitamos, etc. La idea central del IoT (siglas de *Internet of Things*, en inglés) es recuperar la información que acumulan estos objetos

para utilizarse en beneficio de las personas. Un refrigerador que pueda avisar cuando se acabó la leche o avise sobre un excesivo consumo de azúcar durante el día; y por qué no soñarlo, un auto que pueda pagar las multas de tránsito por sí mismo.

La idea es muy ambiciosa y puede traer grandes beneficios para la sociedad. Con la información que nos proporcionan nuestros objetos cotidianos como puertas, ventanas, llaves, vehículos, aparatos electrodomésticos y más, nos permitirá organizar y sistematizar mejor el uso de calles, tiendas, sistemas de seguridad, entre otros asuntos más. Esta sistematización permitiría la optimización de recursos y una homologación de la calidad de vida de las personas a partir de sus acciones de la vida cotidiana.

Sin embargo, también es importante notar que la idea conlleva ciertos riesgos para la sociedad que no debemos pasar por alto. El primero peligro ha sido una constante en la introducción de la tecnología en la vida cotidiana de las personas, abriendo una brecha social entre los que tienen acceso a estas tecnologías y los que quedan fuera. Es importante advertir el riesgo de un “pseudohorizontalismo” donde solamente se pase a cuestionar la autoridad, pero termina por acentuar las clases sociales, ahora definidas por ser “inforricos e infopobres” (Pérez Tapias, 2003: 113). Según datos de Cisco (Evans, 2011), en 2003 la población mundial era 6.3 mil millones de personas, mientras que había 500 millones de dispositivos electrónicos conectados a Internet. El promedio es de 0.08 dispositivos por persona. Ahora bien, si tomamos en cuenta el número de usuarios de Internet para ese año (719 millones), el promedio aumenta hasta 0.7 dispositivos por usuario.

Para 2015, la población mundial alcanzó 7.3 mil millones de habitantes, los usuarios de Internet 3.5 y los dispositivos 4.9. El Internet alcanzaba al 49% de la población mundial, había 0.6 dispositivos por habitante del planeta y superaba al número de usuarios al haber 1.37 artefactos por usuario. Estos datos nos muestran que aún falta mucho por “democratizar” el acceso a Internet y a los dispositivos. De tal suerte, nos resulta difícil pensar que el Internet de las Cosas logre achatar la pirámide social, como muchos de sus entusiastas señalan.

	2003	2015	Incremento (2003-2015)
Población Mundial	6,300,000,000	7,300,000,000	16%
Usuarios de Internet	719,000,000	3,585,000,000	399%
Dispositivos	500,000,000	4,900,000,000	880%
Usuarios/Población	11%	49%	330%
Dispositivos por habitante	0.08	0.67	746%
Dispositivos por Usuario	0.70	1.37	97%

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de diversas fuentes

Otro de los grandes riesgos es la hipervigilancia que pone en peligro la autonomía de las personas. El mundo distópico que describía George Orwell en su 1984 nos alcanzó en la segunda década del siglo XXI. En 2012, Julian Assange y su equipo de colaboradores narraron la situación de Wikileaks, pues apelando la Stored Communications Act, el gobierno norteamericano presionó a Google,

Twitter y *sonic.net* para que revelara información de los administradores e informantes del sitio (Assange, 2012: 71). También está el caso de Malte Spitz, político alemán del Partido Verde, quien demandó a su compañía telefónica, Deutsche Telekom, por haber filtrado sus datos entre agosto de 2009 y febrero de 2010, datos que permitían localizarlo unas 35 mil veces (TED, 2012). Si esto pasa con la actual información de nuestros teléfonos móviles, imagine usted todo lo que se puede saber de una persona si gran parte de los objetos inertes de su casa (lámparas, puertas, ventanas, televisiones, equipos de sonido) emiten información que se encontrará en la nube y que un experto podría descargar para utilizarse con diversos fines, no necesariamente pasados a través del filtro de la ética.

La armadura de Iron Man puede ser una útil herramienta para volvernos superhéroes, pero también, en las manos equivocadas, puede utilizarse para fines perversos, como sucede en la citada película, cuando Obadiah Stane utiliza la armadura para convertirse en el villano Iron Monger. Así con el Internet de las Cosas, puede ser un arma de dos filos, por lo que hacer énfasis en el carácter ético del uso de la tecnología es parte esencial de su implementación.

Fuentes de Información

Assange, Julian (2012). *Criptopunks*. Santiago de Chile: LOM Ediciones.

Evans, Dave (2011). "Internet de las cosas. Cómo la próxima revolución de Internet lo cambia todo". En CISCO. *Informe Técnico*. Consultado en http://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf el 15 de febrero de 2017.

Pérez Tapias, José Antonio (2003). *Internautas y naufragos. La búsqueda del sentido en la cultura digital*. Ed. Trotta: Madrid.

Spitz, Malte (2012). "Tu compañía telefónica te está mirando". En TED. Consultado en https://www.ted.com/talks/malte_spitz_your_phone_company_is_watching?language=es#t-591225 el 15 de febrero de 2017.

Semblanza

Omar Cerrillo Garnica es Doctor en Ciencias Sociales y Políticas y Maestro en Sociología por la Universidad Iberoamericana; cuenta con una estancia post doctoral en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos donde realizó una investigación sobre activismo digital. Es profesor del Tecnológico de Monterrey, especialista en el análisis social del arte, la música y la cultura; así como el uso de redes digitales para el activismo político. Ha participado en diversos eventos académicos en México y el extranjero, abordando temáticas como: movimientos sociales y activismo digital, la cultura como desarrollo económico, música y derechos humanos, el mariachi en la posmodernidad, el narcocorrido y política, entre otros más.
