

## El Internet de las cosas: Antecedentes, conceptualización y riesgos

### The internet of things: Background, conceptualization and risks

MSc. Cecibel del Rocío Espinoza Carrión.

E-mail: [cespinoza@utmachala.edu.ec](mailto:cespinoza@utmachala.edu.ec)

Universidad Técnica de Machala.

MSc. María José Pérez Espinoza.

E-mail: [mjperez@umet.edu.ec](mailto:mjperez@umet.edu.ec)

Universidad Metropolitana del Ecuador.

MSc. María Beatriz Peralta Mocha.

E-mail: [mbperalta@utmachala.edu.ec](mailto:mbperalta@utmachala.edu.ec)

Universidad Técnica de Machala.

#### Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal presentar en términos sencillos y claros una compilación de los datos más relevantes acerca del internet de las cosas, considerada como la nueva tendencia del siglo XXI, para lo cual primeramente se abordarán los antecedentes del término, la primera persona que lo planteó, su desarrollo y evolución hasta la actualidad. Posteriormente la investigación presenta una conceptualización del internet de las cosas, de tal manera que se desglosan usos, aplicaciones y varias definiciones que soporten la importancia del concepto. Finalmente se exponen los riesgos a los cuales se está expuesto por el uso del internet de las cosas y la vinculación con los diversos dispositivos electrónicos que forman parte de esta interconexión diaria con las actividades del ser humano. El método de investigación utilizado fue el de la recopilación bibliográfica en bases de datos universitarias, consultando a los autores más representativos en el campo de acción, concluyendo así que el internet de las cosas ha tomado gran fuerza en la vida de las personas al punto de muchas veces pasar desapercibido, por tal razón se debe aprovechar para optimizar tiempo y recursos, pero siempre resguardando la seguridad informática que muchas veces es vulnerable y susceptible de ser violada para darle un mal uso.

**Palabras claves:** Internet de las cosas, ubicuidad, interconexión, conectividad

#### Abstract

This investigation has as principal objective to present in single and clear terms a compilation of the most important data about the internet of things, consider as the new tendency in the in the 21<sup>st</sup>. century, that's why first of all it will be mentioned the past events of the term, the first person that established it, its development and evolution to the present. Later, the investigation presents a conceptualization of the internet of things, the uses, applications and some definitions that support the importance of the term. Finally the risks that people are exposed due to the internet of things and the linking with the different electronic devices that are part of the daily interconnection with the activities with the human beings. The investigation method used was the bibliographic compilation in university data bases, consulting to the most representative authors, so the conclusions carry the investigation to mention that the internet of things had taken a bigger force in people life that the major of the time can be imperceptible, that's why is important to take advantage of it, so the time and resources, but always safeguarding the computing security that the major of the time is vulnerable and susceptible of being break and use it in a wrong way.

**Key words:** Internet of things, ubiquity, interconnection, connectivity

## Introducción

El internet tuvo sus orígenes en el año de 1969, pero fue a mediados de los años noventa cuando su propagación tuvo un despunte exorbitante al punto de cubrir hasta el año 2015 la tercera parte de la población mundial (Swan, 2012), por lo que no es sorprendente que en la actualidad el internet se encuentre presente en la mayor parte de las industrias como lo es la salud, comunicación, educación, producción industrial, comercialización de todo tipo de artículos, televisión, correo postal, entre otros y ha empezado cada vez con mayor fuerza a formar parte del día a día de las personas, las cuales se benefician de él como en el campo laboral, cuidado de los hijos, salud, educación, etc.

Pero, ¿cómo una persona puede considerar al internet como una parte fundamental de su vida?, ¿cómo es posible que una persona integre el internet en todas las actividades de su día?, pues bien, la respuesta es sumamente sencilla y se puede analizar con un ejemplo de análisis de las actividades de práctica diaria de una persona, la misma que empieza utilizando un despertador que se encuentra integrado a su celular, posteriormente utiliza dicho dispositivo para revisar reuniones y toda la agenda del día, que se encuentra sincronizada con clientes, proveedores o amigos, así también se revisan correos electrónicos, se responden los mismos, se mantienen conferencias por Skype o se recibe una capacitación a distancia, eliminando por completo cualquier tipo de barrera a la vez que interconecta varios dispositivos en su ejecución.

Hoy en día son cada vez más reducidos los límites de comunicación o de distancia, lo cual está muy ligado a la conclusión de las actividades mencionadas anteriormente, donde su importancia no radica en cuánto tiempo se las puede realizar, sino como todas ellas se pueden llevar a cabo desde un solo dispositivo y con una sencilla conexión a internet, lo cual se encuentra corroborado en esta importante cifra que muestra que en los últimos diez años se ha pasado de 559 millones a 2270 millones de personas que navegan en todo mundo, lo cual es equivalente al 33 % total de la población, una cifra que supera el 9,1 % del 2002 (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013).

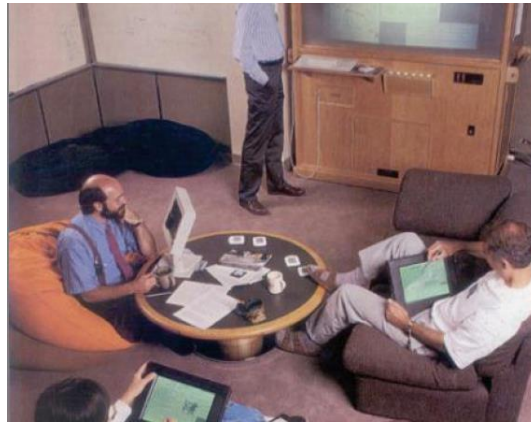
Pues bien, el internet es una de las herramientas del siglo XXI que más ha avanzado con el pasar del tiempo, los científicos y los países con mayor desarrollo tecnológico tratan a como dé lugar de desarrollar innovaciones que se adapten cada vez más a las realidades de las personas, personalizando de esta manera dispositivos que satisfagan sus necesidades a todo nivel, es decir, profesionalmente, de acuerdo a su edad, sexo o condición familia (padre, madre, hijo) aficiones, deportes, hobbies, entre otros, de tal manera que se puedan desarrollar con mayor frecuencia productos o se pueden ofrecer servicios que cumplan con todas las expectativas de interconexión de dispositivos que integre todos los aspectos de la vida de los consumidores.

Internet no simplemente ha evolucionado en rapidez, calidad, y variedad de opciones en lo que respecta a contenido que ofrece a sus usuarios, sino que ha pasado a otro nivel evolutivo conocido como el internet de las cosas, el cual representa un enorme salto tecnológico que ha desarrollado la capacidad de analizar, reunir, y distribuir datos que se pueden convertir en información valiosa a todo nivel (Bandyopadhyay, Sengupta, Maiti, & Dutta, 2011). Por lo que el principal objetivo de este trabajo de investigación es presentar en términos sencillos y claros una compilación de los datos más relevantes acerca del internet de las cosas, considerada como la nueva tendencia del siglo XXI, donde la interconexión de las cosas es la clave del desarrollo, de tal manera que se pueda comprender su alcance y sobre todo como ha venido afectando a la realidad que viven actualmente las personas con sus diferentes dispositivos tecnológicos.

### **Antecedentes**

El internet de las cosas tiene sus inicios en el año de 1991, con Mark Weiser, quien escribió un artículo para la revista *Scientific American* titulado “El computador del siglo XXI”, donde se destaca una imagen que muestra en aquel entonces el desarrollo de ya tres dispositivos que posteriormente se tecnificarían para ser de uso mucho más común, como lo son una pantalla o televisor gigante, una tableta monocromática- en verde y negro- y un monitor individual observado por Weiser (ver figura 1), dicha fotografía sería el inicio de lo que hoy en día se conoce como el internet de las cosas, sin embargo en aquel tiempo no era considerado de esa manera.

**Figura 1: Fotografía publicada en el artículo “El computador del siglo XXI”**



**Autor: Weiser (1991)**

Sin embargo la idea de Weiser no era la creación de este nuevo concepto, sino más bien era la predicción que se utilizaría en el próximo siglo en las oficinas o puestos de trabajo del futuro dentro de las organizaciones, con el fin de economizar recursos y emplear los nuevos de una manera mucho más eficiente, sobre todo considerando que este grupo de científicos de Xerox en Palo Alto en 1991 ya eran responsables de los tabs (reemplazo al post-it) y de los pads (reemplazando a una libreta u hoja de papel) para uso comunitario.

Mark Weiser bautizó a la relación entre el entorno humano y las máquinas como computación ubicua que representaba un concepto completamente diferente a la inteligencia artificial o a la realidad virtual, ya que lo que se quería conceptualizar a través del término era la incrustación de la computación en el diario vivir de las personas. Weiser murió en 1999 sin tener conciencia del aporte que realizó dentro del campo del internet, ya que gracias a dicha fotografía y a la consolidación de sus invenciones en el mismo año Kevin Ashton, investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts, acuña por primera vez y de manera formal el término de internet de las cosas, utilizándolo dentro del contexto del manejo de la cadena de suministros. Ashton también trabajaba en la realización de investigaciones relacionadas con la radio frecuencia o por su nombre en inglés conocido como radio frequency identification (Almeida & Buitrón, 2014).

Entre los años 1991 a 1999 tanto Weiser como el japonés Naoto Fukusawa se centraron en el área del diseño de los dispositivos que formarían parte de lo que sería la computación ubicua, Fukusawa propone que el diseño de sus dispositivos tengan una sensibilidad a la naturaleza humana, resumiéndolo en la expresión “deben poder usarse sin pensar” (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013) , es decir que los objetos tecnológicos se adapten y amolden naturalmente con las personas, de tal manera que se vuelva una parte integral de la acción del individuo y que ejecute ciertos patrones de uso que se disuelvan en las acciones que realizan las personas (Evans, 2011). Por ejemplo, en la actualidad el pensamiento de Fukusawa estaría representado en las invenciones de Steve Jobs, quien fue un ícono para el mundo en lo que a innovación tecnológica respecta, ya que interconectó todos los objetos de su marca (Apple Inc.), datos, información y los vinculó completamente a la vida de las personas.

El internet de las cosas (IoT) tomó fuerza en el momento en el que eran muchos más los objetos conectados a internet que las personas, para lo cual Cisco Internet Business Solutions Group, realiza una clasificación de dos fases en las que se ha desarrollado el internet de las cosas hasta el momento (Evans, 2011):

- ✓ 1991-2005: considerados los años de la primera fase que empieza con la publicación de Mark Weiser “El computador del siglo XXI”.
- ✓ 2005- actualidad: caracterizada por la construcción y desarrollo de nuevos dispositivos, nuevas tecnologías y conceptos como las interfaces perceptuales, computación embebida, computación persuasiva, cuyo desarrollo y combinación permite observar la fusión de dichos objetos con las redes sociales.

Ambas categorías resumen la evolución que ha tenido el término con el paso de los años y su contraste entre un siglo y otro, y de acuerdo a la tendencia que actualmente ya se aprecia en el mundo no pasará mucho tiempo en el que el internet de las cosas evolucionará aún más de lo que ya lo ha hecho.

## Conceptualización

Ante los inminentes avances tecnológicos que se desarrollan a nivel mundial, el internet ha ido de la mano con aquellas mejoras y paralelamente ha dado soporte a las diferentes invenciones que actualmente se encuentran en el mercado, por ejemplo los smartphones, las tabletas, las computadoras, laptops, entre otros (Gómez, López, Racero, & Pérez, 2014). Dicho soporte se puede resaltar como un proceso evolutivo entre el ser humano y la computadora (u otros dispositivos), en donde inicialmente el internet fue utilizado con el propósito de satisfacer la necesidad de interacción o comunicación entre personas, de ahí el uso de mensajes de texto, correos electrónicos y llamadas, por lo que la primera etapa de dicha evolución del internet se centró en el intercambio de datos de texto y voz (Everlet & Pastor, 2013).

Posteriormente apareció la interacción máquina con el individuo en donde el internet provee la distribución de contenido como por ejemplo los videos, las video llamadas, redes sociales, entre otro tipo de contenido y finalmente está la tercera etapa que hace referencia a la interacción máquina con máquina, que básicamente consiste en la automatización y sincronización de dispositivos a través de sensores de movimiento o luz que envían órdenes a un sistema central de mando que organiza todas las actividades que se deben realizar sin ningún tipo de intervención humana, por ejemplo los sistemas de riego en los jardines de casas, los cuales tienen programada la intensidad, el tiempo y la hora en la cual debe realizarse (Clúster ICT - Audiovisual de Madrid, 2013).

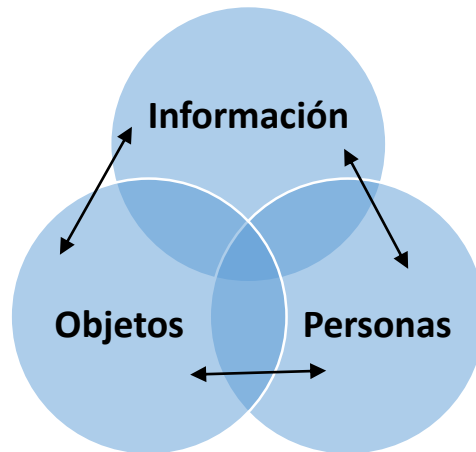
Con la evolución de la sociedad y el aumento de las exigencias de las personas por tener conexiones cada vez más rápidas y dispositivos que soporten cada vez mayor cantidad de información con mejor resolución, la sociedad ha empezado a concebir al internet y a su uso bajo la característica de indispensable (Fundación de la Innovación Bankinter, 2011). Sin embargo hace unos tres años atrás, el internet era únicamente visto como una red global informática que era empleada como un medio de comunicación, a la vez que proveía de información y servicios a sus usuarios, pero con el fuerte impacto de la globalización el número de máquinas y dispositivos conectados a internet fue en aumento y la cantidad de información que intercambiaban entre ellos también, por lo que dicho poder le dio el puesto de la gran red de redes (Pascual, Sanjuán, Pelayo, & Cueva, 2011).

Y es así como esa conectividad, interconexión entre dispositivos y el intercambio de información reforzaron lo llamado por Ashton como el internet de las cosas, por lo que de acuerdo a Almeida y Buitrón (2014) lo define como “un nuevo Internet” que permite la interacción entre personas, entre objetos y entre personas con objetos en referencia a la interconexión en red de los objetos cotidianos que a menudo están equipados con inteligencia ubicua (Cortés, 2014).

Así también de acuerdo a Casagras (2016) lo define como “una infraestructura global interconectada, enlazando objetos físicos y virtuales a través de la explotación de la captura de datos y las capacidades de comunicación. Ofrecerá identificación específica de objetos y capacidades sensoriales y de conectividad como la base para el desarrollo de servicios cooperativos y aplicaciones independientes”. Complementando dicha definición Haller (2010) afirma que el internet de las cosas en “Un mundo donde los objetos están integrados de manera perfecta y sin sobresaltos en la red de la información, y donde los objetos físicos pueden convertirse en participantes activos de los procesos comerciales. Los servicios pueden interactuar con estos ‘objetos inteligentes’ a través del internet, hacer una consulta y cambiar su estado y cualquier información asociada con ellos”.

Claramente en todas las definiciones mencionadas con anterioridad se destacan los elementos que conforman el internet de las cosas, los cuales interactúan unos con otros para así cumplir el proceso de interacción (ver figura 2)



**Figura 2: Elementos del internet de las cosas y sus interacciones**

**Autor: Elaborado por el autor**

La predicción de acuerdo a la tendencia del comportamiento mundial que se viene dando constantemente establece que para el año 2020 puede haber alrededor de 25 billones de dispositivos interconectados, lo cual incluye smartphones, computadoras, tabletas, objetos, sensores y generará un impacto de alrededor 4.5 trillones de dólares en el mercado (Chad 2013), aumentando así la conectividad y facilitando la vida de las personas en los ámbitos en que los utilice.

### **Riesgos**

Por regla general todo dispositivo relacionado con la tecnología o conexión a internet tiene inmerso ciertos riesgos de ser violentado por personas (hackers) que quieren hacer uso de dicha información con fines comúnmente mal intencionados. Se puede decir que hoy en día datos bancarios, conversaciones, videos, entre otros, pueden ser obtenidos sin previa autorización para su divulgación o uso (BBVA, 2015).

Industrias, casas, bancos, centros de salud, que guardan información valiosa se encuentran expuestos a que la información contenida en sus bases de datos sea robada o violentada con el fin de ser usada en contra de los clientes o como una fuente de información para la competencia, por lo que resulta realmente necesario identificar los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el internet de las cosas.



De acuerdo a Cortés (2014) son dos los tipos de riesgos existentes:

- ✓ Grandes bases de datos
- ✓ La seguridad de los sistemas

El primero de ellos hace referencia a las grandes bases de datos mantenidas sobre todo en empresas que contienen el historial completo acerca de los clientes, lo cual lleva a las organizaciones a la acumulación masiva de información y muchas veces dicha amplia oferta informativa sumado a la vulnerabilidad de las bases de datos deja completamente expuesto a la organización y a su información más relevante, sus clientes y procesos (Nieves, y otros, 2012). Por ejemplo se pueden mencionar países frágiles en Latinoamérica como Venezuela, donde aparte de la violación de la privacidad se pueden dar prácticas discriminatorias o puede dejar en evidencia a los clientes de sus historiales crediticios como en el caso de las bases de datos de los bancos (Weber & Weber, 2010).

Si bien es cierto, los usuarios tienen presente que la seguridad informática debe tomarse en cuenta al momento de exponer información importante (sobre todo financiera), también tienen claro que todo sistema puede ser violado ya sea por no ser totalmente seguro o por no contar con las herramientas necesarias para hacerlo seguro (Rodríguez, Montenegro, & Cueva, 2015). La seguridad de un sistema se encuentra definida por el grado en el que se puede responder a los ataques externos evitando los daños al ambiente y a las personas y se puede resumir en tres palabras: confidencialidad, integridad y disponibilidad (Vasseur & Dunkels, 2010).

Cualquier cosa, objeto o dispositivo que se encuentre conectado al internet puede ser accedido de manera clandestina y por ende puede ser manipulado de una forma dañina o impredecible (Sánchez, López, & Martínez, 2015), desde luego el daño que cause dependerá del tipo de dispositivo violado y de la información contenida en él, por ende se debe tener siempre precaución de la cantidad de información que se está dispuesto a exponer, por tal motivo Adam Greenfield (2010) propone que los “sistemas ubicuos tengan por defecto un modo de configuración que asegure la seguridad física, psíquica y financiera del usuario”.



## Conclusiones

Es evidente que el internet de las cosas apenas empieza su propagación a nivel mundial, incluso dicho término resulta desconocido para muchas personas a pesar de que forma parte de su día a día, por lo tanto es importante destacar el rol protagónico que está desempeñando a nivel mundial, ayudado por la globalización y por las nuevas invenciones que aparecen año a año por parte de multinacionales para satisfacer las exigencias de las personas. Por tanto en el presente trabajo de investigación se concluye que:

- ✓ El internet de las cosas es un término que tuvo sus inicios en el siglo pasado, sin embargo fue a partir del año 2005 que tiene su despunte a nivel mundial de la mano de muchas empresas de tecnología que desarrollaron nuevos dispositivos que realizaban un sin número de funciones para facilitar la vida de los individuos.
- ✓ Con el pasar del tiempo irán apareciendo nuevas creaciones tecnológicas que exigirá que se desarrollen redes más rápidas, sólidas que no tengan ningún tipo de limitación para sus usuarios y sobre todo que vincule todas las áreas que pueden estar inmersas en la vida de una persona.
- ✓ Todos los dispositivos relacionados con la tecnología son vulnerables en lo que a su seguridad respecta, por lo que se deben tomar las debidas precauciones para evitar el mal uso de la información que se encuentra contenida en los dispositivos móviles o fijos que se utilizan. Es importante utilizar la tecnología de una manera inteligente, de tal forma que permita optimizar tiempo y recursos en las actividades que se realizan a la vez que se mantenga lo más segura posible toda la información que se encuentra disponible en la red.

## Bibliografía

- Almeida, E., & Buitrón, M. (2014). El internet de las cosas y el diseño del futuro. *División de ciencias y artes para el diseño*, 2, 1-16.
- Bandyopadhyay, S., Sengupta, M., Maiti, S., & Dutta, S. (2011). Role of middleware for internet of things: A study . *International Journal of Computer Science & Engineering Survey*, 2(3), 94-105. doi:DOI : 10.5121/ijcses.2011.2307
- BBVA. (15 de Octubre de 2015). *La red ocupa todos los espacios en el hogar y los negocios: Internet de las cosas*. Obtenido de [www.centrodeinnovacionbbva.com](http://www.centrodeinnovacionbbva.com)

- Casagras. (15 de Octubre de 2016). *Casagras*. Obtenido de Casagras: <https://docbox.etsi.org/zArchive/TISPAN/Open/IoT/low%20resolution/www.rfidglobal.eu%20CASAGRAS%20IoT%20Final%20Report%20low%20resolution.pdf>
- Clúster ICT - Audiovisual de Madrid. (15 de Octubre de 2013). *Clúster ICT - Audiovisual de Madrid*. Obtenido de <http://www.madridnetwork.org>
- Cortés, C. (2014). *El internet de las cosas: Más internet que otra cosa*. Argentina: CELE.
- Evans, D. (2011). *Internet de las cosas: Cómo la próxima evolución de internet lo cambia todo*. California: Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Everlet, A., & Pastor, J. (2013). *Introducción al internet de las cosas*. España: Universidad Rey Juan Carlos.
- Fundación de la Innovación Bankinter. (15 de Octubre de 2011). *El internet de las cosas: en un mundo conectado de objetos inteligentes*. España: Bankinter.
- Gómez, J., López, L., Racero, A., & Pérez, L. (2014). Sistema de aprendizaje basado en internet de las cosas como apoyo a los procesos de enseñanza/aprendizaje en estudiantes de ingeniería. *ACOFI*, 2(1), 1-7.
- Greenfield, A. (2010). *Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing*. Berkeley: New Riders.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29, 1645–1660.
- Haller, S. (2010). Towards a reference architecture for the Internet of Things. *From the INTRAnet of Things to the INTERnet of Things – Establishing a common architecture for the IoT* (págs. 1-13). Tokio: SAP Research.
- Nieves, J., Sanz, B., Laorden, C., Santos, I., Bringas, P., & Perallos, A. (2012). Hacia una sociedad inteligente basada en la internet de las cosas. *Colaboración*, 86(4), 386-388.
- Pascual, J., Sanjuán, O., Pelayo, C., & Cueva, J. (2011). Virtual objects on the internet of things. *International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia*, 1(4), 23-29.
- Rodríguez, J., Montenegro, C., & Cueva, J. (2015). Introducción al internet de las cosas. *Redes de Ingeniería*, 6, 53-59.

- Sánchez, J., López, L., & Martínez, J. F. (2015). Solución para garantizar la privacidad en internet de las cosas. *El profesional de la información*, 24(1), 62-70.
- Swan, M. (2012). Sensor Mania! The internet of things wearable computing objectives metrics, and the quantified self 2.0. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 1, 217-253. doi:doi:10.3390/jsan1030217
- Vasseur, J., & Dunkels, A. (2010). *InterconNecting smart objects with IP*. Burlington : Morgan Kaufmann Publishers.
- Weber, R., & Weber, R. (2010). *Internet of things: legal perspectives*. Geneva: Springer.