

# ¿Están preparados nuestros profesionales para la web de las cosas?

## Are our professionals ready for the Web of Things?

Juan-Antonio Pastor-Sánchez

**Pastor-Sánchez, Juan-Antonio** (2019). "¿Están preparados nuestros profesionales para la web de las cosas?". *Anuario ThinkEPI*, v. 13, e13a02.

<https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13a02>

Publicado en *IweTel* el 3 de octubre de 2019

### Juan-Antonio Pastor Sánchez

<https://orcid.org/0000-0002-1677-1059>

Universidad de Murcia

Departamento de Información y Documentación

Campus de Espinardo, 30071 Murcia, España

[pastor@um.es](mailto:pastor@um.es)



**Resumen:** Se aborda el papel que tendrá la web de las cosas en el contexto de la internet de las cosas en general y el despliegue de las tecnologías basadas en el 5G. Se analizan las ventajas que aportaría la web de las cosas, así como la necesidad de adoptar una arquitectura estándar. Se trata también el papel que los profesionales de la información deben adoptar ante la web de las cosas y la necesaria evolución de su perfil y competencias laborales hacia la gestión de datos. Finalmente se hace una reflexión sobre si en España se está haciendo una adecuada formación para que esos profesionales alcancen las competencias adecuadas.

**Palabras clave:** Web de las cosas; Internet de las cosas; 5G; Profesionales de la información; Bibliotecarios; Documentalistas; Competencias; Habilidades; Gestión de datos; Formación.

**Abstract:** This text addresses the role of the web of things in the context of the internet of things (IoT) and the deployment of 5G-based technologies. The advantages that will provide the web of things and the need to adopt a standard architecture are analyzed. The role that information professionals must adopt in the web of things and the necessary evolution of their profile and competences towards data management are discussed. Finally, there is a reflection on whether in Spain adequate training is being taught so that these professionals reach the appropriate skills.

**Keywords:** Web of things; Internet of things; IoT; 5G; Information professionals; Librarians; Information scientists; Competencies; Skills; Data management; Training.

### 1. Introducción

En la actualidad "5G" es una expresión mágica para referirse a una tecnología que está produciendo un terremoto silencioso en nuestra sociedad. Estamos asistiendo a una guerra por el dominio de esta tecnología. A nadie se le escapan dos hechos:

- la gran importancia que va a tener esta tecnología en un futuro inmediato (**Roserberg**, 2018);
- las repercusiones que la lucha por la supremacía por el 5G están teniendo en la economía mundial (*The economist*, 2019; **Sanger**, 2019; **Sorking**, 2019).

Tampoco hay que olvidar las dificultades, cada vez más crecientes, con respecto a la neutralidad de internet. Incluso en Europa, el paraíso de los defensores de la misma, se están comenzando a plantear dudas acerca de los beneficios o perjuicios de esta doctrina desde el punto de vista de la inversión, la competencia y el desarrollo de nuevas oportunidades y modelos de negocio (**Lee-Makiyama, 2018; Klup, 2019; Epicenters.works, 2018**). En este debate, la tecnología 5G también tiene un papel destacado (**Frías; Pérez-Martínez, 2017**). Por este motivo, según *Gartner* la tecnología 5G se encuentra en estos momentos en el pico de las expectativas tecnológicas (*Gartner, 2019a; 2019b; 2019c*).

¿Y qué tienen de mágico y seductor las redes 5G? ¿Tantas son las ventajas competitivas y económicas que aporta el dominio de esta tecnología?

Para ello hay que recordar otra de las tecnologías que estuvieron en la cresta de la ola en 2015: IoT, el internet de las cosas (*Gartner, 2015*). IoT propone la interrelación de objetos físicos, dispositivos digitales y seres vivos mediante el intercambio autónomo de datos en internet. Diferentes libros blancos sobre IoT (*ILNAS/ANEC, 2018; i3 Forum, 2017; IEEE, 2018*) nos hablan de arquitecturas y sobre todo de las oportunidades de aplicaciones y desarrollo tecnológico en el campo de las aplicaciones en el ámbito doméstico, la salud, la industria, el ocio, la agricultura, los contenidos digitales, el medio ambiente, el transporte o las comunicaciones, entre muchos otros.

En la actualidad nos encontramos a las puertas del despegue productivo, tras las oportunas correcciones de las expectativas y propuestas conceptuales de IoT, de dispositivos y sistemas interconectados. En estos momentos estamos ante el pleno despliegue de IPv6 y la emergencia de las redes 5G. IPv6 implica la interconexión masiva de todo tipo de dispositivos. Por su parte las redes 5G permiten un considerable incremento de velocidad y una reducción de los tiempos de latencia de las conexiones. En definitiva, estamos ante el inicio de un nuevo ciclo en el que IoT comenzará a hacerse realidad (**Pallatella et al., 2016**).

## 2. El viaje desde IoT hacia WoT

Debe tenerse en cuenta que casi desde el mismo momento en el que apareció la Web se plantearon aplicaciones que iban más allá de la publicación y consulta de información y contenidos en internet. El concepto de internet de las cosas requiere cierta tecnología para que diferentes configuraciones de dispositivos y servidores puedan intercambiar datos (**Gubbi et al., 2013; Atzori; Iera; Morabito, 2010**).

Pero este no es un camino fácil. La ausencia de interoperabilidad entre plataformas, sistemas y aplicaciones de IoT es un obstáculo colosal para lograr sus objetivos (**Ganzha et al., 2017**). Sin embargo, las tecnologías semánticas confluyen con técnicas y aplicaciones de inteligencia artificial y el uso de metadatos y la interrelación de conjuntos de datos para soslayar diversas carencias (**Kim; Oh; Choi, 2018**).

Es aquí donde entra en juego la *web of things* (WoT, web de las cosas) para evitar la fragmentación de plataformas, aplicaciones y datos. Un fabricante, un dispositivo o una herramienta, aisladas, sin posibilidades reales y prácticas de intercambiar información entre sí, tienen un valor muy limitado (casi que podríamos decir nulo) en el contexto de IoT. No solamente hay que facilitar que los dispositivos interactúen con las aplicaciones. Hay que ir más allá. Debe permitirse que los dispositivos intercambien información entre sí de forma directa y descentralizada, sin que tenga que intervenir una plataforma reguladora para el intercambio de datos. A lo sumo, los servicios de intermediación de datos serían los responsables del transporte de los datos, más que del procesamiento o la integración compleja de los mismos en los sistemas de control y administración (**Flores-Martín et al., 2019**).

Para que lo anterior sea posible hay que trabajar en muchas líneas de actuación y la adopción de buenas prácticas que hagan posible su viabilidad (**Guinard et al., 2011**). Para el grupo de trabajo WoT del W3C los dos aspectos fundamentales son:

- estandarización de una arquitectura para la WoT;
- definición de un lenguaje de representación de dispositivos, eventos, seguridad y normalización de datos que permita el intercambio de los mismos de un modo adecuado a las necesidades de usuarios y aplicaciones.

Los casos de uso que se están utilizando en los trabajos (aún en curso) para definir arquitectura de WoT (**Kovatsch et al., 2019**) incluyen las clásicas aplicaciones de domótica para el hogar y los edificios inteligentes, la automatización de procesos de fabricación industrial, el control de los medios de transporte y seguimiento de envíos de mercancías, la supervisión y el control remoto de los equipos de distribución y consumo energético, control de procesos de construcción de edificios, sistemas de gestión de datos médicos, interconexión de vehícu-

---

**“Un dispositivo o una herramienta, aisladas, sin posibilidades reales y prácticas de intercambiar información entre sí, tienen un valor muy limitado”**

---

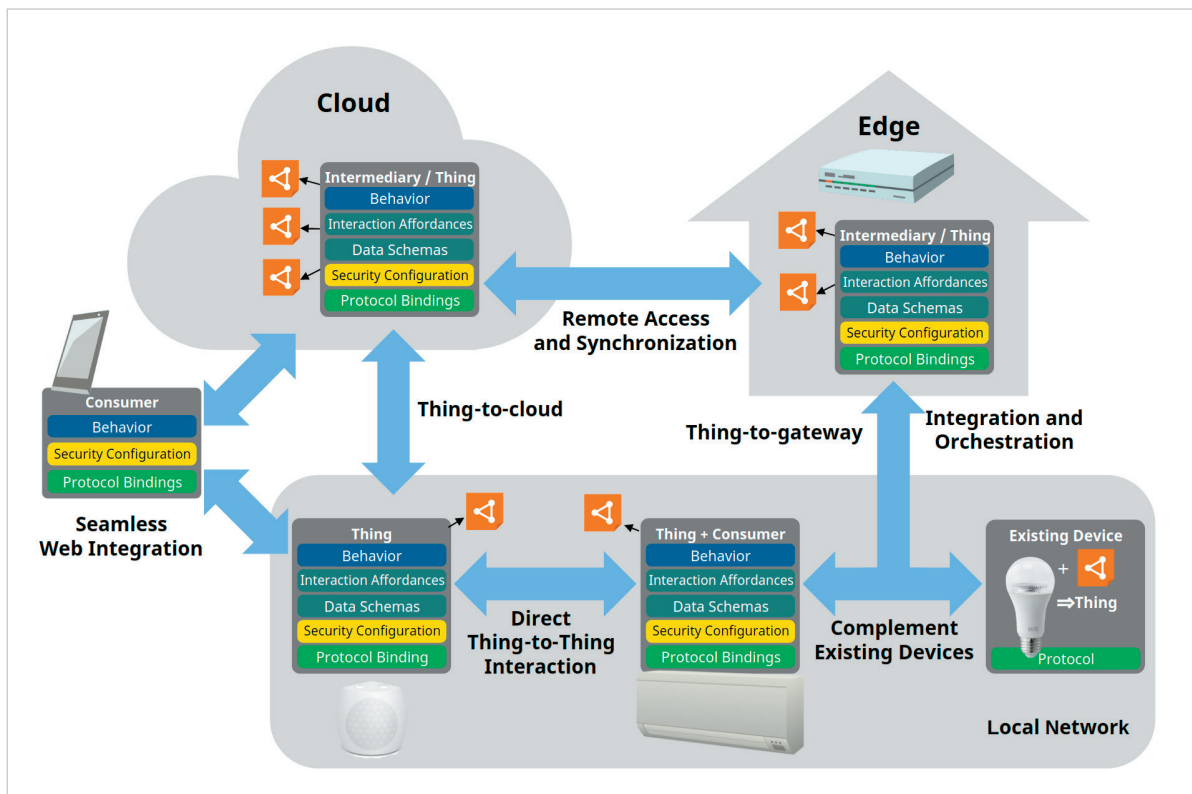


Figura: Arquitectura abstracta de WoT (Fuente: **Kovatsch et al., 2019**)

los, sistemas de gestión de ciudades inteligentes (cámaras, tráfico, infraestructuras, seguridad), etc. Se contemplan múltiples escenarios de intercambio de datos: directamente entre dos dispositivos, entre dispositivos y aplicaciones controladas por usuarios, entre una aplicación y un dispositivo multicontrolador a los que están conectados otros dispositivos, entre dispositivos y servicios o aplicaciones en la nube, etc.

Las combinaciones son muy diversas, pero en todos los casos se trabaja con cuatro elementos tecnológicos de IoT cuya estandarización persigue WoT:

- Un lenguaje para la descripción de las cosas.
- Un modelo para la definición de plantillas que permitan interconectar los protocolos de diferentes tipos de dispositivos.
- Una API que permita la reutilización de secuencias de comandos y en consecuencia simplificar el desarrollo de aplicaciones e interfaces lógicas con los dispositivos.
- La definición de unas pautas de seguridad y privacidad para el acceso al funcionamiento de los dispositivos y los datos que estos generan.

En definitiva la arquitectura WoT debería permitir la interoperabilidad entre diferentes ecosistemas de dispositivos y aplicaciones utilizando tecnología web. Desde el punto de vista técnico esta arquitectura se basa en el uso de APIs *RESTful* que permitan utilizar aquellos formatos de uso común en la Web. Por supuesto, la flexibilidad, compatibilidad y escalabilidad de esta arquitectura son otros de sus principios fundamentales.

**“La arquitectura WoT debería permitir la interoperabilidad entre diferentes ecosistemas de dispositivos y aplicaciones utilizando tecnología web”**

### 3. ¿Pero qué tiene que ver esto conmigo?

Llegados a este punto son muchas las dudas que nos asaltan: ¿qué tiene esto que ver con los profesionales de la información? ¿podemos aportar algo? ¿están preparados nuestros profesionales para participar en esta revolución?

Las ventajas de interconexión e interoperabilidad de dispositivos físicos con recursos de información en bibliotecas, archivos, museos y unidades de información en general podrían permitir aplicaciones avanzadas en la gestión de documentos físicos o digitales y la prestación de servicios a los usuarios

para simplificar determinados procesos de gestión. Tampoco habría que olvidar el potencial que la interconexión de dispositivos con sistemas CRM (*Customer Relationship Management*) sugiere para definir nuevos modos de comunicación con los clientes/usuarios.

No obstante, este enfoque relega a los profesionales de nuestro sector profesional a meros usuarios y consumidores. ¿Podríamos ser un agente más activo? ¿Podríamos trabajar en la definición de estructuras de datos y en su gestión y reutilización?

Personalmente pienso que sí. Las competencias que poseen los profesionales de la información para la definición de estructuras de información, descripción de recursos, aplicación de metadatos, gestión de repositorios digitales, integración de procesos, etc. son realmente valiosas en este campo. No todo lo relacionado con la WoT se centra en aspectos técnicos de ingeniería o de desarrollo de software. Se requieren personas con un perfil que sea capaz de entender los datos, definir sus estructuras, organizarlos, clasificarlos, analizarlos, integrarlos en el flujo de información de la organización, agruparlos, conservarlos, conectarlos, etc. La comprensión de cómo se integran los datos que se obtienen de los dispositivos en las tareas administrativas y en los flujos de datos operativos a través de procesos analíticos aportarían un enorme valor añadido en el conjunto del conocimiento colectivo de cualquier organización.

Los profesionales de la información deberían pasar de ser meros usuarios o consumidores finales a participar en el desarrollo, puesta en práctica e innovación en el ámbito de la WoT. Nuestra experiencia en la gestión de información debería también abarcar la gestión de datos.

Ya en 2011, el informe final del Grupo Incubadora sobre *Library Linked Data* (LDD) incluía como recomendación que los bibliotecarios y los archiveros deberían trabajar en la conservación tanto de los conjuntos de datos como de los vocabularios controlados, así como aplicar a los mismos la experiencia de las bibliotecas en la conservación y preservación a largo plazo (Baker et al., 2011). Sin embargo, en la actualidad, esta visión también es algo reduccionista ya que limita el papel de los bibliotecarios a meros custodios de conjuntos de datos (tarea que por otro lado tampoco es sencilla).

Es relativamente frecuente incluir dentro de las competencias digitales de los bibliotecarios aquellas relacionadas con la gestión de los datos (Tzoc; Millard, 2011). Además, la propia IFLA en su serie de webinars sobre las oportunidades del *big data* para los bibliotecarios también contempla una evolución de sus funciones en este sentido (IFLA, 2016). Tampoco deberíamos olvidar esa figura tan mencionada, al menos sobre el papel, del bibliotecario gestor de datos de investigación (Brown; Wolski; Richardson, 2015). Su aportación en la ciencia (entendida como proceso) salvaguarda y garantiza la integración y reutilización de los datos en un contexto de verificación de los resultados de investigación.

En definitiva, aunque los ejemplos anteriores se centran en la figura del bibliotecario, deberíamos adoptar una perspectiva más amplia del papel de los profesionales de la información en general como elementos activos en las diversas fases y tareas relacionadas con la producción, organización, clasificación, integración, análisis y reutilización de datos (Federer, 2018). E incluso podríamos ir más allá: el papel de estos profesionales en una sociedad de conocimiento y servicios basada en el procesamiento de datos es altamente mutable y necesariamente sujeto a cambios que posiblemente definan un perfil profesional muy diferente del que conocíamos en el pasado (Cherinet, 2018). En definitiva, en la WoT, los profesionales de la información deberían evolucionar y adaptar sus funciones para incluir la definición y gestión de los datos como parte de sus competencias. Se trata de un papel mucho más activo que el de meros guardianes (ya no de objetos físicos, sino de objetos digitales), interviniendo en toda la cadena de datos, desde la definición de las estructuras, hasta su reutilización.

#### **4. ¿Formamos adecuadamente a nuestros profesionales para que participen en la WoT?**

Pese a todo, si algo ha caracterizado a nuestro sector profesional es que el reconocimiento se gana a partir de demostrar la valía y la competencia. En este caso, es preciso evitar que los actores que participan en esta nueva sociedad de los datos nos vean como algo ajeno a ella. Es decir, hay que pasar de las palabras que se pronuncian sentados en un sillón a los hechos que se producen recorriendo un camino. Y sin duda, el primer paso, es el de la formación de los profesionales. El reconocimiento y la

---

**“Se requieren personas con un perfil que sea capaz de entender los datos, definir sus estructuras, organizarlos, clasificarlos, analizarlos, integrarlos en el flujo de información de la organización, agruparlos, conservarlos, conectarlos, etc.”**

---

---

**“En la WoT, los profesionales de la información deberían evolucionar y adaptar sus funciones para incluir la definición y gestión de los datos como parte de sus competencias”**

---

reputación parten de la asimilación y puesta en práctica de una serie de conocimientos aprendidos durante la formación antes del ejercicio profesional y durante toda la vida laboral.

Una sencilla búsqueda sobre la información que nos ofrece el Ministerio de Educación:

<https://www.educacion.gob.es/notasdecorte/compBdDo>

acerca de la oferta universitaria, nos indica que en España, en la actualidad, se imparten 15 grados y 42 másteres relacionados con el mundo de los datos. Un análisis más pormenorizado, sin entrar en muchos detalles, nos deja vislumbrar que las áreas de conocimiento más implicadas en dichos estudios son las asociadas a ingeniería informática, computación, inteligencia artificial, economía, matemáticas, estadística, derecho y comunicación. Habría que profundizar en los planes de estudios para ver alguna pequeña aportación de departamentos de nuestra área. Por su parte, el *Libro Blanco para el diseño de las titulaciones universitarias en el marco de la economía digital del Ministerio de Industria, Energía y Turismo*, define una guía para la incorporación de las competencias relacionadas con los datos en los estudios universitarios de nuestra área (MIET, 2015, pp. 178-192).

Lo realmente curioso de esta situación es que la investigación que se realiza en España en el campo de datos es ciertamente relevante. Algunos ejemplos de ello pueden verse en

<http://www.datasea.es>

<https://maredata.net>

Sin embargo, esto no se plasma de forma contundente en los planes de estudios del *Grado en Información y Documentación*. Es justo mencionar que en el caso del *Grado en Gestión de la Información y Contenidos Digitales* esta formación tiene cierta presencia.

También se podría hacer una reflexión similar sobre la oferta formativa de la mayoría de las asociaciones profesionales en España. La presencia en dicha oferta que gire alrededor de la gestión de datos, *big data*, analítica de datos o las posibilidades de IoT/WoT en nuestro sector profesional es prácticamente inexistente.

## 5. ¿Un futuro lleno de retos o vacío de oportunidades?

Es el momento de volver a la pregunta planteada en el título. Decir que la WoT es solo tecnología, supone una visión casi tan simplista como la de aquella otra que nos habla de la entelequia que supuestamente enfrenta a humanistas contra tecnólogos. Y es que no resulta infrecuente encontrar árboles que no dejan ver el bosque de la realidad: los lugares de frontera, aquellos donde conviven los equipos en los que convergen especialistas de diversas disciplinas, son los más enriquecedores.

En realidad, el advenimiento de la WoT/IoT es la punta de lanza (o la excusa perfecta) para reflexionar sobre el papel de nuestra profesión en todo lo relativo a los datos. A lo largo de los últimos años hemos pasado de gestionar documentos físicos, a hacer lo propio con los objetos y contenidos digitales y muy posiblemente el siguiente paso sea hacerlo con los datos.

Las revoluciones, los cambios y las tecnologías que tienen éxito y que perduran a lo largo del tiempo, para bien o para mal, tienen la costumbre de infiltrarse en nuestras vidas silenciosamente. Tal vez todavía no seamos plenamente conscientes del auténtico impacto de las tecnologías basadas en la generación y consumo de datos. Sin embargo esto no significa que dicho impacto no esté teniendo lugar o que debamos desempeñar un papel pasivo.

Este texto no ha pretendido abordar el análisis de las aplicaciones de WoT, algunas de las cuáles ni siquiera alcanzamos a imaginar todavía en nuestro sector profesional. Más bien ha querido reflexionar sobre el papel que nuestros profesionales van a desempeñar en la revolución de la WoT en particular y en la sociedad basada en la generación y consumo masivo de datos en general.

A las ya numerosas referencias, resulta oportuno añadir dos más. La primera es el artículo "Ingeniería documental frente a artesanía documental. ¿Cuál es el modelo a seguir?" que José-Ramón Pérez-Agüera escribió allá por el año 2008 (Pérez-Agüera, 2008). La segunda es la conferencia *Si los nombres denominan las cosas, esto ya no es lo que era* de José-Antonio Moreiro (Moreiro-González, 2019a) que se ha difundido también como nota *ThinkEPI* el 2 de septiembre de 2019 (Moreiro-González, 2019b). Resultaría un ejercicio interesante extraer puntos de conexión y reflexionar sobre lo que ha sucedido durante los 11 años que separan las aportaciones de ambos autores.

Las oportunidades son para quienes las buscan. Si para nuestro sector el futuro de la WoT está lleno de retos o vacío de oportunidades es algo que se definirá a partir de las acciones que tomemos en todos los ámbitos que nos atañen.

---

**"A lo largo de los últimos años hemos pasado de gestionar documentos físicos, a hacer lo propio con los objetos y contenidos digitales y muy posiblemente el siguiente paso sea hacerlo con los datos"**

---

## 6. Referencias

- Atzori, Luigi; Iera, Antonio; Morabito, Giacomo** (2010). "The internet of things: A survey". *Computer networks*, v. 54, n. 15, pp. 2787-2805.  
<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Baker, Thomas; Bermès, Emmanuelle; Coyle, Karen; Dunsire, Gordon; Isaac, Antoine; Murray, Peter; Panzer, Michael; Schneider, Jodi; Singer, Ross; Summers, Ed; Waiter, William; Young, Jeff; Zeng, Marcia** (2011). *Library Linked Data Incubator Group Final Report*. W3C.  
<https://www.w3.org/2005/Incubator/ld/XGR-ld-20111025>
- Brown, Rebecca A.; Wolski, Malcolm; Richardson, Joanna** (2015). "Developing new skills for research support librarians". *The Australian library journal*, v. 64, n. 3, pp. 224-234.  
<https://doi.org/10.1080/00049670.2015.1041215>
- Cherinet, Yared-Mammo** (2018). "Blended skills and future roles of librarians". *Library management*, v. 39, n. 1/2, pp. 93-105.  
<https://doi.org/10.1108/LM-02-2017-0015>
- Epicenters.works* (2018). "Net neutrality vs. 5G: What to expect from the upcoming EU review?". *EDRI. Protecting digital freedom*, 5 December.  
<https://edri.org/net-neutrality-vs-5g-what-to-expect-from-the-upcoming-eu-review>
- Federer, Lisa** (2018). "Defining data librarianship: A survey of competencies, skills, and training". *Journal of the Medical Library Association*, v. 106, n. 3, pp. 294-303.  
<https://doi.org/10.5195/jmla.2018.306>
- Flores-Martín, Daniel; Pérez-Vereda, Alejandro; Berrocal, Javier; Canal-Velasco, Jose-Carlos; Murillo, Juan-Manuel** (2019). "Coordinación de dispositivos IoT mediante web semántica y ontologías en situational-context". En: *XXIV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. JISBD 2019, 2-4 septiembre*.  
<https://hdl.handle.net/10630/17840>
- Frias, Zoraida; Pérez-Martínez, Jorge** (2017). "5G networks: Will technology and policy collide?". *Telecommunications policy*, v. 42, n. 8, pp. 612-621.  
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.06.003>
- Ganzha, Maria; Paprzycki, Marcin; Pawłowski, Wiesław; Szmaja, Paweł; Wasielewska, Katarzyna** (2017). "Towards semantic interoperability between internet of things platforms". In: Gravina, Raffaele; Palau, Carlos E.; Manso, Marco; Liotta, Antonio; Fortino, Giancarlo (eds.). *Integration, interconnection, and interoperability of IoT systems*, pp. 103-117. Springer, Cham. ISBN: 978 3 319 61300 0  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-61300-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-61300-0_6)
- Gartner* (2015). "Gartner's 2015 hype cycle for emerging technologies identifies the computing innovations that organizations should monitor". *Gartner. Newsroom*.  
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2015-08-18-gartners-2015-hype-cycle-for-emerging-technologies-identifies-the-computing-innovations-that-organizations-should-monitor>
- Gartner* (2019a). "Gartner forecasts worldwide 5G network infrastructure revenue to reach \$4.2 Billion in 2020". *Gartner. Newsroom*.  
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-08-22-gartner-forecasts-worldwide-5g-network-infrastructure>
- Gartner* (2019b). "Gartner says 5.8 Billion enterprise and automotive IoT endpoints will be in use in 2020". *Gartner. Newsroom*.  
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-08-29-gartner-says-5-8-billion-enterprise-and-automotive-iot>
- Gartner* (2019c). "The Gartner hype cycle highlights the 29 emerging technologies CIOs should experiment with over the next year". *Smarter with Gartner*, 29 August.  
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019>
- Gubbi, Jayavardhana; Buyya, Rajkumar; Marusic, Slaven; Palaniswami, Marimuthu** (2013). "Internet of things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions". *Future generation computer systems*, v. 29, n. 7, pp. 1645-1660.  
<https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Guinard, Dominique; Trifa, Vlad; Mattern, Friedemann; Wilde, Erik** (2011). "From the internet of things to the web of things: Resource-oriented architecture and Best practices". In: Uckelmann, Dieter; Harrison, Mark; Michahelles, Florian (eds.). *Architecting the internet of things*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 97-129. ISBN: 978 3 642 19157 2  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-19157-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-19157-2_5)
- i3 Forum* (2017). *Internet of things whitepaper*. International Interconnection Forum for Services Over IP (I3 Forum). Working Group "Internet of Things".

<http://li3forum.org/wp-content/uploads/2017/05/li3forum-iot-Whitepaper-draft-v1.0.pdf>

IEEE (2018). *Internet of things for telecom engineers: A report on current state and future technologies*. IEEE Xplore Digital Library.

<http://forms1.ieee.org/rs/682-UPB-550/images/IEEE-IOT-White-Paper.pdf>

IFLA (2016). *Big data: new roles and opportunities for new librarians*.

<https://www.ifla.org/node/10553>

ILNAS/IANEC (2018). *Internet of Things (IoT): Technology, economic view and technical standardization*. White paper. Institut Luxembourgeois de la Normalisation, de l'Accréditation, de la Sécurité et qualité des produits et services; Agence pour la Normalisation et l'Economie de la Connaissance.

<https://portail-qualite.public.lu/dam-assets/publications/normalisation/2018/white-paper-iot-july-2018.pdf>

**Kim, Nakyoung; Oh, Hyeontaek; Choi, Jun-Kyun** (2018). "Procedural metadata: Structured guide for data interoperability in support of web of things". *ITU Journal: ICT discoveries*, n. 2.

<https://www.itu.int/en/journal/002/Documents/ITU2018-6.pdf>

**Klup, Patrick** (2019). "5G might make net neutrality more complicated for open internet proponents". *Adweek*, 4 marzo.

<https://www.adweek.com/digital/5g-might-make-net-neutrality-more-complicated-for-open-internet-proponents/>

**Kovatsch, Matthias; Matsukura, Ryuichi; Lagally, Michael; Kawaguchi, Toru; Toumura, Kunihiko; Kajimoto, Kazuo** (2019). *Web of Things (WoT) Architecture*. W3C Candidate Recommendation 6 november.

<https://www.w3.org/TR/2019/CR-wot-architecture-20191106>

**Lee-Makiyama, Hosuk** (2018). *Stealing thunder: Cloud, IoT and 5G will change the strategic paradigm for protecting European commercial interests. Will cyber espionage be allowed to hold Europe back in the global race for industrial competitiveness?* ECIPE Occasional, Paper n. 2/18. European Centre for International Political Economy.

<http://hdl.handle.net/10419/202457>

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015). *Libro blanco para el diseño de titulaciones universitarias en el marco de la economía digital*. Gobierno de España: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

<http://www.cci.es/images/ccii/recursos/Libro-Blanco.pdf>

**Moreiro-González, José-Antonio** (2019a). "Si los nombres denominan las cosas, esto ya no es lo que era". En: *Edicic 2019*, Barcelona, 9-11 julio. Conferencia de clausura.

[https://youtu.be/tGfG\\_jnswY8](https://youtu.be/tGfG_jnswY8)

**Moreiro-González, José-Antonio** (2019b). "Si los nombres denominan a las cosas, esto ya no es lo que era. La profesión". *Anuario ThinkEPI*, v. 13, e13a01.

<https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13a01>

**Pallatella, María-Rita; Dohler, Mischa; Grieco, Alfredo; Rizzo, Gianluca; Torsner, Johan; Engel, Thomas; Ladid, Latif** (2016). "Internet of things in the 5G era: Enablers, architecture, and business models". *IEEE journal on selected areas in communications*, v. 34, n. 3.

<https://doi.org/10.1109/JSAC.2016.2525418>

**Pérez-Agüera, José-Ramón** (2008). "Ingeniería documental frente a artesanía documental. ¿Cuál es el modelo a seguir?". *El profesional de la información*, v. 17, n. 3, pp. 257-260.

<https://doi.org/10.3145/epi.2008.may.01>

**Roserberg, Don** (2018). "How 5G will change the world". *World economic forum*, 18 January.

<https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-world-is-about-to-become-even-more-interconnected-here-s-how>

**Sanger, David E.** (2019). "El bloqueo a Huawei levanta un muro digital". *The New York Times*, 30 mayo.

<https://www.nytimes.com/es/2019/05/30/huawei-trump-5g-internet/>

**Sorking, Andrew-Ross** (2019). "What Trump's Huawei reversal means for the future of 5G". *The New York Times*, 1 July.

<https://www.nytimes.com/2019/07/01/business/dealbook/huawei-5g-national-security-trade.html>

*The economist* (2019). "Big tech and the trade war". *The economist*, 23 mayo.

<https://www.economist.com/leaders/2019/05/23/big-tech-and-the-trade-war>

**Tzoc, Elias; Millard, John** (2011). "Technical skills for new digital librarians". *Library hi tech news*, v. 28, n. 8, pp. 11-15.

<https://doi.org/10.1108/07419051111187851>

**Juan-Antonio Pastor-Sánchez**

Universidad de Murcia

pastor@um.es