

El hospital “en la mano”

Joaquín García Guajardo

Ingeniero Industrial, Profesor de Ingeniería Biomédica. Coordinador del Club Gertech

LA RÁPIDA Y CONTINUA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LOS CENTROS SANITARIOS, HA HECHO QUE LOS PROFESIONALES DE INGENIERÍA Y SANITARIOS TENGAN QUE EVOLUCIONAR TAMBIÉN PARA REALIZAR SU COMETIDO. ESTO HACE QUE LA ADAPTACIÓN A ESTAS TECNOLOGÍAS REQUIERA OTROS CONCEPTOS TANTO DE LA PROFESIÓN COMO DE LA RELACIÓN CON LOS OTROS PROFESIONALES SANITARIOS. TODO ESTA UNIDO POR LA COMUNICACIÓN E INTERRELACIÓN DE DATOS Y CONECTIVIDAD ENTRE EQUIPOS Y PERSONAS. POR LO TANTO LOS ROLES ANTERIORES NO SIRVEN Y SE REQUIERE TAMBIÉN LA HOMOGENEIZACIÓN DE ACTUACIONES PARA TRABAJAR EN EL MARCO COMÚN DE LA SALUD DE LAS PERSONAS. EL IOT OFRECE LA CAPACIDAD DE INTERCONEXIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS MATERIALES Y HUMANOS MEDIANTE LA CREACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS.

PALABRAS CLAVE: *Interoperabilidad, virtualización, descentralización, Trabajo en tiempo real, orientación al servicio, Modularidad*

1. ANTECEDENTES

La ingeniería Hospitalaria surgió como necesidad de aportar ayuda en elementos periféricos a la propia gestión de la salud.

Se necesitaba un ambiente adecuado para la mejor realización de los actos sanitarios. Aspectos de confort, limpieza, mantenimiento e implantación de equipos e inmuebles, etc.

Surgieron las primeras tecnologías de información y comunicación de datos como la regulación térmica, la intercomunicación y telefonía avanzada, etc. Quizá el más importante avance fue la tecnología RFID, que permitía el seguimiento y trazabilidad de personas y cosas.

Es una tecnología de gran utilidad y se emplea en muchos centros sanitarios y desde su inicio esta en continua mejora tanto tecnológicamente como de coste.

2. EL INTERNET DE LAS COSAS

Surge en 1999 el llamado internet de las cosas (IoT) que consiste en la conexión digital de cosas u objetos entre sí y con las personas. Quizá su antecedente sea lo que hemos llamado en general Domótica.

El sector industrial es el que ha ido incorporando paulatinamente los usos de automatización y conectividad. En 2011 se creó en Alemania el grupo de trabajo Industria 4.0. El éxito de esta

nueva idea se basa en el uso fundamental de el Internet de las Cosas. La realidad actual nos sitúa en un mundo con las siguientes magnitudes:

- 17.000 millones de personas, procesos y objetos conectados a internet
- El nuevo standard IPv6 permitirá tener 100 direcciones internet por cada átomo de la tierra
- Para el año 2020, habrá 50 trillones de objetos conectados a internet, etc.

Esto va a traer una nueva y compleja realidad, una serie de cambios extraordinarios en nuestra vida personal.

Debido a la extraordinaria facilidad de creación, manejo y análisis de ingentes cantidades de datos estamos en condiciones de predecir el futuro. La gran cadena de valor de la civilización humana. Por cierto esta cadena de valor esencial va adquiriendo mayor complejidad práctica en la medida que se produce la evolución. Desde el punto de vista organizacional y de negocios, la gran cadena estructural de valor de la IoT es hoy la siguiente:

Objetos ▶ Sensores ▶ transmisión y seguridad ▶ ▶ acumulación ordenada de datos (Big Data) ▶ ▶ transformación ▶ Análisis

3. EL HOSPITAL COMO EMPRESA 4.0

La sanidad y concretamente el hospital tradicionalmente ha adaptado tarde los conceptos avanzados de la Industria. Por lo tanto tenemos

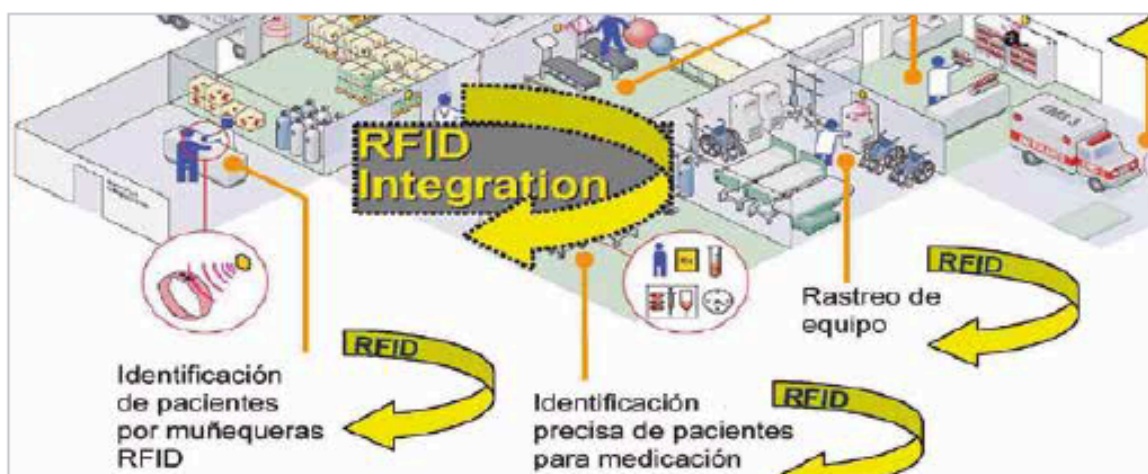


Fig. 1 RFID en Centros de Salud

un desfase con relación a la llamada Industria 4.0. No obstante, un Hospital y en general los centros sanitarios están integrados y comprometidos con la tecnología hasta tal punto que actualmente los hospitales son los centros tecnológicos más avanzados debido a la Tecnología clínica. Por lo tanto son lugares en los que IoT tiene unas grandes aplicaciones.

Imaginemos un "HOSPITAL EN LA MANO", es decir en el que todos los objetos e incluso las personas están intercomunicados y es posible conocer multitud de datos sobre ellos. Esto nos permitiría en todo momento identificar personas y situaciones, conocer el estado de los equipos y su forma de trabajo en cada momento, las actuaciones médicas, de cuidados, la historia clínica actualizada en tiempo real, los diferentes procesos y su resultado, etc. En definitiva poder conocer todos los datos y de esta forma tomar decisiones para conseguir la perfecta gestión de la salud de los ciudadanos y de los diferentes medios empleados. Esto que parece ciencia-ficción se está ya empleando y el sector salud va a ser uno de los más implicados en esta nueva situación.

Entre otras deberemos disponer de:

- Objetos conectados.
- Tecnologías de red.
- Protocolos de comunicación.
- Plataforma IoT, para el tratamiento inteligente de datos (puede ser Big Data o Small Data).
- Aplicaciones de usuario.



Fig. 2. El hospital "en la mano"

4. FUTURO

Nadie puede predecir el futuro pero se hace necesario reflexionar sobre algunas cuestiones:

Tecnológicas: Debemos estar preparados para resolver las dificultades técnicas lo que significa la colaboración con entidades y profesionales actualizados

Se plantean nuevos roles, los profesionales sanitarios son los que deben liderar ya que se trata de la salud de los ciudadanos

Conexión profesional, conocimientos compartidos. Se crean nuevas profesiones, es necesario saber la necesidad y la herramienta adecuada para resolverla.

Implica nueva organización. La organización actual está basada en herramientas ya superadas y en el caso concreto de las tecnologías de

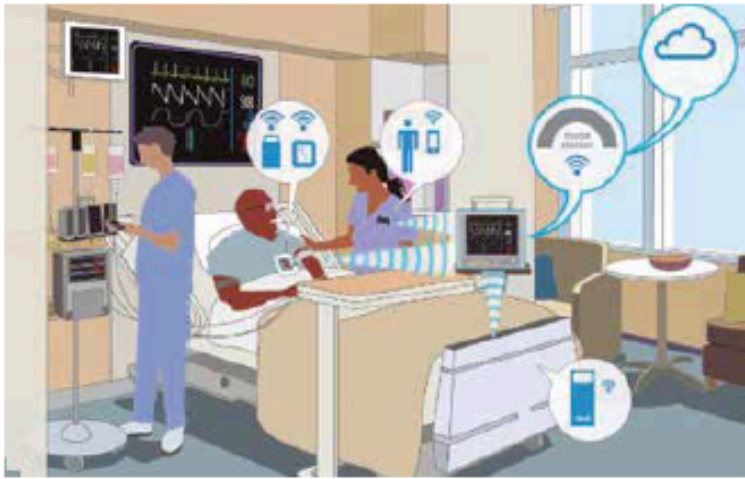


Fig. 3. El ciudadano comunicado



Fig. 4. Servicios útiles

apoyo a la gestión el sector salud esta retrasado respecto a otros sectores.

5. SERVICIOS NUEVOS CON HERRAMIENTAS ACTUALES

El tema fundamental no está en la tecnología, sino en los servicios sanitarios. El objetivo es idear y crear servicios que resuelvan los problemas de los ciudadanos tanto sanitarios como sociales.

Muchas pueden ser las razones por las cuales se considere entrar en el desarrollo de un servicio conectado para cubrir una necesidad determinada, pero muchos son los factores y etapas a tener en cuenta antes de lanzarse a realizarlo. Los hechos demuestran que el diseño de hardware y el software es costoso, duro y arriesgado. Debe considerarse antes de cualquier desarrollo un estudio exhaustivo del mercado existente y plantearse una serie de cuestiones cruciales:

- ¿Existe una solución disponible ya en el mercado?
- si no es así ¿existe en el mercado alguna solución adaptable en parte o en su totalidad a la aplicación?
- si existe ¿sus características tecnológicas, de coste permiten considerar el realizar un nuevo diseño?
- Y muy importante, ante un diseño innovador ¿se tienen las competencias y conocimientos necesarios para su desarrollo?, y no se está hablando de conocimientos tecnológicos solo.

Por eso, acometer la creación de un nuevo servicio conectado para una solución IoT solo pue-

de estar causado por la imperiosa necesidad de cubrir un requerimiento o varios, y que no estuviera satisfecho con las soluciones disponibles. Para López-Muñiz, "las grandes plataformas de la información, el Big Data, permiten al médico dirigirse hacia el paciente y al paciente hacia el médico; existen páginas de acceso de la información "The internet in real-time", con miles de entradas de información por segundo de cualquier tema médico, así como aplicaciones que enseñan de modo atractivo". Ahora bien, para el decano, uno de los principales objetivos "no debe ser solo enseñarles a trabajar con estas metodologías, sino también estimular la lectura crítica". En cualquier caso, subraya, "nunca sustituirán al maestro, que con su experiencia debe ayudar a crecer al nuevo estudiante". Un componente claramente tecnológico que, para el decano, no debe arrinconar a otras competencias como "el aprendizaje de los códigos de buena conducta, la ética médica, la comunicación y la empatía o la gestión clínica, por ejemplo".

BIBLIOGRAFÍA

1. Las tecnologías iot dentro de la industria conectada 4.0, Fundación EOI, 2015
<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/21125/las-tecnologias-iot-dentro-de-la-industria-conectada-40>
2. A Primer on the Internet of Healthcare Things (IOHT)
<http://www.mi2health.com/2015/06/17/a-primer-on-the-internet-of-healthcare-things-ioht/>
3. Smart Hospitals Security and Resilience for Smart Health Service and Infrastructures NOVEMBER 2016 Smart Hospitals About ENISA