

10

Evolución y tendencias de las TIC

El ritmo de evolución de las tecnologías de la información ha sido muy intenso en los últimos tiempos y lejos de reducirse tiende a incrementarse por efecto del elevado grado de innovación tecnológica existente. Así, cientos de dispositivos electrónicos y servicios relacionados con las TIC son lanzados continuamente al mercado y aunque, en muchos casos, son simplemente nuevas versiones de productos ya existentes en el mercado que incluyen mejoras, en otros casos se va más allá y son productos conceptualmente distintos de los ya existentes.

Todo esto permite dibujar un panorama en un futuro no muy lejano que abre la puerta a gran cantidad de servicios que hace décadas correspondían al campo de la ciencia ficción.

10.1. Desarrollo de la banda ancha

El incremento paulatino del ancho de banda para la conexión de terminales a Internet está configurando un escenario en el que las posibilidades de provisión de servicios se han incrementado de forma

notable. El ancho de banda de una conexión determina la velocidad a la que el usuario puede enviar y recibir información. Un ancho de banda mayor permitirá una respuesta más rápida en los accesos a Internet, por ejemplo en la descarga de páginas web, películas, canciones, correos electrónicos, etc. Hay servicios que no pueden funcionar si no disponen de un ancho de banda mínimo, por ejemplo la voz o el vídeo sobre IP. Muchos de los servicios del ámbito de salud implican estas necesidades y por lo tanto se benefician de estos avances. El hecho de que este tipo de infraestructuras esté disponible hace posible que puedan proveerse servicios como los de teleatención, telemedicina, etc., que bajo otras condiciones quedarían muy limitados.

10.2. Tecnologías inalámbricas

La evolución de las *tecnologías de movilidad* ofrecen múltiples posibilidades a la hora de acceder a los servicios y a los datos con independencia de la situación física concreta en la que se encuentre el usuario. El concepto de movilidad intro-

duce la idea de que el desplazamiento no implica pérdida alguna de funcionalidad. A ello hay que unir las altas capacidades de comunicación que se pueden conseguir con tecnologías actuales como el HSDPA¹ del UMTS² y que se incrementarán en un futuro no muy lejano cuando se completen los desarrollos actuales de LTE.³ En el mundo de la sanidad estas tecnologías constituyen el punto de enlace indispensable cuando es necesario desplazar las actividades a lugares distintos de los habituales aportando la banda ancha en movilidad.

Un segundo grupo de tecnologías inalámbricas estaría formado por aquellas de menor alcance que las anteriores y cuya aplicación estaría circunscrita a edificios. Destacan sobre el resto el conjunto de tecnologías Wi-Fi (Wireless Fidelity) que permiten transmitir datos a alta velocidad en un radio de 100 metros. Los terminales equipados con un acceso Wi-Fi (PC, PDA, *tablet* PC, portátiles, etc.) pueden acceder a la red inalámbrica que a su vez puede estar conectada a la Intranet de una organización o a Internet. En sanidad ya hay ejemplos de hospitales que funcionan con redes de estas características beneficiándose de las ventajas que éstas aportan a los usuarios. En el futuro las nuevas versiones de equipos Wi-Fi (basadas en el futuro estándar IEEE 802.11n) o el grupo de tecnologías WiMax prometen ventajas tecnológicas sobre las tecnologías actuales tanto en velocidad como en alcance de las redes.

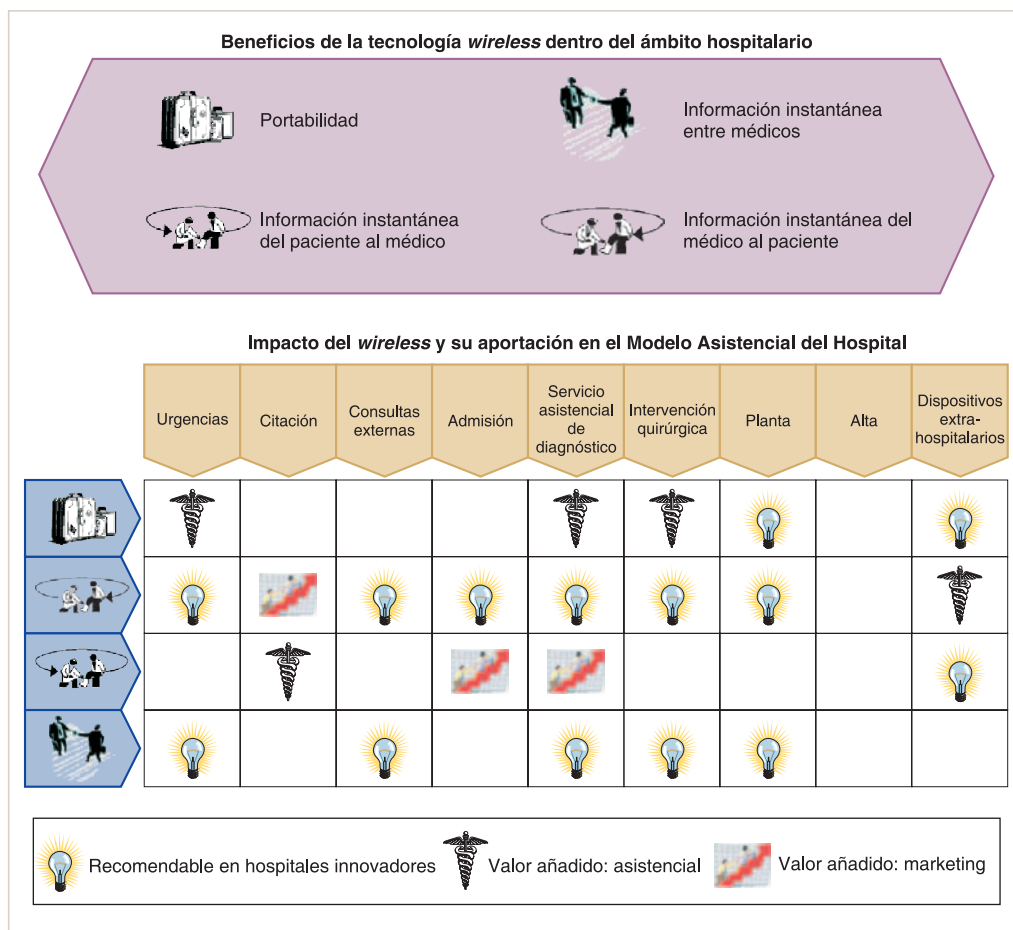
Un tercer grupo de tecnologías inalámbricas como el *Bluetooth* posibilitan la transmisión de datos y voz entre diferentes

equipos mediante un enlace por radiofrecuencia. Su objetivo es facilitar las comunicaciones de corto alcance entre equipos móviles y fijos, para poder eliminar cables y conectores, y así permitir la sincronización de datos entre los equipos en el ámbito de una red personal (entorno muy cercano). En el ámbito de la salud esta tecnología tiene múltiples aplicaciones como mecanismo para intercambiar datos entre terminales dotando de agilidad a múltiples procesos. Un ejemplo de uso de esta tecnología sería la recepción de datos biométricos desde sensores que se comunican con un ordenador central mediante la tecnología Bluetooth.

Finalmente, las tecnologías *RFID* (siglas de Radio Frequency IDentification, en español Identificación por radiofrecuencia) son un método de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas o *tags* RFID. Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, como una pegatina, que puede ser adherida o incorporada a un producto, animal o persona. Las etiquetas RFID contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Esta tecnología es de gran utilidad en la gestión de inventarios; en la identificación segura de pacientes; para la identificación de profesionales y de activos (documentación, equipos, provisiones, etc.) para mejorar la eficiencia, seguridad y disponibilidad y para reducir costes. Sus aplicaciones son múltiples en urgencias, identificación madre-hijo, trazabilidad (posible aplicación a fármacos), etc.

-
1. High-Speed Downlink Packet Access.
 2. Universal Mobile Telecommunications System.
 3. Long Term Evolution.

FIG. 10.1. Beneficio e impacto de las tecnologías *Wireless* en el ámbito sanitario



FUENTE: Cap Gemini Ernst & Young/Mensor Consultores.

Todas estas tecnologías, convenientemente utilizadas, permiten definir un nuevo paradigma *wireless* en la concepción del modelo asistencial de los hospitales en el cual la información fluye allí donde los profesionales sanitarios y los pacientes se encuentran. Dentro de la cadena de valor de un hospital, el paradigma *wireless* aporta un valor fundamental en los puntos de contacto entre profesionales, usuarios y familiares tal y como puede apreciarse en la figura 10.1.

10.3. Digitalización de contenidos

La *digitalización de contenidos* es el proceso de conversión de la información a un formato digital de forma que pueda ser procesada fácilmente con un ordenador. La digitalización de la información constituye la base fundamental de la convergencia tecnológica actual y ofrece numerosas ventajas. La técnica de digitalización permiten manejar de forma única

toda clase de fuentes de información (con las consiguientes economías de escala y ahorro de costes) y ofrece también una mayor flexibilidad y libertad a la hora de incorporar nuevos servicios. Además, es más efectivo almacenar, procesar y, en general, usar y manejar la información en formato digital. Por ejemplo, la digitalización de contenidos ya existentes en formatos no digitales permite aprovechar las ventajas de las nuevas tecnologías para facilitar la catalogación y búsqueda (por ejemplo en bases de datos), distribución (a través de Internet o redes de datos), seguridad, etc.

En el terreno de la sanidad, tal y como se verá en detalle en un apartado posterior de este capítulo, la *Historia Clínica Electrónica* (HCE), por ejemplo, supone el desarrollo e implantación de un sistema que permita registrar de manera digital toda la actividad clínico asistencial producida sobre un paciente. El sistema debe permitir transmitir por redes telemáticas los expedientes de los pacientes desde un punto centralizado, replicable en tantos centros de servicio como se precise tener. La HCE proporciona la disponibilidad inmediata y concurrente de toda la información completa del paciente desde cada centro asistencial. Los distintos profesionales sanitarios pueden compartir la misma información clínica detallada y actualizada, mejorando así la calidad asistencial, minimizando el tránsito de papel y la duplicidad de actos médicos. Por eso la informatización del documento más importante de la sanidad, la historia clínica, es una tarea principal y nuclear para la correcta estructuración de la e-sanidad.

10.4. Geolocalización y sistemas de información geográfica

El desarrollo de aplicaciones de geolocalización ha sido posible gracias a que hoy en día se dispone de una tecnología barata y accesible para llevarlo a cabo, ya sea en el campo de los sistemas basados en satélites o en la red celular.

- Los *sistemas de posicionamiento basados en satélites* permiten determinar en todo el mundo la posición de una persona, vehículo u objeto con gran precisión. El sistema más utilizado actualmente es el GPS⁴ operado por el departamento de defensa de los Estados Unidos. El GPS funciona mediante una red de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Los satélites envían señales que incluyen su posición y la hora del reloj que llevan incorporado. Un receptor que recibe estas señales de los satélites, es capaz de calcular su posición respecto a los satélites y por tanto su posición en la tierra. Para el futuro, el acuerdo alcanzado entre el proyectado sistema europeo de posicionamiento Galileo y el americano GPS permitirá mejoras en el servicio prestado, principalmente en materia de precisión de la localización.
- En el campo de los *sistemas de localización de móviles*, la información manejada por las tecnologías de comunicación móvil puede ser utilizada para determinar dónde se encuentra físicamente un teléfono móvil aunque con una precisión notablemente menor que el GPS. En un futuro, la mayor densidad de estaciones base en el sistema UMTS y el

4. *Global Positioning System.*

uso de técnicas de localización avanzadas permitirán la localización de terminales con mayor precisión.

Los *Sistemas de Información Geográfica* (GIS) son sistemas cuya información (bases de datos y aplicaciones) está ligada a mapas. Un sistema GIS incluye *hardware*, *software* y procedimientos que permiten almacenar, gestionar y analizar datos relacionados con mapas y planos geográficos. Pueden ser utilizados para una gran variedad de actividades que tengan un componente espacial. Permiten por ejemplo analizar datos de regiones o lugares concretos, calcular rutas óptimas entre dos o más puntos, etc. Unido a estos sistemas se encuentra el desarrollo de una cartografía digital cada vez más precisa, basada en ocasiones en imágenes proporcionadas por satélites.

Gracias a la combinación de estos sistemas (de geolocalización y de información geográfica) es posible disponer en el ámbito de la sanidad, por ejemplo, de aplicaciones que faciliten la optimización de las misiones de socorro y de primeros auxilios proporcionando datos de localización exactos a los servicios de urgencia de modo que puedan llegar con mayor rapidez y eficacia hasta las víctimas de los accidentes, etc. También permite la creación de servicios de información (públicos o privados) para mejorar la prestación de asistencia sanitaria, por ejemplo, dando información sobre los centros médicos más cercanos y los itinerarios más rápidos y convenientes en vehículo privado o en transporte público, notificando a los usuarios que necesitan obtener medicación dónde pueden encontrar una farmacia o indicando a los que padecen in-

continencia dónde se encuentran los aseos públicos más próximos.

10.5. Equipamiento

El hecho de que los equipos (PC, portátiles, PDA, móviles, etc.) hayan evolucionado de manera sorprendente en los últimos años hace posible que hoy en día puedan aplicarse ampliamente al ámbito de la medicina.

La conocida Ley de Moore enuncia que cada 18 meses se duplica la densidad de transistores integrados en un chip lo que supone que *las prestaciones de los chips se vienen duplicando cada año y medio* gracias a los esfuerzos de la industria. Por otro lado, los nuevos diseños permiten incorporar en el mismo tamaño mayores prestaciones lo que hace que cada vez se puedan construir ordenadores más pequeños y ligeros. Esta tendencia hacia la miniaturización y portabilidad se aprecia en la proliferación de modelos de PDA, móviles y portátiles.

La capacidad de las memorias y discos duros también aumenta. La capacidad de almacenamiento de los discos duros aumenta y se reduce el coste por unidad de almacenamiento. Actualmente pueden comprarse dispositivos de almacenamiento de 1 terabyte⁵ por unos 700 \$. Nuevas tecnologías como las memorias Flash, utilizadas en cámaras digitales, PDA, *pen-drives*, etc., se extienden rápidamente en el mercado de masas, sus prestaciones van mejorando y su precio baja considerablemente, hasta llegar a sustituir a los discos duros en aquellas aplicaciones donde los requerimientos de capacidad son menores.

5. 1 terabyte = 1.000 gigabytes = «suficiente espacio para guardar todas las conversaciones desde tu nacimiento hasta tu muerte o un año completo en vídeo de tu vida según Rick Rashid profesor de la Universidad Carnegie Mellon».

Además la disponibilidad de redes de comunicaciones de alta velocidad permite independizar el lugar donde reside la información del lugar donde se utiliza permitiendo la creación de centros de almacenamiento de datos de gran seguridad donde se guarda la información.

Mientras que las prestaciones y la disponibilidad mejoran, *el precio de los procesadores, memorias y dispositivos de almacenamiento, y, por tanto, de los ordenadores, baja cada año*. Cada vez es mayor el número de problemas que pueden ser resueltos de manera económicamente rentable mediante el uso de sistemas informáticos. En particular, el desarrollo actual permite que ya se haya alcanzado un grado de desarrollo tal que sea eficiente el empleo de soluciones TIC para resolver los problemas del mundo de la sanidad.

10.6. Mecanismos de seguridad y confidencialidad

Los datos relativos a la salud y otras informaciones que se manejan en atención sanitaria son datos especialmente críticos (reconocidos con el máximo nivel de confidencialidad en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, [LOPDCP]). Los sistemas de información sanitarios deben pues incorporar, desde su definición, todas las herramientas técnicas necesarias que posibiliten el cumplimiento de dicha ley como control de acceso, *tracing*, *logfiles*.

En la actualidad, *la tecnología dispone de mecanismos de seguridad y confidencialidad que ofrecen garantías suficientes* para poder gestionar de manera correcta los datos relativos a la salud de un paciente. Estos mecanismos básicos aseguran la confidencialidad y privacidad de la informa-

ción; previenen la pérdida o manipulación indebida de datos esenciales; garantizan la integridad de datos, aplicaciones y equipos frente a posibles amenazas; garantizan el cumplimiento de la normativa legal vigente; reducen el impacto de los daños físicos que pudiera sufrir el entorno tecnológico o alguno de sus componentes, y garantizan la calidad del servicio prestado, contribuyendo a la disponibilidad de los sistemas. Tal y como se representa en la figura 10.2 hay diversas prácticas de seguridad que contribuyen a ello.

La autenticación del usuario es un aspecto clave para garantizar la seguridad. En este campo se ha evolucionado en los últimos años con tecnologías PKI (Public Key Infrastructure) o mediante la utilización de rasgos biométricos inherentes a la persona como iris, huella digital, reconocimiento de cara.

Tradicionalmente, todos los sistemas de información y de gestión de procesos proporcionan mecanismos de seguridad. Existen algunos factores recientes que hacen que se incremente el interés por dichos mecanismos de seguridad y la necesidad de profundizar en mecanismos más rigurosos. Algunos de estos factores son:

- La creciente preocupación de las administraciones públicas, en respuesta a la preocupación de los ciudadanos, de proteger los datos de carácter personal. Ese interés ha cristalizado en la aparición y aplicación de la LOPDCP, tal y como se comentaba anteriormente.
- El uso creciente de sistemas de información en Internet, es decir, saliendo de entornos más o menos reducidos y seguros para su uso en una red de acceso universal.
- El interés por el uso de sistemas de firma electrónica como mecanismo para

FIG. 10.2. Prácticas de seguridad



dar validez legal a acciones y documentos generados electrónicamente.

Centrándonos específicamente en el sector sanitario, existe un fuerte debate acerca de la propiedad de la información clínica y los mecanismos de control de acceso a la misma. Además, como es lógico, la información clínica es de carácter personal especialmente sensible. Por todo ello, se considera necesario abordar las soluciones tecnológicas a estos retos relativos a la seguridad en gestión de procesos en general y, muy en particular, en el acceso a información clínica.

10.7. Nuevas arquitecturas tecnológicas

La aparición de nuevas arquitecturas tecnológicas en el terreno del desarrollo de sistemas, sobre todo aquéllas relacionadas

con Internet, facilitan la implementación de aplicaciones interoperables, flexibles, auditables, mantenibles y escalables.

Un ejemplo de este tipo de arquitectura es *SOA*, del inglés *Service-Oriented Architecture* y que en castellano puede traducirse como arquitectura *software* orientada a servicios. Gracias a este tipo de arquitecturas es posible desarrollar determinados servicios que pueden ser utilizados por otras aplicaciones *software*, entendiendo un servicio como una unidad de trabajo necesaria para llevar a cabo una tarea particular. En *SOA*, cada componente *software* implementa los servicios de una determinada forma, pero los usuarios de los servicios (ya sean personas u otras aplicaciones informáticas) pueden utilizarlo a través de una interfaz estándar sin importar como esté implementado internamente, es decir, los componentes son independientes, pero se estandariza la interfaz de servicios y por lo tanto la forma

en que unos componentes se comunican con otros. De ahí la potencia de dicha arquitectura.

Las implementaciones de la arquitectura SOA se basan generalmente en la utilización de *Web Services* que son un conjunto de estándares que definen un protocolo de invocación remota de servicios generalmente basado en el lenguaje XML.⁶ Los Servicios Web permiten que aplicaciones de *software* desarrolladas en lenguajes de programación diferentes y ejecutadas sobre cualquier plataforma puedan interactuar y, por ejemplo, intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Las arquitecturas SOA tienen muchas ventajas. En primer lugar la implementación de SOA permite aprovechar y reutilizar sistemas anteriores (los denominados *legacy systems*) basados en otras tecnologías, lo que implica un ahorro importante de costes. Además de permitir reutilizar componentes, los sistemas SOA son muy flexibles y se pueden añadir nuevos componentes fácilmente (que pueden utilizar los servicios de los componentes ya existentes). Es por tanto una arquitectura tecnológica escalable, que permite crecer y añadir nuevas funcionalidades. Al ser una arquitectura en la que los servicios se ofrecen a través de protocolos estándar los módulos de una misma organización o de diversas organizaciones pueden comunicarse fácilmente. Esta arquitectura permite que aplicaciones heterogéneas, distri-

buidas en varios equipos o situadas en distintos lugares trabajen en conjunto sobre una red que utilice estándares abiertos como Internet.

Por otro lado, en relación con esta tendencia están surgiendo conceptos como el de *Web Semántica*, cuyo objetivo es dotar de significado a los recursos de la web añadiendo a cada recurso una descripción de su contenido, significado y relación con otros datos de forma que, por ejemplo, una máquina pueda evaluar automáticamente la adecuación de ese recurso con una búsqueda realizada por un usuario.

10.8. Interoperabilidad

Se define interoperabilidad como la habilidad de dos o más sistemas o componentes de intercambiar información, para posteriormente interpretar y utilizar la información intercambiada. La interoperabilidad se considera esencial en los ambientes heterogéneos actuales. Comienza con los protocolos de redes y las medidas de seguridad y se extiende hasta las redes, las aplicaciones heterogéneas distribuidas y la administración de los sistemas. Como punto intermedio se encuentran el acceso a los datos, la migración de aplicaciones y el acceso a las mismas en diferentes plataformas.

Los estándares web llevaron a Internet la interoperabilidad al ámbito del docu-

6. XML (sigla en inglés de eXtensible Markup Language, «lenguaje de marcado extensible») es un lenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Se trata de un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo, etc. XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

mento, basada en un protocolo simple como HTTP, los localizadores e identificadores únicos proporcionados por las URL y el lenguaje HTML para enlazar entre partes de documentos. Actualmente, el desarrollo del lenguaje XML y la integración de la semántica en los servicios web han permitido alcanzar un mayor nivel de interoperabilidad en tres ámbitos:

- Interoperabilidad técnica: Contempla los aspectos técnicos para la interconexión de sistemas de información, a través de la definición de interfaces abiertas, formatos de datos y protocolos para la presentación, recogida, intercambio, proceso y transporte de datos.
- Interoperabilidad semántica: Garantiza el significado exacto de los contenidos y datos objeto de intercambio facilitando el entendimiento, búsqueda, reutilización, difusión, agregación y ampliación de la información, para que la misma pueda ser automáticamente interpretada y reutilizada por aplicaciones externas. Es prerequisite para la prestación de servicios multilinguaje.
- Interoperabilidad organizativa: Orquestación de los procesos administrativos y las estructuras organizativas internas para alinear las arquitecturas de información con los objetivos de negocio.

El XML cobra gran importancia en el ámbito sanitario ya que permite clasificar y tratar más adecuadamente los datos facilitando la interoperabilidad entre distintos centros, aspecto clave en la evolución sanitaria ya que en el terreno de la sanidad los sistemas de información tradicionales no son «multicentro», sino que

se centran en cubrir las necesidades de una sola organización (hospital, centro de salud, etc.). Además, existen islas de información por la dispersión de los sistemas, lo que constituye una dificultad para el objetivo de la continuidad asistencial. Las nuevas soluciones deben tener todo esto en cuenta y dotarse de los mecanismos de interoperabilidad oportunos (estándares, comunicaciones, visión de integración, componentes reutilizables, etc.) para superarlo.

10.9. Estandarización/normalización

La normalización es el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. Los objetivos de la normalización son los de simplificación, unificación y especificación, de ahí su importancia. Actualmente en el campo de las TIC existen gran cantidad de organismos de estandarización que se encargan de la creación y evolución de los estándares y que son fundamentales para la industria privada y también para los gobiernos. Las principales contribuciones de estos organismos son la reducción de los tiempos de desarrollo de productos y servicios, el incremento de la calidad y la seguridad, la reducción de los riesgos del mercado y la protección contra la obsolescencia.

En el mundo de las comunicaciones se ha pasado desde una época en la que las actividades de normalización se restringían casi completamente a las funciones desempeñadas por la UIT,⁷ a un nuevo periodo

7. Unión Internacional de Telecomunicaciones.

en el que numerosos organismos comparten esta función. Estos organismos surgen por la acumulación de intereses de diferentes agentes en un periodo de tiempo por lo que es habitual el nacimiento y desaparición frecuente de muchos de éstos. Por citar algunos de los más relevantes cabría mencionar el IEEE⁸ que realiza la actividad de estandarización en campos que van desde el área aeroespacial, ordenadores y telecomunicaciones a la ingeniería biomédica o la electrónica de consumo. El W3C (World Wide Web Consortium) sería el encargado de desarrollar los estándares relacionados con el World Wide Web. El 3GPP⁹ estaría centrado en el desarrollo del conjunto de especificaciones de las tecnologías UMTS. Wi-Fi se encargaría de asegurar la interoperabilidad de los equipos que utilizan los estándares de comunicación IEEE 802.11x definidos a su vez por IEEE. El WiMax Forum realizaría una función similar a la de Wi-Fi pero con las tecnologías IEEE 802.16x. Y así un largo etcétera.

En el campo de la medicina, los estándares más importantes para la interconexión de sistemas de información entre sí y con los dispositivos médicos son HL7,¹⁰ DICOM¹¹ e IHE.¹²

10.10. Externalización de las TIC

La externalización o *outsourcing* es una de las tendencias con mayor crecimiento en las organizaciones. Su fundamento se

basa en que éstas deben dedicarse a su actividad principal, dejando las actividades secundarias a empresas expertas que puedan utilizar economías de escala y su mayor conocimiento para su realización. *El área de las TIC es especialmente susceptible de ser externalizada* dado que es muy difícil para una organización estar actualizada, además de ser un sector en que las economías de escala tienen importancia. De hecho, el ratio de crecimiento anual en estas externalizaciones es del 10 % y se espera que la cifra global europea de facturación pase de 17 millones de euros en 2006 a 27 millones en 2007.¹³

Entre los servicios del mundo de las TIC que son más susceptibles de externalizarse se encuentran:

- *Servicios de comunicaciones.* Tradicionalmente, los servicios de comunicaciones ya eran realizados por empresas del sector de las telecomunicaciones, por lo que resulta una evolución natural el que este tipo de empresas se encarguen de poner en marcha las nuevas soluciones que requieren ampliar el espectro de tecnologías utilizado.
- *Servicios de alojamiento en Data Centers.* Se incluyen aquí un conjunto de nuevos servicios ligados a Internet y que de forma genérica agrupa a todos los servicios ligados con la ubicación de ordenadores en centros de datos. Al igual que los servicios de comunicaciones, lo habitual es la externalización de estos servicios por lo que han alcanzado un

8. Institute of Electrical & Electronics Engineers.

9. 3rd Generation Partnership Project.

10. Health Level 7.

11. Digital Imaging and Communications in Medicine.

12. Integrating the Healthcare Enterprise.

13. European Application Outsourcing Spending Forecast: 2006 to 2011, *Forrester* 2006.

elevado grado de madurez gracias al uso intensivo que hacen de ellos las empresas relacionadas con Internet.

Este grupo engloba servicios como el *hosting* o alquiler de equipos informáticos ajenos, el *housing* o alquiler de espacio físico para ubicar equipos informáticos propios y las soluciones de alta disponibilidad que permiten mantener los servicios en funcionamiento aun en el caso de fallo de alguno de los equipos.

Todos estos servicios incluyen tanto la mano de obra especializada para el mantenimiento de los ordenadores, como el alquiler de los espacios necesarios para la ubicación de los equipos que habrán de estar adecuadamente acondicionados. La solución se completa con la necesaria conexión de banda ancha con las dependencias de la administración e Internet.

- *Aplicaciones básicas comunes.* Se trata de aplicaciones informáticas que son utilizadas por un gran número de los servicios finales. Por este motivo tiene pleno sentido que sean únicas y que todos los servicios utilicen los mismos procedimientos.

Los servicios de gestión de la identidad sirven para asegurar que los participantes en cualquier transacción sean realmente quienes dicen ser. Ello permite dar validez jurídica a los hechos involucrados en dichas transacciones. Muy relacionados están los servicios de gestión de medios de pago que permiten el movimiento de capitales de forma segura entre Administración y ciudadanos o empresas.

10.11. Robótica y automatización

La robótica estudia el diseño y la construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia. Por su parte, la automatización es el uso de sistemas o elementos computadorizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos. Ambas áreas de conocimiento están íntimamente relacionadas y han jugando un papel clave en el mundo de la producción industrial durante el último medio siglo. España, con 22.000 robots, es el séptimo país del mundo en cuanto a número de robots y en la actualidad se están utilizando fuera del entorno industrial en una gran cantidad de áreas diferentes.

Un ejemplo claro de robotización se encuentra en los almacenes logísticos de todo tipo de productos, la utilización de la tecnología RFID¹⁴ que se ha comentado anteriormente ha contribuido a la mejora de las prestaciones relativas a la automatización de dichos sistemas. El área de domótica y asistencia social es un campo con grandes posibilidades ya que un número importante de actividades son susceptibles de ser automatizadas como es el caso de los electrodomésticos «inteligentes» o, por ejemplo, una silla de ruedas servo-controlada desde un computador que incluye un brazo muy ligero, capaz de proporcionar al usuario una gran movilidad a la vez que le permite realizar tareas como abrir la puerta.

Entre las ventajas de la robotización destacan las mejoras que proporcionan en

14. Radio Frequency Identification.

cuanto a calidad, seguridad, flexibilidad y productividad. También tienen la ventaja de poder digitalizar toda la actividad realizada almacenando la información para una posterior utilización.

Otro campo en el que tienen gran utilidad es el de la curación ya que muchas actividades tienen necesidad de una elevada seguridad y precisión en las operaciones a realizar, además de requerir una realimentación sensorial rápida y fiable, tanto desde el punto de vista visual como de tacto y fuerza, especialmente en los equipos para operaciones quirúrgicas. Un área propensa a su utilización es la gestión de muestras en laboratorios, en especial de la fase preanalítica ya que los procesos implicados en dicha fase consumen entre un 55-60 % del tiempo y originan alrededor del 80 % de los errores del laboratorio.¹⁵

10.12. Dispositivos inteligentes

Actualmente, dada la reducción en los costes de procesamiento, existe la tendencia a dotar de cierta inteligencia a gran

cantidad de dispositivos que hasta ahora no tenían dicha capacidad. Encontramos luces que se encienden solas cuando se pasa cerca de ellas, coches cuyos limpiaparabrisas se ponen en marcha cuando se detecta lluvia y así un interminable número de artilugios con capacidad de actuar bajo una determinada lógica más o menos sencilla. Este nivel de «inteligencia» que incorporan ciertos aparatos alcanza un elevado grado de sofisticación, lo que unido a que muchos de ellos incluyen conectividad posibilita la interacción entre los mismos permitiendo gran cantidad de servicios; por ejemplo, ambientes que se personalizan solos o se adaptan a un usuario, o que la luminosidad de una sala se adapte automáticamente cuando se enciende la televisión y que los electrodomésticos cambien de configuración según se los utilice.

En el mundo de la medicina estos dispositivos tienen gran cabida, ya sea desde simplemente la personalización de una habitación de hospital, hasta dispositivos que envíen alarmas cuando ciertas medidas sobrepasen los umbrales establecidos.

15. Asociación española de dirección y gestión de los laboratorios clínicos, 2004.