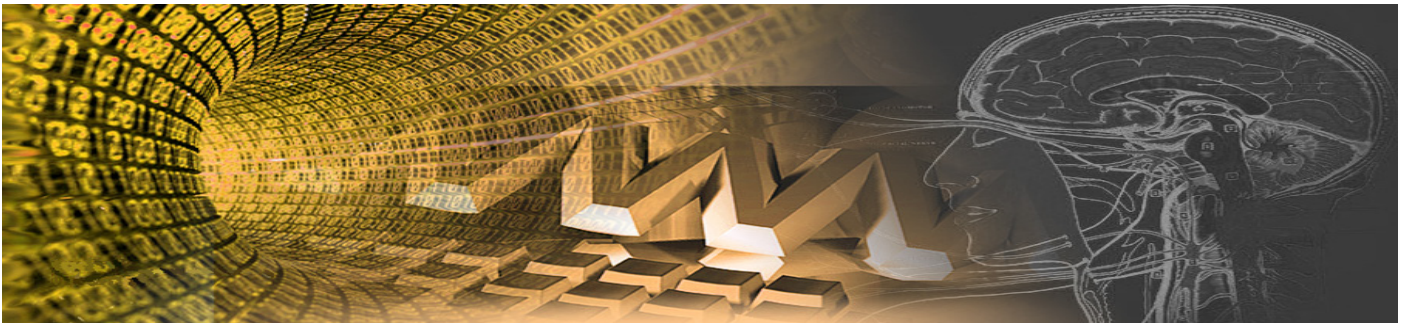


## 15.4 TICs en la gestión del conocimiento



Una revisión de los principios relacionados con el conocimiento como recurso estratégico para las organizaciones y las personas en Sanidad desde la perspectiva de su implementación usando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

**Autor: José Luis Monteagudo Peña**

*Jefe de la Unidad de Investigación en Telemedicina y e-Salud.  
Instituto de Salud Carlos III*

Se recomienda imprimir 2 páginas por hoja

### **Citación recomendada:**

Monteagudo Peña JL.. TICs en la gestión del conocimiento [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2014 [consultado día mes año]. Tema 15.4. Disponible en: [direccion url del pdf.](#)



TEXTOS DE ADMINISTRACIÓN SANITARIA Y GESTIÓN CLÍNICA  
by UNED Y ESCUELA NACIONAL DE SANIDAD  
is licensed under a Creative Commons  
Reconocimiento- No comercial-Sin obra Derivada  
3.0 Unported License.



### **Resumen:**

La Gestión del Conocimiento se refiere a la generación, almacenamiento, comunicación y uso del conocimiento para la mejora de la competitividad de las empresas aprovechando la capacidad de las TIC. Tiene un claro interés para los sistemas sanitarios teniendo en cuenta su naturaleza de organizaciones basadas en el conocimiento donde sus profesionales manejan un número ingente de datos que están en continuo aumento. Hay que considerar la Gestión del Conocimiento no sólo en el plano de las organizaciones sino también en el personal de los

*1. Fundamentos y conceptos básicos de la Gestión del Conocimiento*

*1.1 Conocimiento y tipos de conocimiento*

*1.2 Gestión del Conocimiento*

*1.3 La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones*

*1.4 La Gestión del Conocimiento Personal*

*2. TIC y Gestión del Conocimiento en Sanidad*

*2.1 La cuestión central: la explosión de los datos y de la información en Sanidad*

*2.2 La adopción de la Gestión del Conocimiento en Sanidad*

*2.3 Gestión del Conocimiento en Sanidad*

*2.4 Implementación de Sistemas de Gestión del Conocimiento en Sanidad*

*2.5 Medios técnicos y herramientas para realizar los marcos funcionales de Gestión del Conocimiento*

*2.6 La evolución de las infraestructuras TIC en Salud*

*3.- La nueva generación de Tecnologías Web 2.0 y su aplicación en la Gestión del Conocimiento en Salud*

*3.1 El nuevo escenario*

*3.2 Las Tecnologías Web 2.0*

*3.3 Procesos usando Web 2.0 en Gestión del Conocimiento*

*3.4 Las Redes Sociales y las Comunidades Virtuales en Salud*

*4.- Cuestiones actuales y perspectivas de futuro*

*4.1 Cuestiones actuales sobre TIC y Gestión del Conocimiento en Sanidad*

*4.2 Perspectiva de nuevos escenarios de las TIC y Gestión del Conocimiento en Salud*

*4.3 El movimiento de Ciencia Abierta*

*Conclusiones*

*Anexo*

*Referencias bibliográficas*

profesionales y de los propios ciudadanos en relación con su salud.

Las actividades relacionadas con el conocimiento en sanidad han sido en general fragmentarias, bajo distintas iniciativas, imbricadas con el desarrollo progresivo de las infraestructuras TIC de Salud Electrónica (e-Health). La adopción de estrategias y sistemas corporativos es aún incipiente. En su realización se deben diferenciar los marcos estratégicos de los marcos funcionales y las herramientas TIC con que se implementan.

La situación actual está caracterizada por la dinámica de la transformación de los sistemas sanitarios y la evolución tecnológica. Internet ha significado un antes y un después para la Gestión del conocimiento a nivel institucional y personal que continua con la Web 2.0 (redes sociales, historias clínicas personales, etc.) y otras tecnologías emergentes (banda ancha móvil, terminales inteligentes, computación en nube y

computación masiva).

La implantación práctica a gran escala de la Gestión del Conocimiento en Sanidad se enfrenta a retos importantes no sólo de naturaleza técnica.

## Introducción

La Sanidad es una gran "industria del conocimiento", y los profesionales sanitarios son un ejemplo típico de "trabajadores de conocimiento" cuyos activos principales son intangibles que cobran valor cuando se aplican.

La generación y adquisición continua de conocimiento están ligadas tradicionalmente a la práctica sanitaria a través de las actividades de docencia, investigación y formación (Fig. 1).

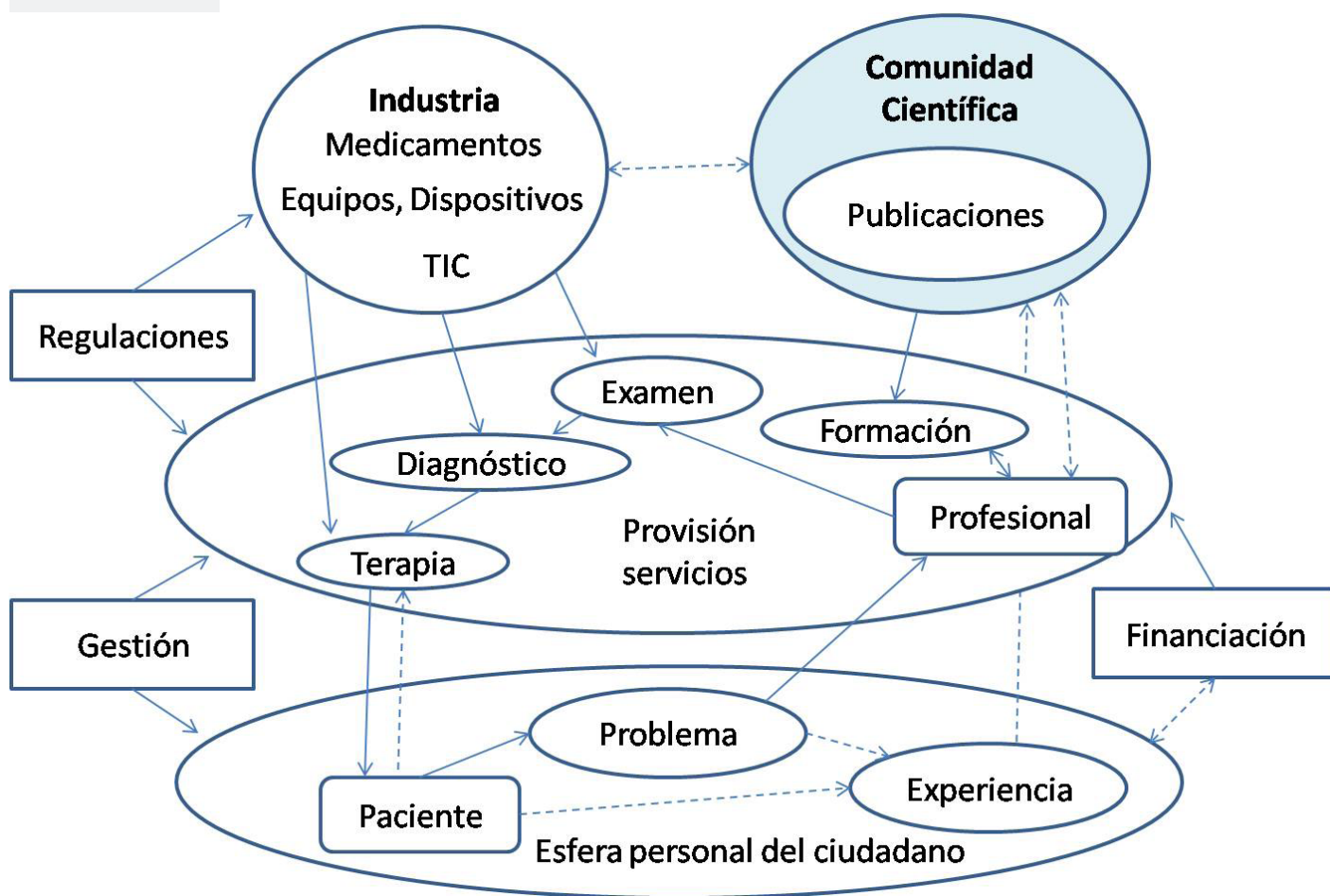


Fig. 1 Esquema simplificado de flujos de conocimiento en la actividad sanitaria tradicional

La comunicación de los hallazgos de investigación mediante publicaciones científicas constituye un elemento clave para la generación de conocimiento explícito en Medicina que se complementa a través de congresos y reuniones científicas. Las Sesiones Clínicas y la Historia Clínica son ejemplos de otro tipo de instrumentos desarrollados en la práctica médica para la comunicación y generación de conocimiento.

En las últimas tres décadas, los sistemas sanitarios han incorporado infraestructuras digitales de e-Salud tales como Historia Clínica Electrónica, Receta Electrónica, Sistemas de Identificación Personal, Redes de Imágenes, Sistemas de Información Epidemiológica, Telemedicina, y muchas otras que han transformando la gestión de las organizaciones, la práctica clínica y la relación con los pacientes.

Más recientemente la difusión generalizada de Internet, la Web 2.0, las comunicaciones móviles y las telecomunicaciones de banda ancha están impulsando un gran cambio en todos los aspectos relacionados con las TIC en Sanidad y en particular desde la perspectiva de la Gestión del Conocimiento. Todo ello en un contexto de transformación de los sistemas sanitarios bajo el efecto de la evolución demográfica, las demandas sociales y los condicionamientos económicos que se traduce en propuestas relacionadas con el abordaje de la condición crónica y del empoderamiento de los pacientes.

Nuevas ideas y propuestas han surgido alrededor de esta ola de cambio bajo denominaciones tales como Salud 2.0 [[wikipedia.org/wiki/Health\\_2.0](http://wikipedia.org/wiki/Health_2.0)]; Salud Móvil [http://www.pwc.com/en\\_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf](http://www.pwc.com/en_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf)]; Salud Conectada [[wikipedia.org/wiki/Connected\\_Health](http://wikipedia.org/wiki/Connected_Health)]; Sistemas de Salud Personal [[http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/health/docs/projects/phs2020/phs2020-book-rev16082009.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/projects/phs2020/phs2020-book-rev16082009.pdf)] o Medicina Individualizada [<http://www.personalizedmedicine.com/>]

Las TIC también están detrás de movimientos ideológicos y sociales relacionados con la producción y Gestión del Conocimiento como son las propuestas de Ciencia 2.0 [[http://en.wikipedia.org/wiki/Science\\_2.0](http://en.wikipedia.org/wiki/Science_2.0)] y Ciencia Abierta [[http://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_science](http://en.wikipedia.org/wiki/Open_science)].

*El desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han aumentado enormemente la capacidad de obtención de datos y de su transformación en información y conocimiento que se puede almacenar, acceder y compartir de forma instantánea usando medios electrónicos.*

## 1.- Fundamentos y conceptos básicos de la Gestión del Conocimiento

### 1.1 Conocimiento y tipos de conocimiento

De acuerdo con el modelo conceptual clásico, el conocimiento se genera a partir de la información y esta a su vez de los datos. En último término el conocimiento es la base para la creación de sabiduría o talento para la toma de decisiones (Fig. 2).

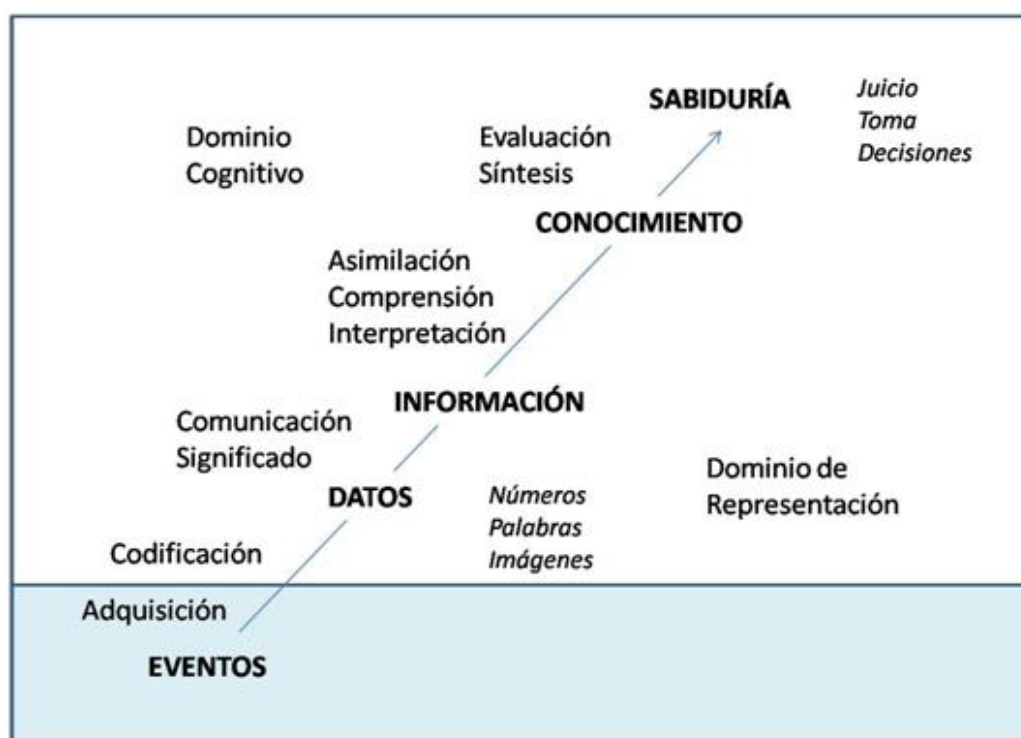


Fig. 2.- Escala de progresión desde los datos generados a partir del registro de eventos, a la información y de esta al conocimiento y la sabiduría

De acuerdo con Davenport y Prusak, en el ámbito de la gestión de organizaciones, se define el conocimiento como una mezcla de experiencia, valores, información y saber hacer que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción.

El conocimiento se clasifica en dos tipos principales: conocimiento explícito y conocimiento tácito.

*El conocimiento explícito* es el que se puede expresar en un lenguaje formal tal que le permite ser transmitido entre personas y procesado por las máquinas. Se puede encontrar en una gran

variedad de medios de soporte y formatos, como documentos, libros, publicaciones, informes, correspondencia, fotografías, dibujos, ilustraciones, presentaciones, conferencias, grabaciones de audio y video, materiales educativos y de formación, leyes, regulaciones, y procedimientos, así como bases de datos, estándares, estadísticas, programas de ayuda a la toma de decisiones, Historias Clínicas Electrónicas, procedimientos y guías clínicas. También puede estar incluido dentro de líneas de código informático y de dispositivos.

Las TIC son el soporte fundamental para la gestión del conocimiento explícito.

El conocimiento tácito, o subjetivo, se refiere al conocimiento que poseen los individuos en su mente. Es difícil de extraer, codificar y compartir. Incluye la dimensión técnica del saber cómo hacer las cosas y la dimensión cognitiva que se refiere a los modelos mentales, creencias, valores y percepciones subjetivas.



Fig. 3. Matriz de las cuatro transformaciones posibles de conocimiento tácito y explícito. La espiral indica la evolución típica de creación continua de nuevo conocimiento según Nonaka y Takeuchi (1995)

Existen cuatro tipos de interacción entre conocimiento tácito y explícito tal como refleja la estructura espiral de transformaciones propuesta por Nonaka y Takeuchi (1995) que se muestra en la Fig. 3.

*La Gestión del Conocimiento es un concepto desarrollado en el campo de la organización y dirección de empresas en los años 90 para la mejora de la competitividad de las organizaciones en el marco de la transformación económica producida por las TIC.*

## 1.2 Gestión del Conocimiento

Se puede definir como la disciplina que permite a los individuos, los grupos, las organizaciones y las comunidades actuar de forma sistemática para identificar, adquirir, producir, codificar, almacenar, compartir y aplicar conocimiento para cumplir mejor con sus objetivos.

Su fundamento teórico es multidisciplinar incluyendo elementos de Ciencias de la Información, Ciencias de la Computación, Ciencias Cognitivas, Gestión Directiva y Organización de Empresas. Existen distintos enfoques teóricos y una gran variedad de realizaciones prácticas que han evolucionado como respuesta a los cambios organizativos, los avances tecnológicos y la experiencia adquirida en su aplicación en la práctica.

Se puede concebir como la interacción de cuatro procesos principales:

- creación del conocimiento
- transferencia,
- almacenamiento, y
- aplicación

La creación del conocimiento es la acción precursora de todo lo demás, y en cada uno de los procesos se incrementa su valor potencial pero éste sólo se materializa cuando se utiliza.

## 1.3 La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones

El objetivo de la Gestión del Conocimiento en las organizaciones es potenciar y usar el capital intelectual para optimizar la consecución de su misión y sus objetivos institucionales. En esencia se trata de que el conocimiento, relevante para estos fines, esté disponible por las personas que lo requieran, en el momento necesario y de forma adecuada para su utilización de la forma más efectiva y eficiente posible.

La Gestión del Conocimiento en las organizaciones se dirige típicamente a tres objetivos:

- a) hacer emerger el conocimiento tácito de sus recursos humanos
- b) gestionar el conocimiento explícito codificado en procedimientos, soportes a la toma de decisión y otros materiales a lo largo de la organización, y
- c) facilitar la identificación y difusión de las buenas prácticas.

La Gestión del Conocimiento se dirige a crear valor de los activos intangibles de las organizaciones, y está íntimamente relacionado con los conceptos de Capital Intelectual y de Organizaciones que Aprenden.

El Capital Intelectual incluye la suma del *capital humano* (habilidades, conocimiento y potencial de innovación de los empleados), y del *capital estructural* (patentes, marcas registradas, documentos, equipamiento TIC y otros recursos del lugar de trabajo).

En la literatura se ha utilizado el término Organización que Aprende para calificar aquellas que adaptan su conducta de acuerdo con el conocimiento que adquieren con la experiencia para mejorar su rendimiento. Ello implica un reconocimiento explícito del valor económico del conocimiento y el establecimiento de una cultura de Gestión del Conocimiento para perfeccionar su estructura organizativa, procesos, sistemas de información, política de recursos humanos y gobernanza TIC. Un ejemplo reconocido de Organización que Aprende en sanidad lo constituye Kaiser Permanente [<http://xnet.kp.org/newscenter/pressreleases/nat/2011/111711tjcontinuouslearning.html>].

---

## 1.4 La Gestión del Conocimiento Personal

---

Nos referimos a un sistema de Gestión del Conocimiento Personal como al conjunto de medios conceptuales e instrumentales individuales que sirven para facilitar el acceso a información, su procesado y su incorporación a la base de conocimiento de una persona para sus propios fines individuales.



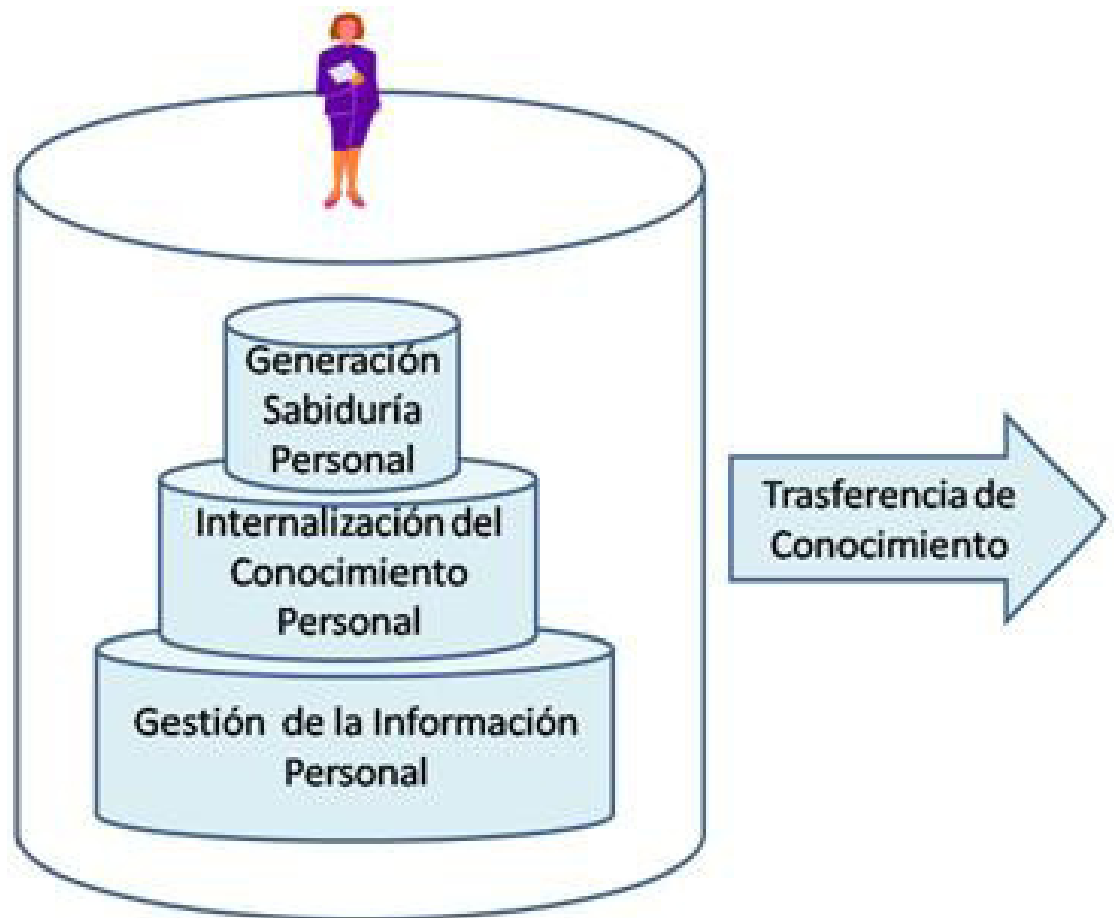


Fig. 4. Diagrama mostrando los componentes que modelan un sistema de Gestión del Conocimiento Personal

Este tipo de sistemas se pueden considerar formados por varios componentes (Fig. 4) que son:

- a) la gestión de la información personal
- b) la internalización del conocimiento personal
- c) la creación de sabiduría personal, y
- d) la transferencia de conocimiento.

En la Tabla 1 se muestran para cada uno de esos cuatro componentes y sus características asociadas

Tabla 1.- Mapa de componentes de la Gestión del Conocimiento Personal

	Componentes del Sistema de Conocimiento Personal			
	Gestión de Información	Internalización del Conocimiento	Creación de Sabiduría	Trasferencia
<b>Características</b>				
<b>Competencias / Habilidades</b>	Revisión; Evaluación; Organización	Análisis, Aprendizaje, Auto desarrollo, Reflexión	Resolución de Problemas, Creatividad, Agilidad mental	Calificación, Procesamiento, Comunicación, Colaboración
<b>Capa Transformación</b>	Datos ↕ Información	Información ↕ Conocimiento	Conocimiento ↕ Sabiduría	Inform/Conoc ↕ Inform/Conoc
<b>Conversión Conocimiento</b>	Explícito ↓ Explícito	Explícito ↓ Tácito	Tácito ↓ T á c i t o / Explícito	Explícito/Tácito ↓ Explícito/Tácito
<b>Proceso de Gestión del Conocimiento</b>	Capturar / Localizar	Crear	Aplicar	Trasferir / Compartir

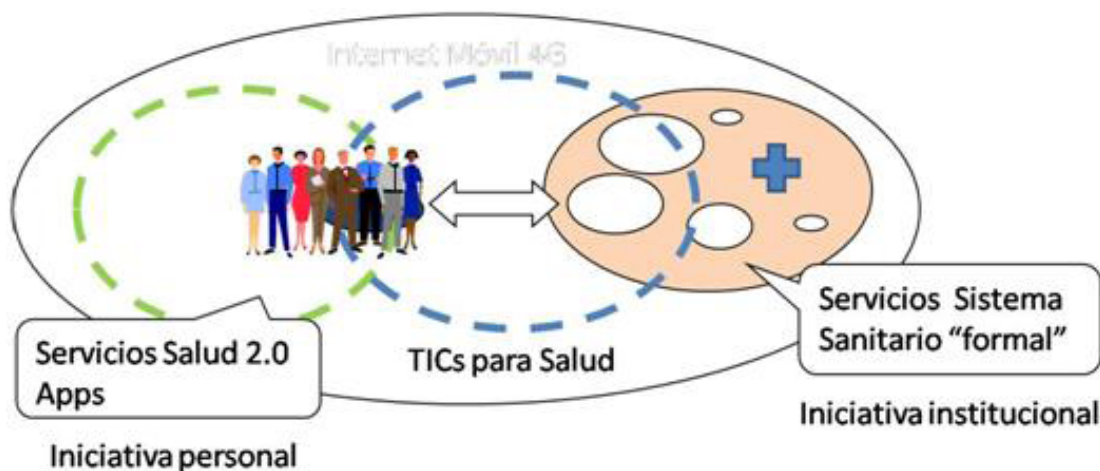


Fig.5. En la actualidad las personas, bien sean ciudadanos o profesionales, tienen acceso a recursos de información y conocimiento que proveen las instituciones sanitarias bajo iniciativa de estas y por otra parte a otros recursos a través de Internet por propia iniciativa

Esto da lugar a una relación dual de los profesionales y los pacientes con dos mundos de recursos TIC para la Salud.

*La difusión extendida de las TIC, y en particular de Internet, en la sociedad actual ha abierto una nueva dimensión en la Gestión del Conocimiento Personal potenciado de forma extraordinaria las capacidades de los profesionales sanitarios pero también de los pacientes, sus familiares y los ciudadanos en general.*

Unos provistos por los proveedores de servicios sanitarios y las autoridades públicas, y otros disponibles bajo la iniciativa y control personal tal como se muestra en la Fig. 5.

---

## **2. TIC y Gestión del Conocimiento en Sanidad**

---

### **2.1 La cuestión central: la explosión de los datos y de la información en Sanidad**

---

La Sanidad está fuertemente relacionada con el mundo académico y de investigación que constituyen entornos intensivos de trabajo con datos, información y conocimiento

Una de las cuestiones centrales en la práctica médica es la cantidad ingente de información con las que se enfrentan los profesionales sanitarios. Ya en 2002, Davenport y Glaser estimaban que un médico necesitaba conocer sobre más de 10.000 enfermedades y síndromes, 3.000 medicamentos, 1.100 pruebas de laboratorio y sobre 400.000 de artículos que se añadían cada año en la literatura biomédica. Estas magnitudes han ido en aumento y además se ha añadido la capacidad de acceder directamente a un volumen extraordinario de documentación científica a través de Internet. Por ejemplo, a principios de 2012, la base de datos MEDLINE de la National Library of Medicine contenía más de 19 millones de referencias de artículos, de aproximadamente 5.600 revistas científicas en 39 idiomas. Hoy día a través de Pubmed [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>] se puede acceder a más de 22 millones de citas de la literatura biomédica en MEDLINE, revistas de ciencias de la vida y libros en línea.

Otra cuestión crítica es la explosión de los datos generados en la propia práctica sanitaria y la necesidad de convertirlos en información y conocimiento utilizable. Los avances en las tecnologías diagnósticas y en instrumentación biomédica junto con la digitalización han multiplicado extraordinariamente la generación de datos procedentes de multitud de fuentes. Esta explosión de datos está ligada a la disponibilidad creciente de las TIC y a su vez crea una demanda mayor de infraestructuras de almacenamiento, proceso y comunicación digital [<http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/emc-digital-universe-2011/index.htm>]

## 2.2 La adopción de la Gestión del Conocimiento en Sanidad

---

A pesar del reconocimiento, a nivel de discurso teórico, de la importancia de la Gestión del Conocimiento en los sistemas de salud, todavía su despliegue práctico es incipiente. En la mayoría de los casos las actuaciones han sido resultado indirecto de políticas TIC o desde diferentes perspectivas tales como promoción de las guías de práctica clínica; implementación de sistemas de documentación clínica; desarrollo de bibliotecas virtuales o programas de formación continua.

Las actividades de Gestión del Conocimiento en la práctica asistencial se han estimulado en gran manera por el movimiento de Medicina Basada en la Evidencia. En la Fig. 6 se muestra la pirámide de evidencia con las operaciones realizadas con la información.

Entre algunas de las experiencias más notables en el mundo sanitario se encuentra el caso del "National Knowledge Service" del NHS en Inglaterra dentro de un entorno de gran organización pública. [<http://www.connectingforhealth.nhs.uk/systemsandservices/icd/informspec/careerplan/phi/personal/learningweb/technical/other/knowledge/>]. Otro ejemplo es el de Kaiser Permanente en EEUU cuyo sistema de infraestructura TIC (KP Health Connect) provee conectividad, aprendizaje compartido y coordinación para los trabajos colaborativos relacionados con la práctica de la medicina basada en la evidencia. <http://xnet.kp.org/newscenter/pressreleases/nat/2011/111711tjcontinuoslearning.html>



Fig. 6.- Pirámide de generación de evidencia en "Medicina Basada en la Evidencia" de acuerdo con la red Cochrane (<http://www.slideshare.net/giustinid/cochrane-social-media-workshop-2011>)

Hay que tener en cuenta que las soluciones informáticas comerciales etiquetadas como "Gestión del Conocimiento" están concebidas típicamente desde una perspectiva empresarial que a menudo no se ajustan bien a las peculiaridades del sector sanitario.

### 2.3 Gestión del Conocimiento en Sanidad

En el ámbito médico se han venido utilizando técnicas y procedimientos relacionados con la Gestión del Conocimiento a nivel académico, profesional y de las instituciones, independientemente de la adopción, o no, de un marco formal explícito para ello. La situación se ha transformado radicalmente a lo largo de los últimos años por el desarrollo de las TIC, aunque frecuentemente se han incorporado de forma fragmentaria y no siempre utilizando una aproximación sistémica con estrategias y procesos específicamente dirigidos a conseguir empresas de aprendizaje.

En la Fig. 7 se muestran las diferentes etapas de evolución de las TIC en sanidad a lo largo de las últimas cuatro décadas. Las primeras etapas se identifican como de Informática Médica en los años 70, de la Informática para la Salud en los 80 y de Telemática para la Salud en los 90 que dio paso al gran despliegue de la Salud electrónica (eHealth) que ha dominado el panorama desde comienzos del siglo XXI hasta la actualidad en que parece abrirse paso la nueva ola de lo que se está bautizando como Salud Conectada.

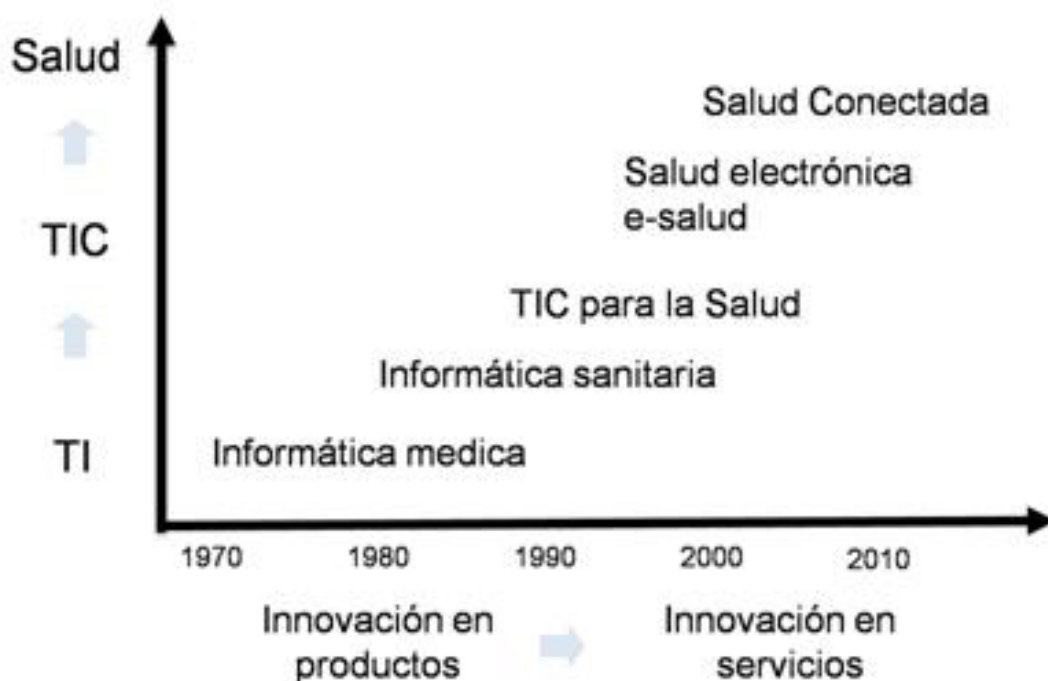


Fig. 7.- Diagrama esquemático de la evolución en los últimos cuarenta años desde un enfoque puro tecnológico de tecnologías de la información, pasando al de Tecnologías de la Información y Comunicaciones TIC) para llegar al enfoque actual desde la Salud. A la vez se observa un movimiento desde la innovación en productos a la innovación en servicios.

En este tiempo el enfoque ha cambiado también desde una perspectiva predominantemente tecnológica a una visión desde las necesidades de Salud y se ha pasado de centrar los esfuerzos en el desarrollo de productos informáticos a la innovación en servicios y procesos sanitarios.

## 2.4 Implementación de Sistemas de Gestión del Conocimiento en Sanidad

En un plano formal, en los sistemas de Gestión del Conocimiento hay que distinguir:

- a) el *marco estratégico* de alto nivel, y
- b) los *marcos funcionales* para la realización práctica de los sistemas y su gestión.

Los marcos estratégicos de los sistemas de Gestión de Conocimiento afectan a la estructura organizativa, los profesionales trabajando en ella y la relación con los usuarios. Incluyen directrices de actuación referidas a cuestiones como:

- Planificación de actividades de gestión de conocimiento
- Políticas de comunicación y colaboración entre los profesionales
- Fomento del acceso a la información y uso del conocimiento
- Plan de formación del personal
- Identificación y modelado de flujos de conocimiento
- Creación y mantenimiento de recursos de conocimiento (repositorios, meta-información, documentación, etc.)
- Evaluación de procesos y sistemas TIC relacionados con la gestión del conocimiento
- Auditoría del conocimiento

En principio, el marco estratégico es independiente de las opciones tecnológicas disponibles para implementarlo.

El foco desde los gestores se dirige predominantemente al procesado de información para la producción de conocimiento explícito y su utilización en la práctica para la mejora de la eficiencia y efectividad de los servicios, mientras que desde los entornos profesionales el interés está más dirigido a la adquisición de nuevo conocimiento tácito (Ver Fig.8).

*Existen dos orientaciones principales de la estrategia en Gestión del Conocimiento: una dirigida a la creación, búsqueda y recuperación de conocimiento (modelo de generación científica) y otra más orientada al uso del conocimiento para la mejora de la eficiencia y la optimización de las actividades (modelo de procesado de la información).*

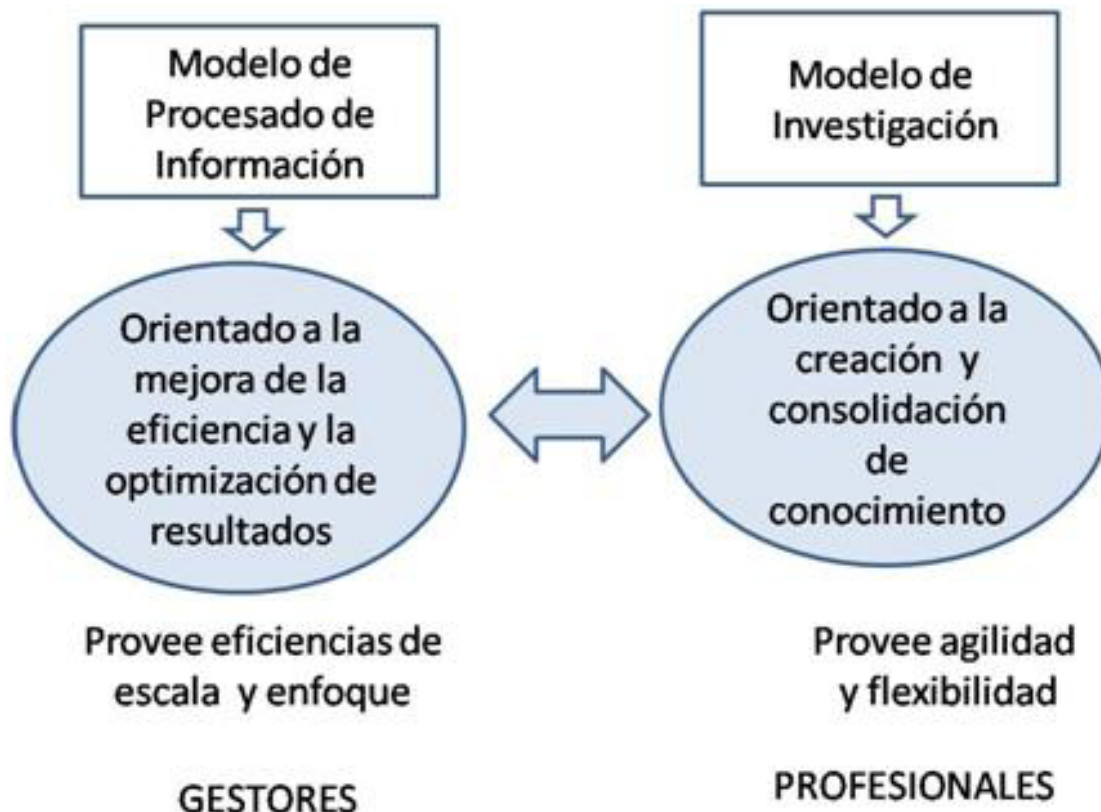


Fig. 8.- El Ying y el Yang de las estrategias de Gestión del Conocimiento. El Modelo de Procesado de Información está más propiciado desde los intereses de gestión mientras que el Modelo de Generación está más alineado con la cultura de los profesionales

El peso relativo de cada una de ellas define la orientación estratégica de una organización en Gestión del Conocimiento. Hay que tener en cuenta la naturaleza del conocimiento médico, su generación y difusión que no se constriñe a las paredes de una organización aislada y que depende de potenciar las capacidades de sus profesionales e involucrar a los usuarios hacia redes de conocimiento.

## 2.5 Medios técnicos y herramientas para realizar los marcos funcionales de Gestión del Conocimiento

Junto con el desarrollo del concepto de Gestión del Conocimiento para la gestión de empresas surgieron en el mercado sistemas dirigidos específicamente a soportarlo. En la Fig. 9 se muestra esquemáticamente un ejemplo típico de ese tipo de soluciones que respondían a diseños de sistemas de información cerrados que no prosperaron en los entornos sanitarios ya que no se



adaptaban bien a la complejidad ni las características específicas de operación en sanidad bastante diferentes de los de una empresa comercial.

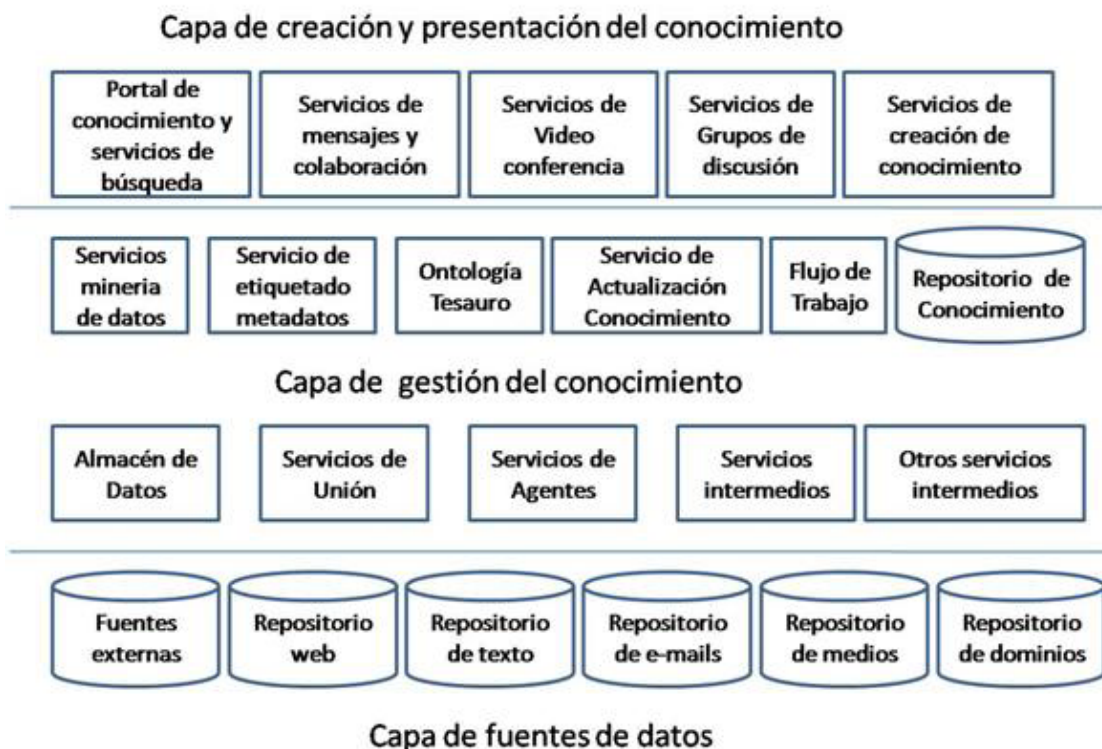


Fig. 9 Ejemplo de estructura clásica de un “Sistema de gestión de conocimiento” TIC inspirado en los diseñados para la gestión de empresas hace una década

No existen productos comerciales específicos de Gestión del Conocimiento en Sanidad. Estos se han ido construyendo, a veces sin una orientación estratégica clara, como super-sistemas que engloban, conectan y se basan en otros sistemas de las infraestructuras TIC existentes, que incluyen una amplia variedad de sistemas sobre los cuales co-existen.

Un super-sistema de Gestión de Conocimiento comprende como todo sistema TIC tres componentes principales: Personas, Procesos y Tecnologías. En la Fig. 10 se muestran de forma resumida elementos característicos incluidos en cada uno de estos tres dominios.

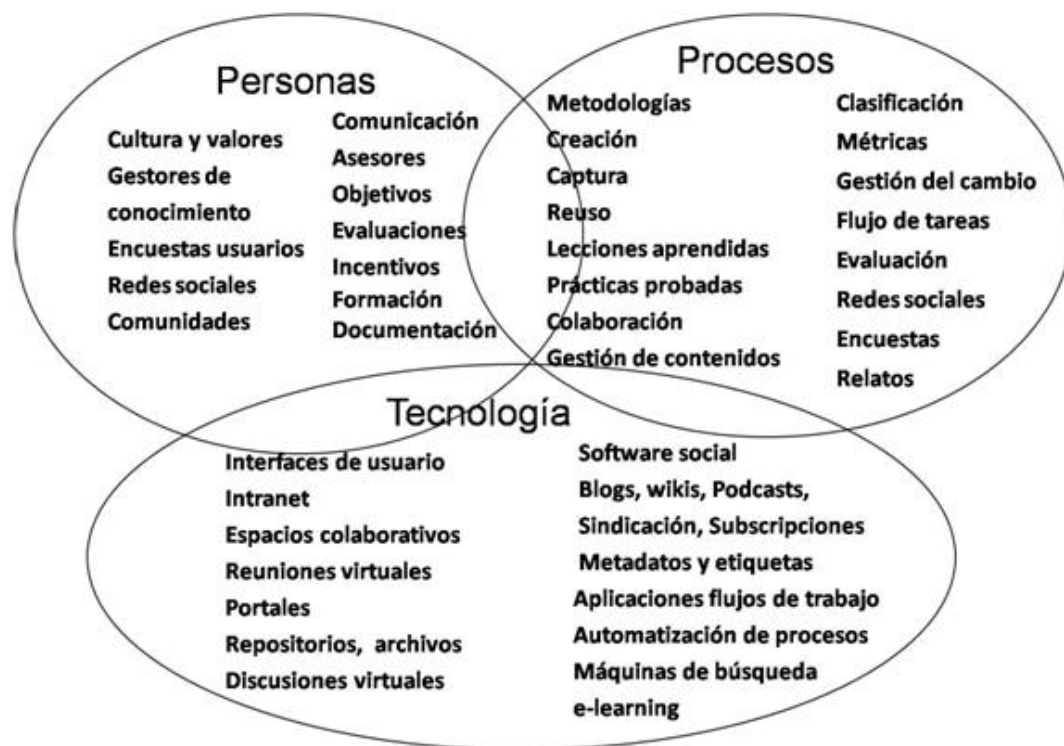


Fig. 10.- Los Sistemas de Gestión del Conocimiento incluyen Personas, Procesos y Tecnología. En el esquema se incluyen elementos característicos de cada una de estos tres entornos.

En la Tabla 2 se muestran ejemplos de las funcionalidades técnicas y herramientas TIC correspondientes a las actividades relacionadas con los procesos de Gestión del Conocimiento de creación, transferencia, almacenamiento, acceso, procesado y aplicación.

**Tabla 2 Técnicas y métodos para la implementación de marcos funcionales de la Gestión del Conocimiento con TIC**

Proceso	Métodos y Tecnologías
Creación	Epistemología Aproximaciones cognitivas Métodos Automáticos Sistemas de Clasificación Tesauros Sistemas de codificación Metadatos Mapas de conocimiento
Trasferencia	Conversaciones, discusiones, diálogos Asesoría, consultas, recomendaciones Enseñanza, ejemplos, "mentoring" Preguntas y respuestas, extracción del conocimiento Presentaciones, clases, conferencias Documentos, libros, manuales, instrucciones Educación, entrenamiento, demostración Reuniones científicas, talleres, conferencias, simposios, Redes sociales, comunidades de práctica, foros
	Conversaciones reales y virtuales Correo electrónico (individuales, servidores de listas, listas de distribución) Chats, foros, grupos de discusión Comunidades de interés, redes informales Groupware (equipos, grupos de trabajo) Conferencias, talleres Bases de datos, bases de información, bases de conocimiento Bibliotecas digitales (repositorios, búsqueda, recuperación) Mercados de información y conocimiento
Almacenamiento	Equipos de almacenamiento digital Programas de archivo y gestión de contenidos Interfaces para la introducción y administración Almacén de datos y bases de datos distribuidos Repositorio de información, gestión de registros
Acceso	Acceso a contenidos Interfaz de navegador Motor de búsquedas Herramientas de Extracción Herramientas de Manipulación Herramientas de ensamblaje Sistemas de recuperación
Procesado	Ontologías Minería de datos Razonamiento basado en reglas Sistemas multiagente.
Utilización	Sistemas de soporte a la decisión Trabajo colaborativo asistido por ordenador y «groupware» Sistemas expertos Interfaces de usuario

La Fig. 11 muestra un diagrama de estructura distribuida de implementación de funciones de Gestión del Conocimiento desde una perspectiva de sistemas basados en red.

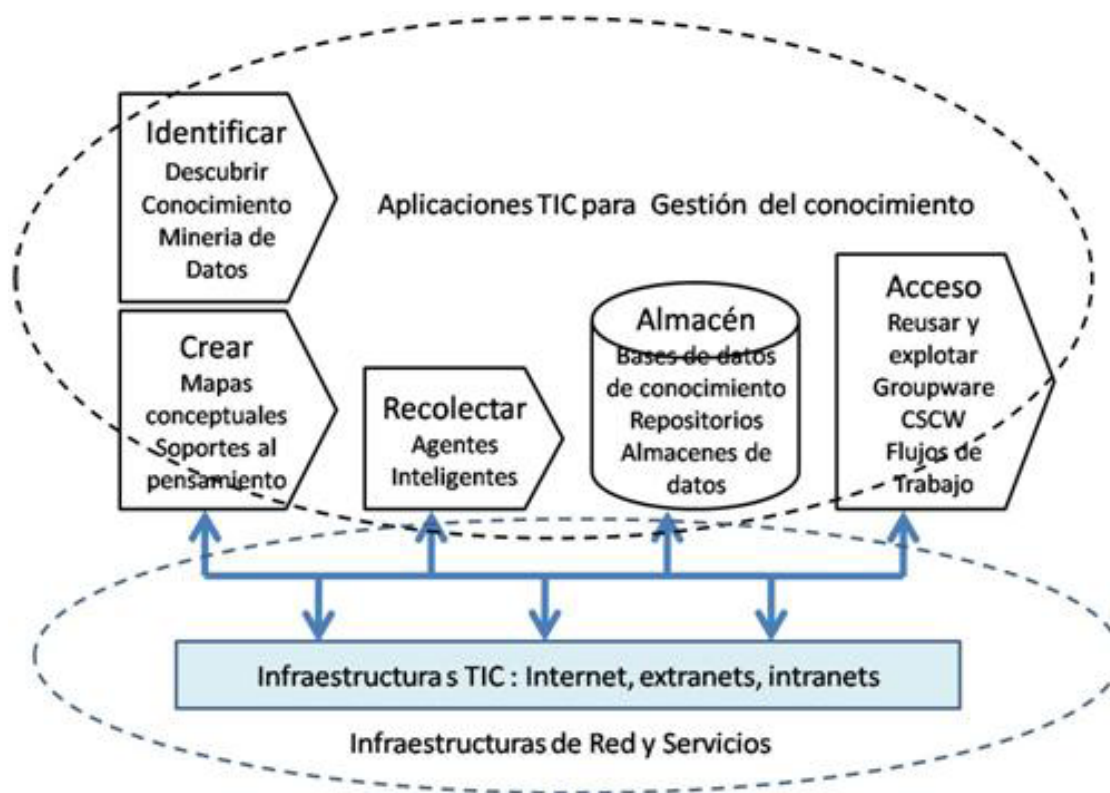


Fig. 11.- Diagrama de estructura distribuida de implementación de funciones de Gestión del Conocimiento. La capa inferior corresponde a las infraestructuras de comunicación en red.

## 2.6 La evolución de las infraestructuras TIC en Salud

A nivel sistémico la aplicación de las TIC en Salud ha sido tradicionalmente, y aún predomina, la del establecimiento de entornos disciplinados y rígidos, con interacciones prefijadas y flujos de trabajo estables, controlados desde las áreas de gestión y los servicios de informática de las organizaciones. En estos ecosistemas digitales el protagonismo pertenece a sistemas como los de Historia Clínica Electrónica, soportes a los servicios diagnósticos y de laboratorio, redes de imágenes, receta electrónica, identificación de pacientes, citas, informes de alta etc. La realidad ha dado lugar a multiplicidad de islas de información que dificultan compartir la información por lo que muchos esfuerzos actuales se dirigen hacia conseguir la interoperabilidad técnica y semántica entre sistemas.

Las TIC han influido de forma notable en la evolución de las características económicas de Gestión del Conocimiento al

disminuir drásticamente los costes de almacenamiento, acceso, reproducción y comunicación. Gracias a las TIC el conocimiento puede estar disponible en más de un lugar superando las barreras de distancia y tiempo como p.ej. embebido en las Historias Clínicas compartidas o en los sistemas de Telemedicina.

Hoy día se percibe la necesidad de evolucionar en la aplicación de las TIC hacia entornos más accesibles y flexibles, donde predomine la cooperación humana y la comunicación. Se trata de pasar de conectar sistemas a conectar personas. En esta línea, se puede observar una evolución en las infraestructuras TIC en organizaciones avanzadas hacia un nuevo ecosistema digital de redes, plataformas, dispositivos y aplicaciones para la Salud conviviendo con otros dominios de servicios para los ciudadanos, los profesionales y las organizaciones, todo conectado y en movilidad.

Entre algunos de los elementos tecnológicos impulsores se encuentran los sistemas de comunicación móvil de banda ancha (4G-LTE), los terminales inteligentes (smartphones y tabletas), las redes sociales, la computación en nube, los grandes datos (Big data) e internet de las cosas. El cambio se percibe en la proliferación de propuestas de términos tales como Salud 2.0 [[wikipedia.org/wiki/Health\\_2.0](http://wikipedia.org/wiki/Health_2.0)]; Salud Móvil [[http://www.pwc.com/en\\_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf](http://www.pwc.com/en_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf)] y de Salud Conectada [[wikipedia.org/wiki/Connected\\_Health](http://wikipedia.org/wiki/Connected_Health)] tal como se ha comentado anteriormente.

---

## 2.7 Líneas actuales de I+D+i

---

Existen una amplia variedad de temas que ocupan el interés de los investigadores de I+D+i en TIC para la Salud relacionados con Gestión del Conocimiento. Entre ellos se encuentran:

- Representación del conocimiento y del razonamiento médico
- Modelado e integración de la información de salud
- Recuperación de la información de salud, filtrado, estimación, análisis, visualización y predicción
- Aplicaciones de la Historia Clínica Electrónica. Descubrimiento de conocimiento y minería de textos
- Generación de ayudas a la decisión clínica

- Ontologías y servicios Web semánticos
- Aplicación de la teoría de redes a las redes de conocimiento

Esta lista refleja las potenciales líneas de desarrollo futuro en el ámbito de gestión del conocimiento en sanidad.

### **3.- La nueva generación de Tecnologías Web 2.0 y su aplicación en la Gestión del Conocimiento en Salud**

#### **3.1 El nuevo escenario**

Además se perciben nuevas posibilidades impulsadas por tecnologías emergentes como la Computación en la Nube, Datos Masivos o las nuevas generaciones de comunicaciones móviles (4G) y de terminales smartphones y tabletas [[http://www3.weforum.org/docs/Global\\_IT\\_Report\\_2012.pdf](http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf)].

#### **3.2 Las Tecnologías Web 2.0**

El término Web 2.0 se utiliza para denominar un conjunto de nuevas aplicaciones de Internet orientadas a la colaboración social. También se refieren como "web social", "computación social" y "social media". La lista de herramientas que se incluyen bajo este concepto es muy amplia y abierta a nuevas incorporaciones. En ella se incluyen Blogs, Wikis, Podcasts, Sistemas de Sindicación de Contenidos, Redes Sociales, Sistemas para Compartir Contenidos (fotografías, videos, audios, documentos) y mundos virtuales. La principal diferencia con las herramientas usadas en la Web tradicional (Web 1.0) es la participación activa de los usuarios en la creación y gestión de los contenidos de forma abierta, dinámica y colectiva tal como definió O'Reilly [<http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>].

En la Fig. 11 se muestra esquemáticamente la evolución que se ha producido por las tecnologías de Internet sobre las fuentes tradicionales de conocimiento y las formas de compartirlo, con las herramientas de Web 1.0 y más recientemente de Web 2.0. Las nuevas herramientas se van añadiendo y enriqueciendo a las antiguas.

*El escenario actual de Gestión del Conocimiento responde por una parte a la transformación sanitaria que se está produciendo bajo el efecto de factores asistenciales, económicos y demográficos, y por otra parte por el desarrollo tecnológico, muy particularmente el de las tecnologías de Internet conocidas por Web 2.0, las comunicaciones móviles y el acceso a mayores capacidades de cómputo y ancho de banda de las telecomunicaciones.*

Las herramientas de Web 2.0 se utilizan en Sanidad en aplicaciones tan diversas como: comunicación en grupos, colaboración entre profesionales, educación médica, entrenamiento virtual, grupos de soporte en enfermedades, promoción de la salud, difusión de alertas de salud pública y monitorización de enfermedades crónicas entre otras muchas aplicaciones [<http://www.slideshare.net/giustinid/cochrane-social-media-workshop-2011>].

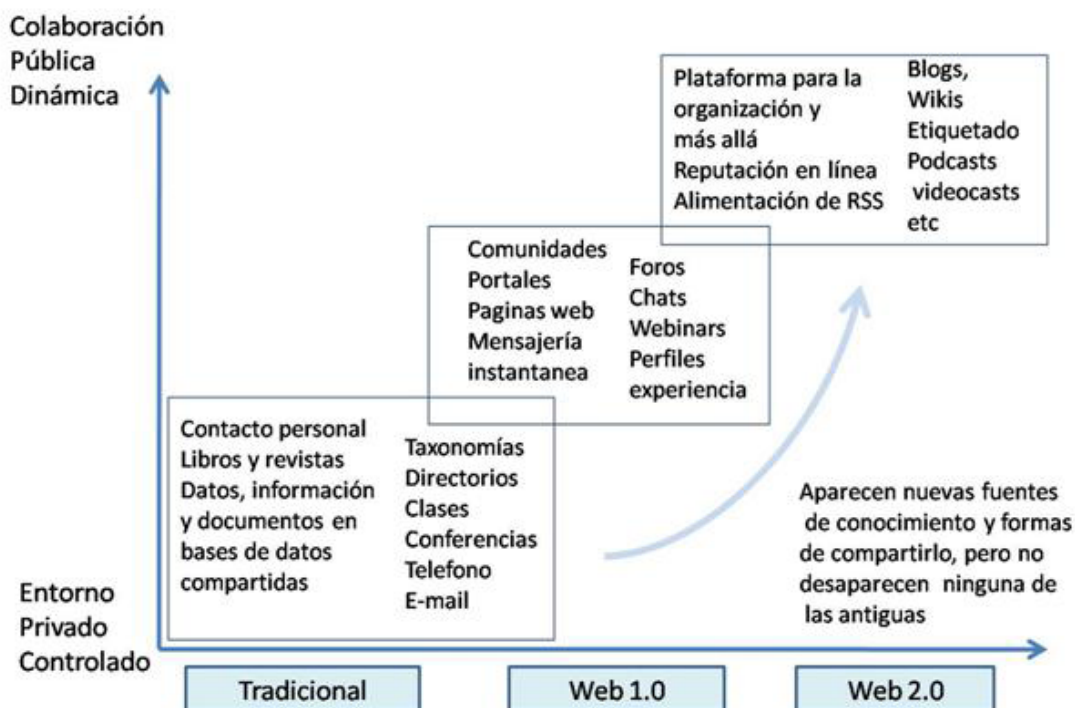


Fig. 11.- Los marcos tradicionales de acceso a la información y el conocimiento, se ampliaron notablemente con la aparición de Internet a las herramientas llamadas de Web 1.0 y más recientemente con las de la Web 2.0. Se ha pasado de entornos privados controlados dentro de las organizaciones a sistemas de colaboración pública dinámica.

En el Anexo se describen de forma breve las herramientas principales de Web 2.0 con ejemplos de sus aplicaciones en Salud.

### 3.3 Procesos usando Web 2.0 en Gestión del Conocimiento

Las utilizaciones de la Web 2.0 para la Gestión del Conocimiento se pueden agrupar en seis tipos de procesos

- sindicación de conocimiento

- creación colaborativa de conocimiento
- intercambio colaborativo de conocimiento
- compartición de conocimiento y meta-conocimiento;
- redes sociales y
- orquestación del conocimiento

En la Tabla 3 se muestra resumida la correlación de estos procesos Web 2.0 con los procesos básicos de creación, transferencia, almacenamiento/recuperación y aplicación del conocimiento.

Tabla 3: Aplicación de Herramientas Web 2.0 en los procesos de Gestión del Conocimiento

Procesos Web 2.0	Procesos de Gestión del Conocimiento			
	Creación	Trasferencia	Almacenamiento/ Recuperación	Aplicación
Sindicación		Blogs, Podcasts, Noticias	RSS	
Creación Colaborativa de Conocimiento	Wikis Blogs	Wikis	Wikis	
Intercambio colaborativo		Foros de discusión		Foros de discusión
Compartición de Conocimiento y Meta conocimiento	Blogs	Webinars Compartición presentaciones y videos Podcasts	Almacenes documentos presentaciones y videos Podcasts	Webinars Mundos virtuales
Redes Sociales	Aplicaciones de Redes Sociales	Aplicaciones de Redes Sociales	Aplicaciones de Redes Sociales	
Orquestación del conocimiento	Mashups	Mashups		Mashups

La realización práctica del potencial de las tecnologías Web 2.0 por las organizaciones sanitarias debe superar barreras importantes. Se trata de tecnologías relativamente nuevas que aún no han tenido tiempo de incorporarse de forma sistemática y aun no se tienen datos sobre su efectividad real a partir de evaluaciones rigurosas de experiencias con implementación práctica. Es de



esperar que las tecnologías de Web 2.0 se vayan adoptando paulatinamente conforme se produzca un mayor conocimiento de sus capacidades y sus realizaciones prácticas, pero sobre todo con el cambio cultural.

### 3.4 Las Redes Sociales y las Comunidades Virtuales en Salud

Las redes sociales sobre Internet constituyen uno de los fenómenos de mayor relevancia actual producido por las tecnologías de Web 2.0. Las redes sociales encuentran aplicación en sanidad para constituir Comunidades Virtuales que incluyen profesionales y pacientes para crear, gestionar y coordinar la comunicación y el intercambio de información y conocimiento.

Las comunidades virtuales permiten, por ejemplo, evaluar el efecto de fármacos, seguir tratamientos y tener un canal de contacto directo médico-paciente, de forma continua, a distancia, para grandes grupos de población y de forma muy económica. El conocimiento emerge a través de las interacciones entre pacientes y entre estos y los profesionales en la red y se puede convertir en conocimiento explícito.

Los estudios muestran el uso creciente de la computación social por las personas con condiciones crónicas y se observa una tendencia hacia el contacto rutinario a través de las redes sociales para el consejo sobre el manejo de la enfermedad [<http://pewinternet.org/Reports/2011/P2PHealthcare.aspx>].

Las comunidades virtuales de expertos (comunidades de práctica) constituyen una oportunidad para el intercambio y contraste de conocimiento entre pares en el mundo profesional.

Los Hospitales también se están incorporando a las comunidades en la red para involucrar a los pacientes en los procesos de atención, incluyendo la investigación. Este es el caso, por ejemplo, de la Clínica Mayo que mantiene una comunidad virtual sobre una enfermedad rara cardíaca, SCAD, a través de la cual capta voluntarios para estudios de investigación.

[<http://newsblog.mayoclinic.org/2011/08/29/spontaneous-coronary-artery-dissection-scadresearch/>]

Se ha discutido mucho sobre la difusión de las redes sociales

*Los pacientes poseen conocimiento tácito sobre su condición de salud que constituyen yacimientos de información muy valiosa para la práctica clínica.*

en el ámbito sanitario. En general se estima que la provisión de una conectividad apropiada con redes sociales bien gestionadas puede tener un impacto sustancial en el rendimiento, aprendizaje e innovación dentro de las organizaciones.

Los servicios de telesalud que están emergiendo ligados a la Salud móvil y la Salud en nube se pueden concebir como redes sociales móviles en que el conocimiento se genera, se disemina y se comparte tanto por los pacientes como los profesionales e infraestructuras TIC ubicuas. Uno de los aspectos más relevantes de estas redes sociales móviles es la provisión de servicios sensibles al contexto (localización, condiciones personales, tipo de actividad, preferencias, y otras variables).

---

### **3.5 Las historias clínicas personales en la red**

---

Entre las aplicaciones web más relevantes para el empoderamiento de los pacientes se encuentran las Historias Clínicas Personales (Personal Health Records-PHR) que son sistemas de registro electrónico de datos personales de salud que se pueden almacenar, actualizar y acceder a través de Internet (o en soportes como pen-drives) conteniendo la información necesaria para la toma de decisiones de esa persona sobre su salud. Lo más importante es que los usuarios son propietarios y gestionan el acceso a la información contenida en su PHR, que se alimenta con la información que proviene de los proveedores de los cuidados de salud y de la propia persona. La PHR se mantiene en un entorno privado y seguro, siendo la persona la que determina los derechos de acceso. La PHR es conceptualmente distinta y no intenta reemplazar la historia clínica soportada por las instituciones sanitarias o los profesionales. Su despliegue práctico plantea cuestiones importantes sobre la regulación de esta actividad en el marco público y privado, sobre las garantías de protección de la información, de la propiedad de los datos clínicos y la gestión del acceso.

En EEUU se han producido cierto número de iniciativas por instituciones sanitarias y empresas de Internet aunque algunas como Google Health han resultado fallidas. Algunos sistemas sanitarios públicos en Europa, incluidos los Servicios de Salud de algunas CCAA en España están desarrollando servicios de acceso a las historias clínicas electrónicas o sus resúmenes por los

ciudadanos que no son estrictamente PHRs.

---

## **4. Cuestiones actuales y perspectivas de futuro**

---

### **4.1 Cuestiones actuales sobre TIC y Gestión del Conocimiento en Sanidad**

---

Todos los aspectos relacionados con la implantación de sistemas TIC en los sistemas sanitarios han cobrado gran relevancia en los últimos años dentro de las estrategias de transformación de los mismos. La experiencia muestra como el desarrollo de los sistemas de Gestión de Conocimiento implica hacer frente a un número de cuestiones entre las que destacan las siguientes:

**a) Usabilidad y aceptación por los usuarios**

Cualquier iniciativa de puesta en práctica de un sistema de Gestión del Conocimiento debe tener en cuenta a las personas además de los procesos y la tecnología. La usabilidad de las herramientas TIC es una cuestión esencial para evitar a los profesionales agobios añadidos a las limitaciones de tiempo y cargas de trabajo en que desempeñan su actividad.

**b) Formación en de los usuarios TIC**

En relación con lo anterior, la utilización eficiente de los sistemas de Gestión del Conocimiento a nivel de las organizaciones o de las personas involucra que los usuarios potenciales adquieran las habilidades necesarias sobre el uso de herramientas y servicios TIC idóneos para analizar, organizar y manipular los contenidos que se encuentran accesibles electrónicamente, de forma que puedan trabajar de forma eficiente en la búsqueda, adquisición y creación de nuevo conocimiento

**c) La interoperabilidad y uso de estándares**

En la actualidad existe una diversidad de sistemas de información en las organizaciones sanitarias que involucran una gran variedad de infraestructuras y aplicaciones que no se pueden interconectar y representan islas para la comunicación de datos, información o conocimiento.

#### d) Seguridad

La provisión de confidencialidad y medidas de seguridad en el uso de aplicaciones TIC son de especial preocupación en sanidad y constituyen elementos críticos para ofrecer confianza a los usuarios.

#### e) Evaluación de los sistemas TIC

Una de las cuestiones más importantes para las organizaciones es la propia evaluación de los rendimientos de los sistemas TIC involucrados en la gestión de conocimiento en sanidad lo que requiere modelos e indicadores adaptados al tema.

#### f) Propiedad intelectual

Son muy importantes las cuestiones sobre la propiedad del conocimiento, su función social, los aspectos éticos y el marco legal. El campo de la salud es especialmente relevante con multitud de ejemplos como las patentes de medicamentos o las relacionadas con la ingeniería genética. Por otra parte las TIC han generado una gran vía de debate ligado al uso de Internet para el acceso, compartición y difusión de información y conocimiento. En este contexto cobran importancia los planteamientos de los movimientos de sistemas abiertos y de acceso libre a datos y a publicaciones científicas. <http://www.researchinfonet.org/wp-content/uploads/2012/06/Finch-Group-report-FINAL-VERSION.pdf>

*La implantación de sistemas y herramientas de Gestión del Conocimiento debe tener muy en cuenta las cuestiones de interoperabilidad, en particular la interoperabilidad semántica mediante la adopción de entornos normalizados que permitan la codificación y comunicación del conocimiento médico.*

## 4.2 Perspectiva de nuevos escenarios de las TIC y Gestión del Conocimiento en Salud

En el contexto de evolución de los sistemas sanitarios merecen atención especial algunos entornos emergentes especialmente relacionados con las TIC y la Gestión del Conocimiento:

#### a) Aplicaciones TIC avanzadas para el aprendizaje

Más allá de los medios tradicionales de formación electrónica (e-Learning) las TIC han abierto nuevos horizontes en formación médica continuada con aplicaciones de simulación electrónica y de realidad virtual, así como con la simulación electrónica de

células, órganos, tejidos y estructuras anatómicas ([http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible\\_human.html](http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html)) que son ya accesibles desde terminales móviles con una gran proliferación de aplicaciones en múltiples especialidades.

Las tecnologías de realidad virtual y de representación 3D permiten crear situaciones simuladas con telepresencia en aulas, laboratorios, y hospitales creados artificialmente tal como los realizados en los Mundos Virtuales descritos en el Anexo.

Especialmente interesante es el entrenamiento de equipos de trabajo en entornos organizativos complejos.

Las aplicaciones de simulación se utilizan para adquirir:

i) habilidades "blandas" tales como técnicas de comunicación (con personajes virtuales), gestión de situaciones, toma de decisiones, interpretación de datos, aprendizaje basado en solución de problemas, y

ii) habilidades "duras" como entrenamiento para situaciones de emergencia, cirugía endoscópica, y otras con elementos de alto riesgo.

Aparte de las ventajas existen dificultades de costes, de reproducir la complejidad de las situaciones reales y las limitaciones de la propia tecnología disponible en el mercado.

Una de las líneas de mayor potencial es la integración de la formación en la propia actividad clínica como es el caso de los servicios de telemedicina.

Otra área que demanda una atención creciente es la generación de materiales y procedimientos para la formación de los pacientes en auto cuidados y para la promoción de la salud en general usando la web y últimamente las Apps para smartphones y tabletas.

### **b) *Gestión del Conocimiento en Salud Personal***

Recientemente han cobrado relevancia los sistemas y servicios de Salud Personal relacionados con el cuidado de la salud de las personas en su domicilio o allí donde se encuentren en su vida habitual. Está siendo impulsado con gran fuerza para la provisión de servicios a las personas con condiciones crónicas, en la aten-

ción integrada a los mayores y para el auto cuidado de la salud en general. Está muy relacionado con la telemonitorización, la promoción de la salud, el auto cuidado y el empoderamiento de los pacientes. Estos sistemas utilizan con profusión soluciones de Salud móvil (mHealth) y herramientas de Salud 2.0 incluyendo redes sociales.

### c) Gestión del Conocimiento en Medicina Individualizada

En los últimos años también ha cobrado notoriedad el movimiento de Medicina Individualizada, o Medicina Personalizada, basada en el diagnóstico genético-molecular y su aplicación terapéutica. La Medicina Personalizada tiene según sus promotores, el potencial de eliminar los tratamientos innecesarios, reducir la incidencia de reacciones adversas a medicamentos, aumentar la eficacia de los tratamientos y en último término mejorar los resultados de salud.

La realización práctica de la Medicina Personalizada involucra soportes bioinformáticos de alta capacidad de computo y redes de datos con soportes de trabajo colaborativo para obtener y desarrollar ese conocimiento. Es un dominio donde encuentran aplicación las tecnologías de Datos Intensivos (Big Data), de la Computación en Nube y de la e-Ciencia (ver más adelante). También se están desarrollando plataformas comerciales específicas para Genómica Clínica que utilizan algoritmos y métodos de análisis propios de supercomputadores. Estas plataformas combinan información de las Historias Clínicas, análisis estadísticos y técnicas de aprendizaje automático a fin de analizar similitudes entre pacientes, predecir resultados, ver tratamientos alternativos y evaluar riesgos/beneficios. [<http://www.personalizedmedicine.com/>]

### d) Gestión del Conocimiento en Salud móvil (mHealth)

La utilización de las comunicaciones móviles son un canal universal de comunicación actual de voz y mensajería (SMS) y cada vez más de acceso a Internet. Ligado a ello se ha producido el fenómeno del mercado de las aplicaciones para los nuevos terminales (smartphones) que en gran proporción están relacionadas con la salud. Para los profesionales existen aplicaciones que cubren la educación médica continuada; el acceso a información y conocimiento especializado; acceso a registros clínicos e HCE; soportes a la decisión clínica; telemonitorización y seguimiento

*Las redes del conocimiento móvil se perfilan como infraestructuras para la telemedicina del futuro en un escenario de desarrollo de servicios más orientados a los pacientes crónicos pluripatológicos que van a ser atendidos en una amplia variedad de situaciones y localizaciones no necesariamente en los centros sanitarios y de forma presencial.*

de pacientes; herramientas diagnósticas; o información sobre reacciones adversas de medicamentos, entre otras. Para los pacientes las aplicaciones se dirigen más hacia la promoción de la salud, la educación sanitaria, la auto-monitorización y los auto-cuidados. [[http://www.pwc.com/en\\_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf](http://www.pwc.com/en_GX/gx/healthcare/mhealth/assets/pwc-emerging-mhealth-exec-summary.pdf)]

#### e) Gestión del Conocimiento en la Nube (Cloud Computing)

Es una tecnología que permite acceder de forma transparente, ubicua y bajo demanda a información, recursos tecnológicos y herramientas de trabajo usando Internet. Los usuarios pueden acceder al servicio en cualquier momento y en cualquier parte que se pueda disponer de una conexión a la Red sea fija o inalámbrica. Toda la información se procesa en la "nube" y no en el dispositivo cliente.

La Computación en Nube provee la externalización de aplicaciones TIC operando según un modelo de auto servicio. Requiere por parte del usuario una plataforma mínima y los servicios se facturan en base al consumo [<http://www.zdnet.com/news/the-five-defining-characteristics-of-cloud-computing/287001>]. La idea de Gestión de Conocimiento basada en la Nube está en línea con el modelo de Conocimiento como un Servicio.

#### f) Computación de Datos Masivos (Big data)

Se refiere a una nueva generación de tecnologías y arquitecturas diseñadas para extraer valor de forma económica a partir de grandes volúmenes de datos permitiendo la adquisición, descubrimiento, y análisis a alta velocidad. Entre las técnicas utilizadas se incluyen: procesado de señales, agrupamiento, fusión de datos, procesado de lenguaje natural, reconocimiento de patrones, aprendizaje artificial, modelado predictivo, análisis de series en el tiempo, redes neuronales, visualización, simulación y buscadores inteligentes.

Entre las TIC que se aplican para procesado de datos masivos se encuentran bases de datos con procesado paralelo masivo, GRIDs, y plataformas de Computación en Nube.

Las aplicaciones de Datos Masivos más difundidas son la minería de datos y se aplican con distintos fines: Medicina Personalizada, detección de patrones de conducta para cuidados a mayores

en su domicilio, y simulación de órganos. [<http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/emc-digital-universe-2011/index.htm>]

#### g) e-Ciencia y computación en la parrilla (Grid Computing)

La e-Ciencia se desarrolla en forma de comunidades de usuarios agrupados en organizaciones de investigación virtuales de alcance global, que hacen uso de las grandes infraestructuras de redes académicas como son por ejemplo GEANT y MEDCONNECT. Mayoritariamente se realizan proyectos de computación distribuida con recursos informáticos independientes federados en la red (GRID). Un ejemplo es HealthGrid [<http://www.healthgrid.org>] en el que se desarrollan proyectos de Biología Integradora como "Physiome" [[www.physiome.org](http://www.physiome.org)] en el que se trabaja en la simulación desde el nivel molecular al de tejidos y organismos completos.

Dentro de las infraestructuras para e-Ciencia se incluyen los grandes centros de supercomputación.

---

### 4.3 El movimiento de Ciencia Abierta

---

En este contexto el movimiento de Ciencia Abierta postula la comunicación, la cooperación y la colaboración abierta entre las partes interesadas en los trabajos de investigación lo que implica el acceso público de los datos experimentales, los resultados preliminares y la información relacionada con los trabajos de investigación. El movimiento incorpora los principios del software abierto y software libre para invocar los "datos libres" en el entorno científico y de esa forma habilitar la investigación basada en el uso secundario de los datos sobre la red.

En la misma línea se sitúan las iniciativas de acceso abierto a las publicaciones de los trabajos de investigación financiados públicamente, como se ha propuesto recientemente en el Reino Unido. Con esta medida se pretende la disminución de las barreras de acceso a la información científica, la reducción del tiempo de búsqueda y facilitar su difusión y utilización. A la vez se quiere aumentar la transparencia, rendimiento de cuentas y compromiso público con la investigación, buscando mayores beneficios para la sociedad y el crecimiento económico. [<http://www.researchinfonet.org/wp-content/uploads/2012/06/Finch>

*El desarrollo de la Sociedad del Conocimiento no implica solamente cuestiones tecnológicas sino que involucra el cuestionamiento de modelos económicos, éticos e ideológicos y en particular el papel de la Investigación y la Innovación en la sociedad.*



## Group-report-FINAL-VERSION.pdf]

La realización práctica de la Ciencia abierta está muy conectada con otras propuestas como el de Ciencia 2.0. Algunas de las prácticas de este movimiento incluyen, por ejemplo, colocar en la red el cuaderno de laboratorio, los resultados preliminares, comentarios, propuesta de teorías, etc., usando blogs, wikis o presentaciones en YouTube. Existen entornos de trabajo embebidos en la red en forma de e-Labs. Un ejemplo es "Myexperiment" [[www.myexperiment.org/](http://www.myexperiment.org/)].

Entre las ventajas que se invocan están el aumento de la productividad y del progreso científico mientras que en contra se señalan las cuestiones de reconocimiento de producción científica que dominan actualmente las carreras científicas y profesionales en base a publicaciones e índices de impacto, así como de patentes y otros activos de conocimiento.

## Conclusiones

La generación, difusión y uso intensivo del conocimiento están históricamente ligados a la práctica de la Medicina pero no ha sido hasta muy recientemente que el concepto de Gestión del Conocimiento se haya introducido como estrategia formal en las organizaciones sanitarias de forma específica con el fin de mejorar la calidad y eficiencia de los servicios de salud mediante la aplicación de conocimientos contrastados y actualizados.

### Algunos mitos relacionados con Gestión del Conocimiento

- La Gestión del Conocimiento es un dominio con bases teóricas y experimentales consolidadas
- Hablar de Gestión del Conocimiento sin referencia a cuestiones organizativas y de contexto de los procesos
- La Gestión del Conocimiento es un concepto maduro y existen paquetes de aplicaciones informáticas en el mercado que solucionan nuestros problemas
- Si se implementa una infraestructura TIC la compartición de información y conocimiento se producirá por sí misma
- La solución se obtiene simplemente preguntando a los usuarios lo que quieren
- La solución se obtiene sin necesidad de preguntar a los usuarios
- La implementación de un sistema de Gestión del Conocimiento consiste en servicios de información corporativos, más un portal caro, más un nuevo puesto directivo
- Se necesita siempre el acceso desde cualquier parte y en cualquier momento
- Podemos hablar, comprender y asumir la Gestión del Conocimiento sin referencia a la experiencia y disciplinas tradicionales
- La Gestión del Conocimiento es sólo una cuestión de Medicina basada en la evidencia

Las TIC son fundamentales para realizar la estrategia y las funciones de Gestión del Conocimiento. No obstante conviene tener presente que no existen soluciones tecnológicas por sí

mismas. No se trata simplemente de implementar bases de datos, portales web, sistemas de mensajería o cualquier otra herramienta colaborativa en la esperanza de que esto constituya por sí mismo un sistema de Gestión del Conocimiento. Es necesario diseñar sistemas que satisfagan los requerimientos propios de cada organización y del contexto de uso. Los sistemas de Gestión del Conocimiento en las organizaciones están relacionados con la gestión de los recursos humanos, la gobernanza, la planificación estratégica, la gestión de la calidad y la traslación de los resultados de investigación a la práctica asistencial.

La ingente expansión de las bases de conocimiento y de información sobre salud así como la capacidad para emplear métodos computacionales potentes, promete que la mayoría de las decisiones sean soportadas por la mejor evidencia disponible y localmente. No obstante, esta promesa no será posible realizarla sin facilitar a los profesionales sanitarios con las herramientas y capacitación necesarias para poder hacerlo realidad.

## Anexo

En este anexo se describen diferentes herramientas de la llamada Web 2.0 junto con ejemplos de aplicación relacionados con gestión del conocimiento en Sanidad

---

### 1. Wikis

---

El término "wiki" designa un entorno Web colaborativo para edición social de contenidos que ofrece facilidad de edición, capacidades de revisión y de discusión abierta para cualquier persona que desee participar. El ejemplo más conocido es Wikipedia [<http://wikipedia.org>] que es un ejemplo notable de construcción social del conocimiento. Entre los ejemplos de wikis médicos se pueden señalar Ganfyd, [<http://www.ganfyd.org>], Sermo [<http://sermo.com>], AskDrWiki [<http://askdr.wiki.com/>]; Medpedia [<http://medpedia.com>]; MedSkills [<http://www.medskills.eu>] y el WikiProject Medicine [[http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProject\\_Medicine](http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:WikiProject_Medicine)]

Un ejemplo de utilización de wikis en formación médica es Wiki Surgery [<http://wikisurgery.com>].

---

### 2. Blogs

---

Un blog (WeBLOG), es una herramienta de publicación personal y compartición social que permite la creación rápida y sencilla de contenidos web, facilitando la interacción con aportaciones y comentarios, así como la realización de hiper-enlaces instantáneos a otros sitios. Un blog, en su versión más común, no es más que un conjunto de anotaciones que se van incorporando en un diario que el autor comparte públicamente en la red. Lo normal es que las entradas sean cronológicas, pero también existen blogs en los que las entradas son temáticas.

Los Blogs facilitan la discusión, las preguntas abiertas y el aprendizaje continuo. También facilitan la creación de agrupaciones virtuales de profesionales interesados en un tema dentro de una comunidad de práctica. Por ejemplo el movimiento "Quantified Self" [<http://quantifiedself.com/>] que incluye tanto usuarios como desarrolladores de herramientas de auto-monitorización. Existen agregadores de Blogs como es el caso de BetterHealth

[<http://www.getbetterhealth.com>]

Un fenómeno actual es el servicio de "microblogging" que permite a redes de usuarios realizar actualizaciones con contenidos cortos de menos de 140 caracteres. Suponen una plataforma para la diseminación de información, redes sociales y comunicación en tiempo real muy adaptados a la movilidad, como es el caso de "Twitter".

---

### 3. Podcasting

---

El Podcasting consiste en crear contenidos de audio o video que se pueden descargar de una página web para reproductores portátiles MP3 y MP4 para oírlo o verlo en movilidad en cualquier parte. También es posible descargarlos a través de los nuevos terminales de telefonía móvil.

Los "podcasts" incluyen grabaciones de clases, seminarios o conferencias; grabaciones en audio de libros o capítulos de libros; grabaciones de sonidos fisiológicos como p. ej. sonidos respiratorios y videos sobre actuaciones médicas de todo tipo. Los registros de audio se pueden crear a partir de los textos escritos usando programas de síntesis de voz.

Ejemplos de podaste relacionados con medicina y salud son: los programas de Educación Médica Continuada en oftalmología de la Universidad de Nueva York, los podcasts del New England Journal of Medicine, los McGraw-Hill's Access Medicine podcasts, y los John Hopkins Medicine Podcasts. La biblioteca "Denison Memorial Library" de la Universidad de Colorado en Denver y el Centro de Ciencias de la Salud han compilado un Directorio de podcasts médicos y de salud.

---

### 4 RSS para sindicación de contenidos

---

RSS (Really Simple Syndication, RichSiteSummary, o RDF SiteSummary) es una sintaxis Web 2.0 para la sindicación de contenidos. Un usuario interesado en seguir un tema en Internet puede usar el servicio de RSS para que lo alerte sobre noticias, nuevos materiales o cualquier nueva entrada del interés expresado por el usuario. Por ejemplo, la mayoría de las revistas científicas actuales ofrecen servicios de RSS.

---

## 5 Etiquetado colaborativo

---

El etiquetado colaborativo (folksonomía), también conocida como clasificación social, indexado social y etiquetado social, permite a los usuarios asignar de forma espontánea etiquetas a items tales como páginas web, enlaces, e imágenes. Otros usuarios pueden buscar las etiquetas a través de la red para encontrar elementos con la misma etiqueta. Por ejemplo, los sitios de marcado social, tal como CiteULike [<http://www.citeulike.org>] y Connotea [<http://www.connotea.org>], facilitan compartir artículos académicos por redes de usuarios con intereses comunes. Esta aproximación de etiquetado libre es diferente de la tradicional utilizada en taxonomías como MESH de MEDLINE. No tienen una jerarquía normalizada ni control de sinónimos en las etiquetas. Tampoco permiten el seguimiento histórico de los términos ni polisemias, ni sinónimos, ni plurales. En contraste con esta aplicación de etiquetado social abierto de la Web 2.0 está la llamada Web Semántica o Web 3.0 basada en vocabularios controlados y ontologías para diferentes grupos de usuarios.

---

## 6 Mashups

---

Sirven para presentar información integrada desde una variedad de fuentes. Un ejemplo de utilización de mashup es HealthMap [<http://healthmap.org>] que es un sitio de alerta global de enfermedades que integra información epidemiológica de distintas fuentes, incluida la Organización Mundial de la Salud, para representar datos sobre mapas, constituyendo Sistemas de Información Geográfica sanitarios.

---

## 7 Almacenes en la red

---

Se trata de medios que permiten almacenar y soportar la difusión e intercambio de presentaciones (SlideShare), videos (YouTube), imágenes y documentos (Dropbox).

---

## 8 Seminarios Web (Webinars)

---

Una aplicación cada vez más utilizada en entornos profesionales son los llamados Webinars (Web seminars) que se refiere a la realización de presentaciones, clases, talleres, reuniones de

trabajo, seminarios de formación o demostraciones en línea. Estas aplicaciones sobre web permiten la colaboración y docencia distribuida síncrona. Están indicados para grupos numerosos y consumen bajo ancho de banda. Típicamente incluyen video/audio unidireccional o secuencial, presentación multimedia, pizarra compartida, chat y aplicaciones de interacción. Un ejemplo son los webinars para actualización profesional en Informática en Salud que realiza periódicamente el Hospital Italiano de Buenos Aires [[www.hospitalitaliano.org.ar/infomed](http://www.hospitalitaliano.org.ar/infomed)]

## 9 Mundos virtuales

Un Mundo virtual es un entorno multimedia digital en línea inspirado en la realidad donde los usuarios pueden interactuar entre sí a través de avatares y usar objetos virtuales.

El sector salud se pueden identificar un buen número de iniciativas dirigidas a formación y la comunicación creando espacios tales campus y aulas virtuales. Algunos ejemplos son HealthInfoisland [<http://secondlife.com/destination/28>] y Genome Island [<http://secondlife.com/destination/genome-island>].

Otro ejemplo de aplicación en Salud es el proyecto de la Isla de la Salud, llevado a cabo en España por la Sociedad Española de Medicina Familiar (semFYC) y Comunitaria y la Coalición de Ciudadanos con Enfermedades Crónicas, utilizando el mundo virtual de SecondLife. La Isla de la Salud incluye una sala de reuniones, un auditorio, un aula cultural y paneles con consejos de salud y educación sanitaria. También alberga un edificio donde los profesionales sanitarios pueden acceder a los servicios de formación continua, asistencia a congresos, seminarios, cursos y talleres de forma virtual, tutorización a distancia, información clínica, adquisición de productos y publicaciones. [<http://esamfyc.wordpress.com/tag/isla-de-la-salud/>]

Otras iniciativas han creado una réplica virtual de un centro médico de la vida real a fin de experimentar y divulgar las distintas posibilidades que puede aportar de forma adicional a las del mundo real. Ejemplos de este tipo de iniciativas son las de: [Ann Myers Medical Center](http://ammc.wordpress.com/) [<http://ammc.wordpress.com/>]; [Palomar PomeradoHealth](http://www.virtualpalomarwest.org/) [<http://www.virtualpalomarwest.org/>] o la de la [London Polyclinic \(SecondHealth\)](http://secondhealth.wordpress.com/) [<http://secondhealth.wordpress.com/>].

## Referencias recomendadas

1. *Bravo, R. La gestión del conocimiento en Medicina: a la búsqueda de la información perdida. Anales Sis San Navarra 2002; 25 (3): 255-272*
2. *Davenport, T & L. Prusak, Working Knowledge, Harvard Business School Press, Boston. 1998*
3. *El Morr, C and Subercaze, J (2010). Knowledge Management in Healthcare. In M. M. Cunha, A. Tavares, & R. Simões, Handbook of Research on Developments in e-Health and Telemedicine: Technological and Social Perspectives. IGI global.*
4. *Garvin, D.A. (1993), 'Building a Learning Organisation', Harvard Business Review, July- August, pp. 78-91.*
5. *Monteagudo JL. "Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la formación continuada: las nuevas herramientas de Web 2.0". DPM-Idepro Vol 1 Nº 2. pp5-14Abril-Junio 2008*
6. *Nonaka, I., and Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York: Oxford University Press.*