Introducción a los sistemas de información sanitarios

PID_00244627

Eugènia Sarsanedas Castellanos

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 2 horas

Universitat Oberta de Catalunya

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Índice

1. Introducción 5

2. Objetivos 7

3. Definición 8

4. Agentes implicados. *Stakeholders* 10

5. Funciones 14

6. Evolución y desarrollo 17

Resumen 21

Bibliografía 23

1. Introducción

Todos los tiempos, en su justa medida, han utilizado información. Con más o menos acierto, con más o menos recursos, con más o menos conocimiento.

¿Qué es diferente ahora respecto a esas otras etapas de la humanidad?

Quizá en la actualidad la capacidad de generar y, sobre todo, de almacenar, grandes cantidades de información hace que nos podamos plantear utilizarla eficientemente.

Pero ¿es suficiente tener una gran cantidad de información almacenada para que esta sea útil?

¿Nos sería útil almacenar los datos de monitorización del corazón humano? ¿De cuántas personas? ¿Cuánto tiempo? ¿Para qué?

Imaginemos que ese registro lo podemos visualizar como un gráfico continuo, tipo electrocardiograma. Centenares de pantallas de gráficos continuos. ¿Sería útil?

Quizá si el monitor nos diera esa información bien presentada, agregada por años, meses o incluso si nos permitiera elegir la periodicidad del gráfico, visualizar rápidamente máximos y mínimos, ¿nos sería más útil?

Las organizaciones sanitarias tienen una capacidad de generar información casi inversamente proporcional al tiempo que pueden o deciden dedicar a definir, estructurar, organizar, analizar y validar toda esa información.

Cuando la información no se valida y no se estructura, no se puede utilizar, es inútil.

La información es un recurso muy caro; aunque almacenar datos es barato, que estos se estructuren racionalmente, tengan un sentido y sean útiles es otra cosa.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) parece que nos ayudan. Hoy en día, nadie se imagina almacenando datos en fichas físicas. Pero hay que tener en cuenta que son personas las que definen y programan cómo se deben almacenar, cómo se han de extraer o cómo tienen que funcionar los datos.

Una tecnología será tan buena o tan mala como las personas que la utilicen, ya sea para diseñar o crear una aplicación, como para utilizarla como usuario o para interpretar cualquier resultado que de ello se derive.

Por ejemplo, todas las instituciones sanitarias tenemos la capacidad de introducir datos identificativos en nuestros sistemas.

Algunos sistemas antiguos solo permiten introducir el DNI. Actualmente, eso no sería muy útil, puesto que con la gran movilidad de la población, a menudo, podemos necesitar registrar otros documentos. Ese sería un error ya de diseño.

Si la posibilidad de registrarlo existe, pero el usuario que tiene que introducir esa información no lo hace o lo hace mal, la información tampoco sería útil, por no ser válida.

A menudo, tenemos datos introducidos, quizá bastante buenos, pero no tenemos mecanismos para validarlos, visualizarlos, tratarlos y recuperarlos de manera que puedan ser útiles a aquellos usuarios, ya sean internos o externos, que lo requieran.

En esta etapa que nos ha tocado vivir, parece que se necesita «toda» la información para ayer, y no nos paramos a pensar qué necesitamos realmente, para qué lo necesitamos y con qué formato.

Un buen sistema de información que sea útil necesita una estrategia desde su definición, pasando por su tratamiento (gestión de la información) y recuperación. Eso requiere estrategia, intención, planificación y consolidación.

Desgraciadamente, últimamente en muchas instituciones sanitarias tenemos un exceso de datos, pero muy poca capacidad para ponerlos al servicio cuando, como y donde se necesitan.

La prisa y los cambios, junto con la ciega creencia de que la tecnología es una herramienta mágica que funciona sin pensar, hacen que nuestros sistemas de información sean extremadamente vulnerables.

Las administraciones sanitarias son, actualmente, un usuario muy exigente en referencia a las demandas de información cualitativa. Pero ¿están las instituciones sanitarias preparadas para adaptarse a los cambios continuos de necesidades de información?

2. Objetivos

Al final de este módulo, los estudiantes deberán ser capaces de:

1) Entender el concepto de sistema de información.

2) Tener en cuenta a los agentes implicados en este sistema de información en el contexto sanitario: *stakeholders*.

3) Analizar las funciones de los sistemas de información en este ámbito.

3. Definición

La Organización Mundial de la Salud definía los sistemas de información sanitarios como

> «los mecanismos para la recopilación, procesado, análisis y transmisión de la información necesaria para organizar y hacer funcionar los servicios sanitarios y también para la investigación y la formación del personal». (OMS, 1973)

«Hacer funcionar los servicios sanitarios» tiene actualmente un sentido totalmente distinto del que tenía hace treinta años. Para conseguir este objetivo, las prestaciones que el sistema debe proporcionar hoy en día no son en absoluto las mismas que hace décadas. Esto supone un reto de continua actualización para los sistemas de información sanitarios y los profesionales que los gestionan, en la medida en que han de adaptarse a los cambios de escenario y horizonte estratégico en que se desenvuelven sus usuarios.

A pesar de ello, la definición planteada sigue vigente. Los cambios producidos en los últimos años en relación con los sistemas de información han sido básicamente tecnológicos, mientras que el objetivo planteado, «hacer funcionar los servicios sanitarios», está plenamente en vigor.

La Gran Enciclopedia Catalana define *sistema de información* como un:

> «Conjunto formado por el hardware, el software, los usuarios y los procedimientos, para la captación, almacenamiento, recuperación y uso de la información de una organización de acuerdo con sus necesidades».

La Enciclopedia Británica hace esta definición de *sistema de información*:

> «Information system, an integrated set of components for collecting, storing, and processing data and for providing information, knowledge, and digital products».

Reflexión práctica

¿*Sistema de información* o *sistema informático*? Existe confusión o equiparación entre *sistema de información* y *tecnología de la información* o *sistema informático* o incluso solo *informática* en la mayor parte de la bibliografía actual. Está claro que actualmente no se puede hablar de ningún sistema de información sin tecnología. A menudo se habla de «elegir» un sistema de información haciendo referencia a la herramienta que se elegirá para gestionar este sistema de información.

Sistema

- Conjunto de elementos que interaccionan entre sí para conseguir un objetivo determinado.
- Puede estar formado por subsistemas y, a su vez, formar parte de sistemas más generales.
- El conjunto de los elementos que forma un sistema posee mayor valor que la suma de elementos individualizados, es decir, la agrupación de elementos en torno a un objetivo o con una finalidad preestablecida añade valor.

Sistemas de información sanitarios

Es un sistema especializado cuya actividad consiste en recibir unas entradas consistentes en **datos** (representaciones de la realidad), realizar determinadas transformaciones sobre ellos y producir salidas consistentes en información, que faciliten la acción y la toma de decisiones.

Datos e información

¿Son términos sinónimos? ¿Tienen el mismo significado?

Aunque habitualmente se utilizan de manera indistinta, no son términos estrictamente sinónimos:

- Los **datos** son representaciones de la realidad o medida de fenómenos, por ejemplo, un dato es el sexo de un individuo, la edad, etc.
- La **información** son datos con un significado compartido por el emisor y el receptor.

¿Cuál es el poder de la información?

- Da a conocer aspectos de la realidad.
- Disminuye, por tanto, la incertidumbre del receptor.
- Permite tomar decisiones orientadas al objetivo.
- Dirige la acción.

Ejemplo

Cuando el responsable de admisiones informa a un clínico de que la estancia media de su servicio ha sido 7,4 días está transmitiendo información.

La información orientada a un fin induce al conocimiento entendido como la facultad humana de saber lo que es o no conveniente (el objetivo) y de obrar en consecuencia (toma de decisiones y actuación).

Todos los sistemas de información incluyen los siguientes componentes funcionales:

- Entradas
  - Captura de datos. Registro inicial.
- Tratamiento
  - Procesamiento
  - Organización
  - Agregación
- Salidas
  - Recuperación
  - Distribución

4. Agentes implicados. *Stakeholders*

¿Quiénes son los actores o agentes del sistema de información sanitario (SIS)?

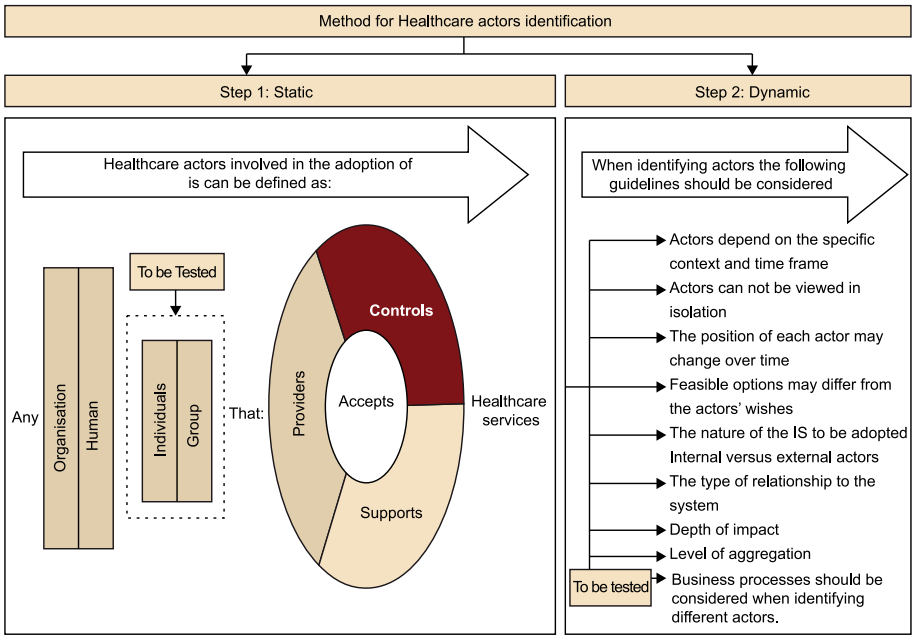
Podríamos decir que los actores que intervienen en el SIS son aquellos individuos y/u organizaciones que aceptan, producen, dan soporte y/o controlan los servicios sanitarios. La influencia de estos actores en el SIS puede variar en función del contexto.

	Proposed guidelines								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
Acceptor									
H									
Patients	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Next of kin	x	✓	✓	x	x	x	x	x	x
Provider									
H									
Clinicians	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Non-clinicians	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Clinical students	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
O									
Hospitals	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Medical departments	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Supporter									
H									
Administrators	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
Legal professionals	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
Researchers	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
O									
Suppliers	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Technologists	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Insurance companies	x	x	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Controller									
H									
Managers	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
O									
Govemment	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Health authorities	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Vasiliki Mantzana y otros (2007).

Los pacientes, las administraciones sanitarias y de justicia y la introducción de las nuevas tecnologías son ahora algunos de los agentes o factores que más influyen en los SIS. ¿Qué se considera un agente en el SIS?

> «The healthcare actors involved in the adoption of IS can be defined as: any human and/or organization than accepts, provides, supports and controls healthcare services». (Mantzana y otros, 2007, pág. 92)



Fuente: Vasiliki Mantzana y otros (2007).

Los usuarios que «aceptan» o reciben los servicios sanitarios serían los pacientes, sus familiares y últimamente también los ciudadanos en general.

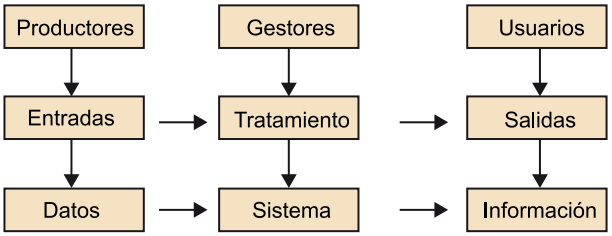
Ejemplo

Las campañas de promoción de la salud van dirigidas a toda la población o a algunos estamentos de ella, pero estas acciones tienen su influencia en los sistemas de información sanitarios.

Productores
- Producen o generan información
- Actúan a nivel de las entradas al sistema

Usuarios
- Reciben la información y la utilizan para la toma de decisiones profesionales

Gestores
- Tratan o procesan la información desde un punto de vista material (archivado físico de documentos en papel) o intelectual (codificación, gestión de bases de datos)
- Se ocupan de la difusión selectiva de la información, es decir, hacer llegar la información a quien corresponda en función de sus intereses u objetivos



Fuente: Elaboración propia.

Los productores de información sanitaria más relevantes son los **profesionales sanitarios** (médicos, enfermeras/os, terapeutas, psicólogos, etc.), y las organizaciones más importantes que influyen en el SIS serían los hospitales y/o centros de salud.

Ejemplo

El médico que registra una prescripción farmacéutica en la historia clínica del paciente está actuando como productor de información. De igual manera, el médico de familia que deriva a un paciente hacia la atención especializada genera información sobre derivaciones y flujos de pacientes.

Los agentes individuales más relevantes que dan soporte a los sistemas de información son los gestores de esta, documentalistas e infonomistas sanitarios, en este caso.

Todos tenemos presente la necesidad de la tecnología para el proceso de datos. Para implementar la mayor parte de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), aparece en escena un nuevo profesional necesario para que los demás funcionen: el experto en las TIC o «informático».

La dependencia actual de la tecnología hace necesaria la contribución de este agente. En general, es un profesional no sanitario con formación tecnológica a distintos niveles. Sus capacidades abarcan desde profesionales que dan soporte con los ordenadores básicos, hasta ingenieros que diseñan herramientas para gestionar información y circuitos complejos.

Finalmente, el control estratégico sobre los SIS suele estar en manos de los gestores de las organizaciones sanitarias y las administraciones.

Los usuarios naturales del sistema de información sanitario son los profesionales en su labor asistencial, docente, de investigación y de gestión a cualquier nivel.

A continuación presentamos una clasificación de usuarios potenciales de la información sanitaria que, en aplicación de la legislación, tienen reconocido un determinado nivel de acceso a la información.

En función del origen de la demanda, los usuarios del sistema de información sanitario pueden ser:

Usuarios internos (del propio centro)

- El equipo asistencial a cargo del paciente
- El equipo directivo del centro a efectos de gestión
- Las comisiones de calidad
- Investigadores-epidemiólogos
- La unidad de atención al usuario

- Gestores/administradores del sistema de información

Usuarios externos

- Otras instituciones o profesionales sanitarios a efectos de asistencia
- Instituciones públicas a efectos de planificación y financiación
- La Administración de Justicia
- Las compañías aseguradoras a efectos de financiación de la asistencia
- Personal investigador
- El propio usuario y/o sus familiares

5. Funciones

La información dirige la actuación profesional y permite tomar decisiones orientadas a un objetivo.

La labor de los profesionales sanitarios puede encuadrarse en varios ámbitos de actividad en los cuales deben tomar decisiones de distinta trascendencia. Para cumplir el objetivo de orientar la actuación profesional, la información requerida en cada ámbito de actividad deberá tener distintas características.

Funciones diferentes de los profesionales y del sistema sanitario pueden tener necesidades informativas específicas diversas.

Usos de la información sanitaria

1) Asistencia

Hace referencia a la atención directa a los usuarios para la resolución de sus problemas de salud. Es, por tanto, la razón de ser del sistema de información sanitario.

Las decisiones asistenciales requieren básicamente datos individuales sustentados en el sistema de información denominado «historia clínica», que, aunque es la base documental de la atención directa a los pacientes, no es el único sistema de información necesario.

La adecuación constante de la asistencia a la evidencia científica requiere el uso, con fines asistenciales, de otros sistemas de información, como son las publicaciones científicas o, en el mismo sentido, las bases de datos documentales de referencias bibliográficas.

La información, en función del uso que se vaya a hacer de ella, deberá tener características y/o requisitos distintos.

La información necesaria para cumplir el objetivo de asistencia debe ser:

a) Descriptiva-precisa

Hablamos de datos individuales (de un paciente) con el mayor grado de detalle posible.

Ejemplo

La afirmación «alergia a antibióticos» como dato registrado en una historia carece de la precisión necesaria para describir el caso correctamente y no permite una adecuada decisión terapéutica.

b) Accesible-rápida

La información debe estar disponible en el momento en el que es necesaria para la atención del paciente.

La progresiva informatización de los historiales clínicos está mejorando actualmente la accesibilidad de la información clínica, pero aparecen otros problemas, como la gestión de los accesos autorizados.

2) Docencia

Se refiere a las actividades de formación y aprendizaje de futuros profesionales. Es una actividad imprescindible para asegurar la continuidad del sistema. A efectos de docencia, se utilizan datos individuales, historias clínicas y otros datos agregados.

3) Investigación

Es una función básica para garantizar el nivel cualitativo del sistema sanitario, tanto en el ámbito clínico (sobre las enfermedades y la forma de tratarlas) como en el epidemiológico (manera de enfermar de los grupos humanos).

La investigación clínica requiere el uso de la historia clínica (datos individuales) en la mayor parte de los proyectos.

A efectos de investigación epidemiológica, es posible utilizar sistemas de datos agregados, aunque no siempre.

4) Gestión

Entendida como actividades de planificación, control y evaluación de la actividad sanitaria a distintos niveles, tal como se describe a continuación:

a) Gestión del sistema o macrogestión

Decisiones sobre planificación y asignación de recursos, entre otros.

b) Gestión de los centros o mesogestión

Decisiones estratégicas de cada institución.

Ejemplo

Un ejemplo de estas decisiones sería la denominada Dirección por objetivos (DPO), basada en los pactos o acuerdos que se establecen periódicamente entre el equipo directivo del centro y los jefes de servicio clínicos, sobre los objetivos asistenciales del servicio para un periodo temporal.

c) Gestión de los procesos o microgestión

Decisiones de los profesionales clínicos (médicos, enfermeras/os u otros) en relación con la asistencia específica realizada a los individuos o a los procesos patológicos sometidos a su atención.

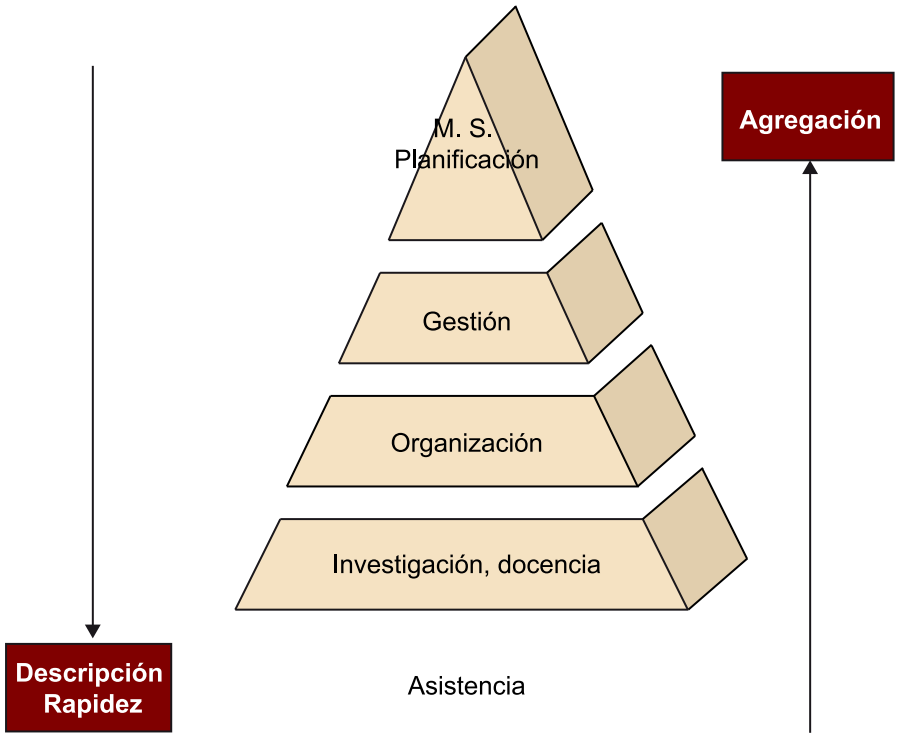
Correspondería al modo como un médico de un servicio clínico gestiona los distintos procesos asistenciales que le corresponden y se responsabiliza de todas y cada una de las decisiones asistenciales que estos conllevan (gestión clínica).

La información para la gestión del sistema sanitario en cualquiera de los tres niveles:

- Debe ser **agregada**: a mayor agregación, mayor valor en cuanto a valorar tendencias y evolución y menor detalle.

- Admite una cierta **demora** temporal. No se precisan datos en tiempo real.

Necesidades informativas de los profesionales sanitarios



Fuente: Elaboración propia.

6. Evolución y desarrollo

Los sistemas de información, aplicados a cualquier aspecto de la actividad humana al que nos refiramos, deberían tener unas características diferentes en función del entorno en el que se desarrollan. Los objetivos que se planteen en cada ámbito determinarán las necesidades informativas y eso influirá en estos sistemas.

A continuación se describen las características del escenario sanitario actual que, a nuestro criterio, determinan en mayor grado los rasgos específicos de los sistemas de información en estos momentos.

El sistema sanitario actual se caracteriza básicamente por una gran necesidad de información que ha generado en los últimos años un incremento importante de las demandas de los usuarios.

Todos los usuarios (clínicos, investigadores y gestores principalmente) precisan más información que en otras etapas históricas para cumplir sus objetivos, pero, sobre todo, son los gestores los que, en mayor medida, han incrementado sus demandas, tanto cuantitativas como cualitativas.

¿Qué razones justifican este incremento de la demanda informativa desde los distintos ámbitos de actuación de los profesionales sanitarios?

Los aspectos que pueden tener mayor impacto y determinan en gran medida las características de los SIS en los primeros años del siglo XXI son los siguientes:

1) Aplicación de criterios de gestión empresarial a los centros sanitarios

El marco sanitario actual es un escenario caracterizado por la demanda ilimitada y los recursos limitados para responder a esta.

A partir de la evidencia de esta situación, la productividad y la eficiencia (el mejor resultado al menor coste posible) se plantean como objetivos básicos e imprescindibles de supervivencia del sistema.

Conseguir este objetivo de productividad-eficiencia implica utilizar criterios de gestión empresarial en la gestión del sistema sanitario y más específicamente en los centros asistenciales (mesogestión).

A continuación se mencionan algunos aspectos básicos de la gestión empresarial cuya aplicación en los centros sanitarios plantea importantes requerimientos informativos:

- Incremento de la productividad-mejora de la eficiencia. No es posible incrementar la productividad sin conocer razonablemente la producción de etapas anteriores.

- Conocimiento del mercado. El conocimiento del mercado permitirá situarse en espacios competitivos y ajustar la oferta a la demanda existente.

- Planificación de los cambios. La planificación adecuada de los cambios permite minimizar el coste de estos.

- Horizontalización de las estructuras. Supone el incremento de la participación de los profesionales en los niveles de decisión del centro, para lo cual es necesario disponer de información continua y actualizada.

A partir de la década de los ochenta, la aplicación de los criterios descritos a la gestión de los centros sanitarios supuso la necesidad de diseño y puesta en marcha de sistemas de información que dieran respuesta a los múltiples requerimientos de información generados, así como a la preparación específica de profesionales (documentalistas-infonomistas médicos) para el tratamiento y análisis de los datos.

2) Asistencia sanitaria basada en la evidencia

El objetivo de adecuar las decisiones clínicas a la evidencia científica y hacerlo en cada momento implica la necesidad por parte de los profesionales clínicos de tener conocimiento inmediato y actualizado de esta evidencia.

La consecución de este objetivo garantiza la calidad de las actuaciones clínicas y también supone para las instituciones sanitarias la necesidad de disponer de sistemas de información con capacidad para proporcionar datos continuos y actualizados sobre lo que constituye evidencia en cada momento.

Esta información, habitualmente soportada en las publicaciones científicas, es accesible mediante la conexión vía internet a bases de datos documentales de áreas de conocimiento tipo Pubmed. Estas conexiones están actualmente en la mayoría de las instituciones sanitarias de nuestro medio a disposición de los profesionales asistenciales.

3) Interconexión - integración entre niveles asistenciales

Con el objetivo de garantizar la continuidad de la asistencia a los usuarios y con la imprescindible ayuda de las tecnologías de la información, el sistema sanitario está haciendo en los últimos años un importante esfuerzo de conexión e intercambio de información entre los distintos niveles de atención que en un momento dado tienen la responsabilidad de la atención de un paciente.

El intercambio de información entre atención primaria y especializada, y entre esta y la sociosanitaria, evita duplicidad de exploraciones, optimiza los recursos disponibles y en definitiva mejora la calidad de la asistencia que el paciente recibe y la eficiencia de los servicios asistenciales.

Para llevar a cabo este intercambio de información entre niveles, es imprescindible el concurso de un sistema de información que incorpore las nuevas tecnologías y que permita el uso compartido de las historias clínicas por parte de los distintos niveles de atención.

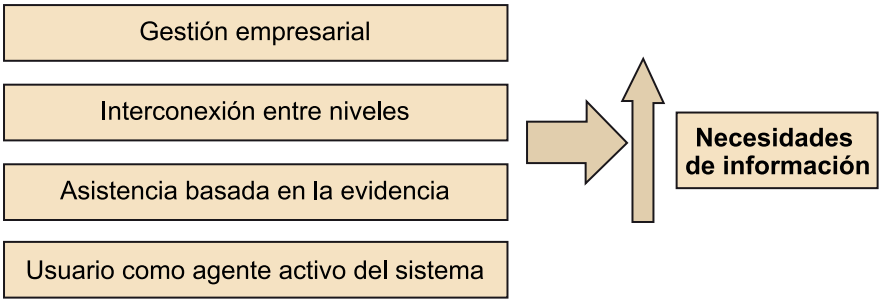
4) Cambio de paradigma en la relación usuario - sistema sanitario

En los últimos años, la forma como el usuario se relaciona con el sistema sanitario y sus agentes (los profesionales) ha sufrido un cambio conceptual importante.

De la visión «paternalista» del sistema hacia el usuario (paciente) considerado como sujeto pasivo de las decisiones de los profesionales, se ha llegado a una nueva concepción del usuario entendido como sujeto activo capaz de tomar decisiones respecto a su proceso salud-enfermedad.

Se trata, por tanto, de un ciudadano más que de un paciente, capaz de interaccionar con el sistema sanitario y sus profesionales, para lo cual precisa disponer de información de calidad asegurada.

Esta concepción supone un nuevo reto para los sistemas de información sanitarios, que añaden a un nuevo usuario con requerimientos todavía limitados pero previsiblemente crecientes a los ya existentes usuarios tradicionales (clínicos y gestores), cada vez con mayores demandas, respecto al tratamiento de los procesos patológicos y el funcionamiento de las instituciones sanitarias.



Fuente: Elaboración propia.

Los sistemas de información sanitarios, en especial los correspondientes a hospitales, se diseñaron inicialmente, en la década de los ochenta, con un doble objetivo:

- Obtener información contable, tanto de costes como de actividad.

- Organizar y racionalizar los procesos administrativos, de gestión de pacientes y de soporte asistencial.

Con esta finalidad se abordó el proceso de informatización de los procesos de trabajo de los servicios administrativos y de soporte asistencial, y se crearon los aplicativos correspondientes (Admisiones de Hospitalización, de Urgencias y de Consultas Externas, Archivo de HHCC, Quirófano, Compras, Almacén, Farmacia, Laboratorio, etc.), que permitían el registro de la actividad de cada uno de ellos, siempre con una orientación cuantitativa-contable:

Conocer cuánta actividad se lleva a cabo y a ser posible con qué coste.

En los últimos años los sistemas de información se han reorientado hacia la información asistencial y clínica. Se trata de disponer de información no solo cuantitativa, sino también **cualitativa**, sobre el contenido de la actividad y, básicamente, sobre el proceso salud - enfermedad de los ciudadanos.

Aunque hay ya experiencia en el intercambio de información de la historia clínica entre diferentes instituciones y territorios, no existe aún una continuidad de información clínica homogénea y generalizada.

Los sistemas de información en las instituciones sanitarias actuales se orientan hacia la obtención de información asistencial y clínica.

Resumen

Los sistemas de información sanitarios son indispensables para llevar a cabo todas las funciones relativas al sistema de salud tomando las decisiones correctas sustentadas por ellos. Principalmente para la asistencia, pero también para la docencia, la investigación, la gestión, la planificación y la epidemiología.

Los actores que intervienen en los SIS son todos aquellos individuos y/u organizaciones que aceptan (paciente), proveen (profesionales sanitarios), dan soporte (gestores del sistema de información) o controlan los servicios sanitarios (administraciones).

Los SIS deben dar respuesta a distintas necesidades de información más o menos agregada o tratada en función de los objetivos de los usuarios que la van a utilizar.

Bibliografía

AbouZahr, C.; Boerma, T. (2005). «Health information systems: the foundations of public health». *Bulletin of the World Health Organization* (vol. 83, núm. 8, págs. 578-583).

Aydın, Ö. M.; Chouseinoglou, O. (2013). «Fuzzy Assessment of Health Information System Users' Security Awareness» [artículo en línea]. *Journal of Medical Systems* (vol. 37, núm. 6, págs. 1-13). http://doi.org/10.1007/s10916-013-9984-x

Bertino, E.; Deng, R. H.; Huang, X.; Zhou, J. (2015). «Security and privacy of electronic health information systems» [artículo en línea]. *International Journal of Information Security* (vol. 14, núm. 6, págs. 485-486). http://doi.org/10.1007/s10207-015-0303-z

De Roodenbeke, E.; Preker, A. S. (2015). «Disruptive trends in Health Information Systems. World Hospitals and Health Services». *The Official Journal of the International Hospital Federation* (vol. 51, núm. 3, pág. 5).

Eivazzadeh, S.; Anderberg, P.; Larsson, T. C.; Fricker, S. A.; Berglund, J. (2016). «Evaluating Health Information Systems Using Ontologies» [artículo en línea]. *JMIR Medical Informatics* (vol. 4, núm. 2, e20). http://doi.org/10.2196/medinform.5185

Fernando, J. I.; Dawson, L. L. (2009). «The health information system security threat lifecycle: An informatics theory» [artículo en línea]. *International Journal of Medical Informatics* (vol. 78, núm. 12, págs. 815-826). http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2009.08.006

«Health information systems» (2010) [artículo en línea]. *Journal of Hospital Medicine* (vol. 5, S2, págs. 100-101). http://doi.org/10.1002/jhm.769

Heeks, R. (2006). «Health information systems: Failure, success and improvisation» [artículo en línea]. *International Journal of Medical Informatics* (vol. 75, núm. 2, págs. 125-137). http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.07.024

Hovenga, E. J. S.; Grain, H. (2013). «Health Information Systems». En: *Health Information Governance in a Digital Environment* (págs. 120-140). Amsterdam: IOS Press. («Studies in Health Technology and Informatics», vol. 193).

Jayatilleke, A. U.; Ganewatta, M.; Amarakoon, P.; Hewapathirana, R.; Jayatilleke, A. (2016). «Injury Surveillance with District Health Information System 2 (DHIS2)» [artículo en línea]. *Online Journal of Public Health Informatics* (vol. 8, núm. 1). http://doi.org/10.5210/ojphi.v8i1.6541

Khan, W. A.; Khattak, A. M.; Hussain, M.; Amin, M. B.; Afzal, M.; Nugent, C.; Lee, S. (2014). «An adaptive semantic based mediation system for data interoperability among Health Information Systems» [artículo en línea]. *Journal of Medical Systems* (vol. 38, núm. 8, pág. 28). http://doi.org/10.1007/s10916-014-0028-y

Krist, A. H.; Woolf, S. H. (2011). «A Vision for Patient-Centered Health Information Systems» [artículo en línea]. *JAMA* (vol. 305, núm. 3, págs. 300-301). http://doi.org/10.1001/jama.2010.2011

Lau, F.; Kuziemsky, C.; Price, M.; Gardner, J. (2010). «A review on systematic reviews of health information system studies» [artículo en línea]. *Journal of the American Medical Informatics Association* (vol. 17, núm. 6, págs. 637-645). http://doi.org/10.1136/jamia.2010.004838

Lippeveld, T.; Sauerborn, R.; Bodart, C.; Salud, O. M. de la (2000). *Design and implementation of health information systems*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Lopez, D. M.; Blobel, B. G. M. E. (2009). «A development framework for semantically interoperable health information systems» [artículo en línea]. *International Journal of Medical Informatics* (vol. 78, núm. 2, págs. 83-103). http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.05.009

Ludwick, D. A.; Doucette, J. (2009). «Adopting electronic medical records in primary care: Lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries» [artículo en línea]. *International Journal of Medical Informatics* (vol. 78, núm. 1, págs. 22-31). http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.06.005

Mantzana, V.; Themistocleous, M.; Irani, Z.; Morabito, V. (2007). «Identifying healthcare actors involved in the adoption of information systems» [artículo en línea]. *European Journal of Information Systems* (vol. 1, núm. 16, págs. 91-102).

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2014). *Sistema de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud* [en línea]. Madrid: MSSSI. http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/pdf/SISNS.pdf

O'Carroll, P. W.; Yasnoff, W. A.; Ward, M. E.; Ripp, L. H.; Martin, E. L. (eds.). (2003). *Public health informatics and information systems*. Nueva York: Springer-Verlag.

Peabody, J. W.; Luck, J.; Jain, S.; Bertenthal, D.; Glassman, P. (2004). «Assessing the accuracy of administrative data in health information systems». *Medical Care* (vol. 42, núm. 11, pág. 1066).

Regidor, E. (1991). «Sistema de información sanitaria en la planificación» [artículo en línea]. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* (vol. 65, núm. 1, págs. 9-16). http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL65/65_1_009.pdf

Sinha, R. K.; Sinha, A. (2015). «Knowledge, Attitude and Practice of Health Information System» [artículo en línea]. *Journal of Health Management* (vol. 17, núm. 4, págs. 425-437). http://doi.org/10.1177/0972063415606268

Souza, V. P. de; Santos, O. F. P. dos; Wolosker, N. (2013). «Health information system» [artículo en línea]. *Einstein* (São Paulo) (vol.11, núm. 4). http://doi.org/10.1590/S1679-45082013000400001