

Informes SEIS

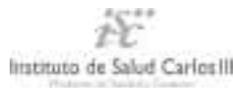
Informes SEIS

**El sistema integrado
de información clínica**

6

Pamplona, 16 de Diciembre de 2004

La presente edición ha sido posible gracias a la
financiación del Fondo de Investigaciones Sanitarias



Informes SEIS

Diseño de cubierta: Roberto Montoro

Primera edición, Diciembre 2004

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

© SEIS, Sociedad Española de Informática de la Salud, 2002
<http://www.seis.es>

Secretaría Técnica: CEFIC
C/ Enrique Larreta, 5 - bajo izda. 28036 - Madrid
Tel: 91 388 94 78 Fax: 91 388 94 79
cefic@cefic.com

Printed in Spain - Impreso en España

Depósito legal: NA-1253/2005

ISBN: 84-689-2030-4

Fotocomposición e impresión:
ONA Industria Gráfica
Polígono Agustinos, Calle F - 31013 Pamplona
Tel. 948 35 10 14

El sistema integrado de información clínica

Coordinadores:

Fernando Escolar Castellón
Javier Carnicero Giménez de Azcárate

Comité Editorial:

Julia Bermejo Parra
Javier Carnicero Giménez de Azcárate
Miguel Chavarría Díaz
Fernando Escolar Castellón
Marcial García Rojo
Jaime Nieto Cervera
María Rovira Barberá
Guillermo Vázquez González

Autores:

Luciano Barrios Blasco
Javier Carnicero Giménez de Azcárate
Miguel Chavarría Díaz
Fernando Escolar Castellón
Ricardo García Mataix
José Nicolás García Rodríguez
Marcial García Rojo
Alberto Gil-Setas
Antonio López Urrutia
Antonio Llergo Muñoz
R. Maximiliano Lloret Lloréns
M.^a Antonia Manges Bafalluy
M.^a Teresa Martínez-Berganza Asensio
Ana Mazón Ramos
Francisco Javier Pardo Mindán
Gabriel Pérez Cobo
Francisco E. Pérez Torres
Abelardo Román Rojo
M.^a Luisa Tamayo Canillas

ASISTENTES A LA REUNIÓN DEL VI INFORME SEIS

Salvador Arribas Valiente: *Secretario General de la SEIS*

Julia Bermejo Parra: *Responsable del Departamento de Innovación Navarra de Gestión para la Administración, S. A. (Navarra)*

Salvador Carreres Montell: *Jefe de la Unidad de Informática Hospital “Lluís Alcanyis”, Xàtiva (Comunidad Valenciana)*

Miguel Chavarría Díaz: *Radiofísico del Hospital la Fe de Valencia, Profesor Asociado de la Universidad de Valencia (Comunidad Valenciana)*

M.^a Victoria Egurbide Arberas: *Servicio de Medicina Interna del Hospital de Cruces de Bilbao. Presidenta de la Sociedad de Medicina Interna de Aragón, Navarra, La Rioja y el País Vasco (País Vasco)*

Fernando Escolar Castellón: *Jefe de Servicio de Medicina Interna del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra)*

Marcial García Rojo: *Servicio de Anatomía Patológica del Complejo Hospitalario de Ciudad Real (Castilla La Mancha)*

Alberto Gil-Setas: *Laboratorio de Microbiología. Ambulatorio General Solchaga. Pamplona (Navarra)*

Antonio López Urrutia: *Jefe de Servicio de Análisis Clínicos del Hospital de Galdakao, Bizkaia (País Vasco)*

M.^a Antonia Mangues Bafalluy: *Directora del Servicio de Farmacia. Hospital de la Sta. Creu i St. Pau. Barcelona (Cataluña)*

M.^a Teresa Martínez-Berganza Asensio: *Jefa de la Sección de Radiodiagnóstico del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra)*

Jaime Nieto Cervera: *Subdirector de Sistemas de Información y Evaluación, Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla (Andalucía)*

Luis Otermin Fagoaga: *Director de Asistencia Especializada del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea (Navarra)*

Juan Pablo Alejo: *Subdirector de Tecnologías de la Consejería de Salud de Extremadura (Extremadura)*

Javier Pardo Mindán: *Director del Servicio de Anatomía Patológica de la Clínica Universitaria de Navarra. Presidente de la Sociedad Española de Anatomía Patológica. (Navarra)*

Francisco Pérez Torres: *Jefe del Servicio de Coordinación de Sistemas de Información, Servicio Andaluz de Salud (Andalucía)*

María Rovira Barberá: *Servicio de Documentación Médica del Hospital Sant Pau de Barcelona (Cataluña)*

M.^a Teresa Rubio Obanos: *Servicio de Medicina Interna del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra)*

Carlos Sainz-de Rozas Aparicio: *Servicio de Farmacia del Complejo Hospitalario San Millán-San Pedro de Logroño (SERIS) (La Rioja)*

Luis Sánchez Perruna: *Área IV de Madrid (Madrid)*

Enrique Soler Company: *Jefe del Servicio de Farmacia, Hospital “Francesc de Borja”, Gandía. Profesor Asociado de Farmacología, Universidad de Valencia (Comunidad Valenciana)*

M.^a Luisa Tamayo Canillas: *Coordinadora del Servicio de Admisión y Documentación Clínica del Hospital de Cabueñes (Gijón) (Principado de Asturias)*

Guillermo Vázquez González: *Jefe del Servicio de Informática Complejo Hospitalario Juan Canalejo de La Coruña (Galicia)*

ÍNDICE

Presentación	15
Prólogo	17
Agradecimientos.....	19
Resumen ejecutivo	21
Introducción	
<i>Fernando Escolar Castellón y Javier Carnicero Giménez de Azcárate</i>	59
Admisión y gestión de pacientes en atención especializada	
<i>M.ª Luisa Tamayo Canillas</i>	65
Asistencia clínica en “la cabecera del paciente”	
<i>Fernando Escolar Castellón y M.ª Teresa Martínez-Berganza Asensio</i>	95
El laboratorio general: mecanización y gestión	
<i>Antonio López Urrutia</i>	123
La gestión de la información del laboratorio de microbiología clínica	
<i>Alberto Gil-Setas, Ana Mazón Ramos y Javier Carnicero Giménez de Azcárate</i>	145
Anatomía patológica (patología) en la historia de salud electrónica	
<i>Marcial García Rojo y Fco. Javier Pardo Mindán..</i>	171
Diagnóstico por la imagen	
<i>Miguel Chavarría Díaz y R. Maximiliano Lloret Lloréis</i>	209
Gestión de la farmacoterapia desde el servicio de farmacia del hospital. Gestión del conocimiento	
<i>M.ª Antonia Manges Bafalluy</i>	237

Continuidad asistencial	
<i>Luciano Barrios Blasco, José Nicolás García Rodríguez, Antonio Llergo Muñoz y Francisco E. Pérez Torres</i>	263
Los servicios de gestión económico administrativa. Su papel como servicios de apoyo a la función asistencial. Necesidades de información clínico/sanitaria para el ejercicio de sus funciones	
<i>Gabriel Pérez Cobo</i>	283
Sistema de información en la toma de decisiones para la gestión	
<i>Abelardo Román Rojo</i>	309
Tecnología y herramientas	
<i>Ricardo García Mataix</i>	327
Conclusiones	361
Los autores	371

P R E S E N T A C I Ó N

La Sociedad Española de Informática de la Salud cumple de nuevo con este VI Informe SEIS “El sistema integrado de información clínica”, el compromiso anual adquirido tanto con nuestros socios como con las instituciones de ámbito sanitario y tecnológico.

Los Informes SEIS pretenden estudiar asuntos de interés para los socios, el Sistema Sanitario y el público en general, relacionados con las tecnologías de la información y de las comunicaciones y la salud. El V Informe SEIS “De la historia clínica a la historia de salud electrónica”, se ha basado en el estudio de la identificación del paciente, la superación del concepto de modelo de historia clínica, las tecnologías de la información y los estándares para la historia de salud, la seguridad, confidencialidad y disponibilidad de la información clínica, la utilidad de la historia electrónica para la investigación y la docencia, y las inferencias de un sistema de información clínica.

Un componente imprescindible de la nueva historia de salud es la integración de la información de los sistemas departamentales, clínico administrativos, económico financiera, de recursos humanos y servicios de soporte.

El VI informe SEIS se propone el estudio de estos aspectos que no fueron tratados en el anterior informe y que resultan una parte imprescindible del sistema de información de salud, tales como: la admisión y gestión de pacientes, la asistencia y procedimientos clínicos, los sistemas departamentales (laboratorios clínicos, anatomía patológica, diagnóstico por la imagen y farmacia), los sistemas de gestión económico financiera y de soporte, la continuidad de la atención entre los niveles asistenciales y las tecnologías para la integración de la información.

El enfoque del informe fue ampliamente discutido en la Junta Directiva de la Sociedad, y se consultó la opinión de varios profesionales con diferentes puntos de vista e intereses, concretándose en el contenido que aquí se presenta.

El informe revisa los diferentes agentes, escenarios y condicionantes que intervienen en este complejo entramado de información que es la historia de salud del ciudadano.

La Sociedad Española de Informática de la Salud considera que las opiniones que se presentan en el estudio son contrastadas e independientes, y que las con-

clusiones y recomendaciones se demostrarán eficaces para conseguir uno de los grandes objetivos de nuestra Sociedad “promover la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar la salud de los ciudadanos”.

En nombre de la SEIS quiero agradecer la dedicación y esfuerzo de los Coordinadores de INFORMES SEIS, Javier Carnicero y Fernando Escolar, y de todos los expertos participantes en esta edición.

La SEIS también quiere mostrar su gratitud al apoyo, ya tradicional, del Ministerio de Sanidad y Consumo, del Departamento de Salud del Gobierno de Navarra, del Fondo de Investigaciones Sanitarias y de la Fundación Vodafone, sin cuyo respaldo no hubiera podido llevarse a cabo esta actividad.

Luciano Saéz Ayerra
Presidente de la Sociedad Española de Informática de la Salud

PRÓLOGO

La Fundación Vodafone España de nuevo acude a la llamada de la Sociedad Española de Informática de la Salud y ofrece su colaboración para que este Informe se pueda distribuir al mayor número de personas interesadas en los temas relativos a la Informatización y Gestión de la Salud.

Apoyamos a este grupo de profesionales empeñados en buscar los métodos más adecuados para mejorar uno de los servicios que más interesan a la sociedad, que son los relativos a la calidad del sistema sanitario y a sus prestaciones cuando sean demandadas.

Es evidente que sin las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y sin la introducción continuada de las mejoras que cada día aparecen en ellas, sería imposible ofrecer al ciudadano una gestión eficaz de la salud. Pero cada día el ciudadano está más y mejor informado y demanda más y mejores servicios... ¿cómo hacer para atender a estas demandas?... La Sociedad Española de Informática de la Salud, tal como refleja este Informe, busca a través de la integración de la información de los sistemas departamentales clínico administrativos, económicos, de recursos humanos y cuantos otros intervienen en los procesos de salud, la manera de ofrecer al sistema la mejor solución a su organización del trabajo.

Sin embargo y desde la óptica del nuevo paradigma de la comunicación ubicua y el hecho de que cada ciudadano lleva en su bolsillo un MODEM de comunicaciones en forma de teléfono, y pensando que la integración nos incumbe a todos (administración sanitaria, profesionales de la salud y ciudadanos) deberíamos conseguir esta integración de los servicios teniendo en cuenta esta nueva posibilidad, de la que estamos seguros ha de ser un factor clave en la sanidad de los próximos años

Las nuevas tecnologías deben de facilitar no solo una gestión más eficaz desde el punto de vista del sistema sanitario, sino también una relación más confortable entre los profesionales sanitarios y los pacientes; más hospitalización domiciliaria, menos masificación e internamientos innecesarios y más y mejor uso de las facilidades que representan las nuevas formas de acceder a la información.

La SEIS y su continuo esfuerzo en la búsqueda de soluciones y oportunidades está haciendo una gran labor en la difusión del conocimiento a la que se debe de ayudar. La Fundación Vodafone España así lo considera y apoya su iniciativa.

Madrid 15 de Febrero de 2005

Rafael Lamas

Director Técnico de la Fundación Vodafone España

AGRADECIMIENTOS

*El VI Informe SEIS “El Sistema Integrado de Información Clínica” no hubiera podido llevarse a cabo sin el expreso apoyo del **Departamento de Salud del Gobierno de Navarra**.*

*La elaboración del Informe así como la jornada que se celebró en Pamplona el 16 de diciembre de 2004, en la que los expertos se reunieron para discutir el contenido y elaborar las conclusiones, fue posible gracias a la especial ayuda de la **Fundación Vodafone**.*

*El **Fondo de Investigaciones Sanitarias, del Instituto de Salud Carlos III**, ha subvencionado los gastos de edición del libro, de forma que se hace posible la difusión del informe al sistema sanitario y a todas las personas interesadas.*

***Pfizer** ha patrocinado la presentación del Informe, en un acto al que la SEIS ha querido dar la máxima relevancia y en el que se da a conocer el documento a las autoridades sanitarias, socios de la SEIS y medios de comunicación.*

La SEIS quiere mostrar su gratitud a las cuatro instituciones por su respaldo a este proyecto, a la vez que hace extensivo este agradecimiento a los autores, editores, colaboradores y participantes en el informe.

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

El VI Informe SEIS trata de la integración de la información de los sistemas departamentales, clínico-administrativos, económico-financieros, de recursos humanos y servicios de soporte, superando el concepto clásico de historia clínica y que no fueron tratados en el V Informe SEIS.

ADMISIÓN Y GESTIÓN DE PACIENTES EN ATENCIÓN ESPECIALIZADA

Los Servicios de Admisión y Documentación Clínica ordenan y coordinan las actividades que se producen alrededor de la asistencia médica, con el fin de facilitar el acceso de la población a los recursos disponibles, manteniendo los principios básicos de equidad y eficiencia en su utilización, garantizando la cohesión del conjunto de la organización frente al paciente y su proceso asistencial.

La gestión de la documentación clínica tiene como objetivo organizar y gestionar toda la información clínica generada a lo largo de los sucesivos procesos asistenciales del paciente, que se concreta en tres aspectos fundamentales: gestionar la historia clínica, los archivos de documentación e historias clínicas y la codificación clínica.

La información asistencial tiene como objetivo desarrollar sistemas y dispositivos adaptados a las necesidades de los diferentes usuarios y a la elaboración y el análisis de la información sobre la producción asistencial y de cuantos elementos influyen en ella, como apoyo en la toma de decisiones.

La gestión de pacientes tiene como objetivo organizar y gestionar el flujo de pacientes por los distintos servicios de Atención Especializada. Para ello debe organizar y gestionar operativamente tanto el acceso como la demanda de los usuarios a las prestaciones de asistencia especializada, coordinarse con otras instituciones sanitarias para las derivaciones intercentros y establecer los cauces de comunicación necesarios con Atención Primaria.

En el **área de Urgencias** la gestión de pacientes tiene como objetivos básicos garantizar un soporte organizativo e informativo adecuado, que permita en todo momento conocer en tiempo real los pacientes que están siendo atendidos y obtener

información sobre la actividad desarrollada en esta área. Para ello es necesario que exista un registro centralizado de urgencias que garantice la correcta identificación del paciente y de sus datos de asistencia, a través de un número de episodio único, secuencial y constante. Los datos de asistencia que identifican el episodio de urgencias son al menos: fecha y hora de entrada, procedencia, motivo y tipo de financiación. Los datos que permiten cerrar el episodio asistencial son al menos: fecha y hora de salida, destino y diagnóstico. El episodio debe ir ligado a cuantos documentos y soporte se precisen tanto al inicio, como al alta o su paso a hospitalización o a una consulta así como a las agendas de citación y otros procedimientos de derivación.

La gestión de pacientes en el **ámbito de hospitalización** regula los movimientos de este área (ingresos, traslados y altas), gestionando adecuadamente las camas, favoreciendo la necesaria coordinación entre los diferentes servicios que atienden al paciente y garantizando la fiabilidad de la información registrada.

De la misma forma que en el área de urgencias, cada episodio de ingreso se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante. Los datos que identifican el episodio de ingreso son al menos: fecha y hora de ingreso, procedencia, motivo, tipo de financiación, servicio, diagnóstico de ingreso y cama. Los datos que permitirán cerrar el episodio asistencial son al menos: fecha y hora de salida, motivo, servicio y médico responsable del alta y diagnóstico de alta. Tanto el inicio como el cierre del episodio deben ir ligados a la documentación que sea precisa, facilitándose el acceso a agendas de citación y otras opciones de derivación.

El correcto registro del episodio de hospitalización es además uno de los **elementos fundamentales del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)** del alta hospitalaria. Los Grupos Relacionados de Diagnóstico (GRD)) utilizan datos identificativos del paciente (como edad y sexo) o administrativos identificativos del episodio (como el motivo de alta) para realizar las agrupaciones.

En lo que respecta a la **actividad quirúrgica**, la gestión de pacientes debe permitir centralizar y mantener actualizado el registro de lista de espera quirúrgica, facilitar el soporte organizativo e informativo adecuado a los servicios implicados y favorecer la utilización adecuada y eficiente de los recursos adscritos a este área.

Se entiende por lista de espera quirúrgica el conjunto de pacientes que en un momento dado se encuentran pendientes de una intervención quirúrgica (procedimiento diagnóstico o terapéutico para el que se prevé utilizar quirófano) no urgente, independientemente de si precisa o no hospitalización y del tipo de anestesia previsto. Deben ser incluidos en el momento en que se establezca la indicación quirúrgica cierta.

Hay casi tantos modelos de programación quirúrgica como hospitales y servicios. El parte quirúrgico, o parte de quirófano es la relación de pacientes programados para intervención. El registro de quirófano va intrínsecamente unido al registro de lista de espera quirúrgica y a los registros de hospitalización u hospital de día quirúrgico.

La gestión de **pacientes ambulatorios** es sin duda uno de los aspectos más cambiantes y que más crecimiento está experimentado en Atención Especializada. Por un lado, en lo que respecta a las consultas externas y pruebas diagnóstico-terapéuticas ambulatorias se está experimentando un importante crecimiento de la demanda, a la vez que una mayor preocupación social y política por estas listas de espera. Esta circunstancia ha hecho adquirir renovado protagonismo a la garantía de cita previa (sólo posible con agendas adecuadas, estables y accesibles) y a la recogida de información fiable sobre actividad realizada, avanzando aunque aún muy tímidamente en la tipificación de esta actividad (primeras, sucesivas y otros).

El número de **agendas** responde a las características de cada centro y pueden definirse por especialidad y/o facultativo y/o tipo de patología. Definir la estructura de una agenda requiere al menos:

- Identificarla con un código inequívoco.
- Servicio al que pertenece.
- Médico responsable.
- Centro (si la Atención Especializada del Área cuenta con varios centros).
- Ubicación física de la consulta (sala).
- Calendario: rango de fechas y días de la semana en que está funcionando.
- Horarios: rangos horarios en los que se programa.
- Tipos de prestación y número de pacientes citables por tipo: tipos de consultas o procedimientos para los que se define la agenda y número de pacientes asociado a cada uno. Puede definirse también por tiempo asociado a cada prestación.
- Acceso a la agenda (fundamentalmente si es accesible a Primaria directamente, a qué prestaciones y en qué número).

Las agendas contendrán todas las prestaciones programadas que se desarrollan en consultas externas y su conjunto integrará la Cartera de Servicios de consultas externas de Atención Especializada del Área.

Los procedimientos de citación deben orientarse a favorecer la accesibilidad del paciente, suministrando la cita directamente al paciente en el momento de producirse la solicitud para la consulta o el procedimiento. Una vez más el registro y tramitación de solicitudes de citación debe garantizar la correcta identificación del paciente, además de los datos sobre la petición y la cita que se solicita.

La actividad programada debe ser difundida en dos grandes líneas: soporte operativo de la asistencia (programación diaria) e información para gestión de listas de espera.

Mucho se ha avanzado sin duda en los últimos años en nuevas modalidades ambulatorias: la **cirugía ambulatoria** es no sólo una realidad consolidada, sino que hay especialidades quirúrgicas que han virado prácticamente toda su actividad de hospitalización a esta modalidad ambulatoria. Lo mismo sucede con la importancia creciente de los **hospitales de día** y la ya larga experiencia de muchas unidades de hospitalización a domicilio. Los procedimientos de gestión de pacientes se han tenido que adaptar para dar soporte a estas nuevas formas de asistencia y la información se ha integrado en los sistemas de información clínica existentes.

La gestión de derivaciones intercentros debe permitir mantener la cohesión de la organización sanitaria ante el paciente y garantizar su acceso a las prestaciones sanitarias que proporciona el Sistema Nacional de Salud.

En resumen y con independencia del modelo de gestión de pacientes que se adopte, éste siempre debe constituir el esqueleto central de un sistema integrado de información clínica.

ASISTENCIA CLÍNICA EN “LA CABECERA DEL PACIENTE”

Cuando hablemos de atención en “la cabecera del paciente”, nos referiremos a: “la asistencia clínica, cuidados y procedimientos realizados directamente por los profesionales sanitarios encargados de dicha atención, sin actuación directa de otros servicios especializados (o tecnologías aplicables sólo por especialistas en ellas), generalmente en la propia habitación en pacientes hospitalizados, o en el despacho o consultorio en pacientes no hospitalizados”.

Se ocupa en cada caso de un individuo concreto, que a su vez es un ser complejo y por lo tanto “único”, que debe ser abordado de una forma completa y que requiere una atención personalizada y holística.

La patología y el estado general del paciente condicionaran el lugar y la forma en que se dispensa la atención clínica en los centros sanitarios, de acuerdo a estos

criterios podemos agrupar tres tipos fundamentales de atención: en hospitalización, en ambulatorio (o consultas externas) y en urgencias.

El proceso del diagnóstico podría ser asimilado al método científico, sin embargo el razonamiento clínico se basa más en la interpretación tanto de la narración de la enfermedad del paciente, como de sus síntomas y signos, y de los resultados de las diversas exploraciones complementarias realizadas. Por este motivo el estilo narrativo y textual en la Historia Clínica (HC) se considera esencial en la práctica clínica.

Independientemente del área donde se preste, la atención clínica tiene tres vertientes fundamentales: diagnóstico, prescripción terapéutica y dispensación de cuidados y tratamientos, las dos primeras prácticamente en manos de los médicos y con un peso creciente por parte del personal de enfermería en la tercera. Tampoco constituyen compartimentos estancos y estáticos, de una naturaleza secuencial, sino que se solapan y retroalimentan, están condicionados por los otros procedimientos especializados realizados fuera de lo que se considera “cabecera del paciente”, como pueden ser intervenciones quirúrgicas o procedimientos diagnósticos como endoscopias y radiología, y además pueden ser modificados a lo largo de la evolución del proceso.

En la práctica clínica se maneja información administrativa, generada en los servicios de admisión, que deben identificar de forma fidedigna a qué personas hay que dispensar la atención. La información sanitaria es recogida por los diversos profesionales que intervienen en el proceso, su registro constituye la HC, que es un compendio de los siguientes documentos: anamnesis, exploración física, curso clínico, exploraciones complementarias, procedimientos realizados, órdenes médicas, hojas de enfermería, gráficas de enfermería, informes emitidos y epicrisis. Esta información se utiliza en las diversas áreas.

La HC existente previamente debe ser facilitada de una forma que resulte operativa, a las áreas donde se presta la atención clínica, donde será consultada e incrementada con nuevas aportaciones y remitida de nuevo al archivo cuando concluya la atención.

La información clínica utilizada es narrativa, abundante, redundante, de relevancia limitada en el tiempo y difícil de tabular.

La aplicación de las nuevas tecnologías de la información (TIC) a la práctica clínica afectará prácticamente a la totalidad del proceso clínico obligando a un replanteamiento y por lo tanto a cambios en:

- La HC propiamente dicha, dando lugar a la HC electrónica (HCE).

- La solicitud de exploraciones complementarias y resultados de las mismas.
- La prescripción farmacológica, órdenes médicas y de cuidados de enfermería.
- Las interconsultas con otros profesionales.
- Permitiendo el acceso a otras fuentes de conocimiento externas al clínico.

Estos cambios supone un rediseño de los procedimientos de actuación, en especial los administrativos, revisando y suprimiendo cuando sea preciso todos los pasos y documentos que no aporten valor. A su vez los cambios también tendrán su impacto en la atención a los pacientes hospitalizados, en las consultas ambulatorias y en la atención en urgencias y otras unidades especiales.

La HC electrónica (HCE) debe ser un instrumento de ayuda, no debe ser una sobrecarga al clínico, debe permitir un estilo narrativo o textual y el acercamiento a la cabecera del paciente, debe aportar algún valor añadido al clínico, integrar tareas, evitar redundancias y preservar la confidencialidad. Permitirá también la solicitud de exploraciones complementarias y transmisión de resultados, prescripción farmacológica, órdenes médicas y cuidados de enfermería e interconsultas con otros profesionales.

La comunicación entre médicos y enfermería se dinamiza con la aplicación de las TIC, porque la HCE permite la concurrencia o acceso simultáneo o a la vez de varios usuarios autorizados.

Las TIC, principalmente a través de la HCE, aportan inmediatez y gran accesibilidad, por ejemplo la telemedicina pone a nuestra disposición especialistas o técnicas situadas en otro centro sanitario, sin importar la distancia.

El acceso a otras fuentes de conocimiento externas permitirá contrastar los hallazgos con las evidencias existentes aplicables al caso. Todo ello desde el mismo puesto de trabajo a la cabecera del paciente.

La HCE es el elemento donde deben confluir todos los profesionales sanitarios que intervienen en el proceso clínico, independientemente de su estamento (médico o de enfermería), por lo que sirve como instrumento de integración y comunicación entre ellos. La HCE es el instrumento de todos los profesionales implicados, que la consultarán y enriquecerán con sus aportaciones.

Los profesionales sanitarios necesitan formación en el campo de las tecnologías de la información y su aplicación a las ciencias de la salud. Se hacen necesarias nociones conceptuales, sobre las características generales y potencialidades de estas tecnologías, para poder comprender y conocer sus posibilidades reales. Pero

también necesitan la formación como usuarios: desde aprender el uso de los dispositivos hasta el conocimiento de aplicaciones de propósito general, como procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos y también aplicaciones más específicas como programas de estadística o epidemiología, o la propia HCE.

Los procesos de implantación de la HCE son dinámicos y no extrapolables totalmente. Además de tener una infraestructura y dotación económica adecuadas, se ha demostrado esencial en su éxito la aceptación por parte de los profesionales sanitarios, en especial los médicos. Estos consideran la HCE útil y positiva su implantación, su uso más extendido es para la recuperación de información existente y generación de documentos, sin embargo todavía no se utiliza toda su potencialidad.

EL LABORATORIO GENERAL: MECANIZACIÓN Y GESTIÓN

El sistema de información del laboratorio (SIL) es un conjunto de hardware y software que da soporte a la actividad de un laboratorio clínico.

Las normas legales y administrativas y los sistemas de calidad nos obligan a que todo el proceso de laboratorio sea “rastreadable”, de tal manera que el sistema permita reconstruir todo lo acontecido desde que se realiza la solicitud hasta que se recibe o se ve el informe. También obligan a mantener la seguridad y confidencialidad.

Las características de los laboratorios son muy variadas y se necesitan sistemas flexibles que se adapten a la organización y necesidades del laboratorio y no a la inversa.

Entre la solicitud realizada por un clínico y el correspondiente informe ocurren una serie de fases o subprocesos o fases: preanalítica, analítica y postanalítica.

La **fase preanalítica** que es la secuencia de acontecimientos que tienen lugar antes de que la muestra convenientemente preparada sea sometida al proceso de análisis propiamente dicho, comprende: solicitud (interacción con sistemas clínicos), fijación de la cita previa para la obtención de la muestra objeto de análisis, obtención de la muestra propiamente dicha, identificación correcta de muestra y entrada de datos al SIL, recepción de las muestras en el laboratorio y distribución por el mismo, distribución del trabajo por las diferentes áreas.

En la **fase analítica** que es el “análisis” propiamente dicho, a partir de la muestra y la información se realizan las determinaciones correspondientes y se obtiene un resultado técnicamente correcto. El SIL en esta fase realiza: las conexiones con

los analizadores con la incorporación automática de los datos y el control de su funcionamiento.

Es imprescindible tener diseñado un sistema de control de calidad analítico que monitorice la precisión y exactitud de las determinaciones y nos avise en tiempo real de problemas y desviaciones sobre los objetivos marcados. Los tipos de control más comunes son: interno, externo y con datos del paciente.

La validación técnica puede verse facilitada por el SIL generando avisos basado en reglas que tengan en cuenta toda la información mencionada.

La **fase postanalítica** es la secuencia de acontecimientos que transcurren desde que el SIL dispone del resultado hasta que el informe es visto por el médico. La validación facultativa es diferente de la técnica, ya que lo que busca es la congruencia de los resultados entre si. Las tecnologías de la información ponen a disposición del facultativo un sistema de ayuda y asistencia para facilitar este proceso de validación. Una vez obtenida esa validación, el informe se puede emitir o consultar.

Tradicionalmente el informe del laboratorio se ha emitido en papel. Los informes pueden ser generados directamente por el SIL o bien ser enviados a otros sistemas de información. Los sistemas de información actuales, poseen múltiples formas de hacer llegar la información al clínico prescindiendo del papel.

Una vez terminado su procesamiento, las muestras son almacenadas por periodos de tiempo variables, bien por interés médico, legal o científico.

Los llamados **laboratorios de urgencias** son aquellos que ofrecen un petitorio muy limitado de pruebas, con resultados de forma muy rápida, normalmente menos de una hora. El SIL tendrá que dar soporte a esta forma de trabajo.

Con el fin de aumentar la rapidez y simplicidad en la obtención de resultados de algunas pruebas han ido apareciendo **sistemas analíticos portátiles** y sencillos que son capaces de realizar estas pruebas junto al paciente utilizando personal ajeno a los laboratorios. El SIL debe permitir la conexión con estos equipos.

El SIL permite los sistemas de **“gestión de la calidad total”**, facilita la gestión económica y administrativa, y pone a disposición de los profesionales información sobre salud imposible por otros métodos.

Permanecen como cuestiones pendientes de resolver la unificación de la identificación de los pacientes y la estandarización de catálogos y tipos de exploraciones.

LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

El sistema de gestión de la información del laboratorio de Microbiología y Parasitología clínica debe diseñarse para que éste pueda cumplir con sus funciones asistencial, docente e investigadora.

Las **funciones del Laboratorio de Microbiología** relacionadas con los servicios clínicos son las siguientes:

- Informar sobre la prueba y la muestra más apropiada en cada caso.
- Emitir un informe de resultados que le permita al clínico tomar decisiones de forma oportuna. Este informe debe contener no solo los resultados de las pruebas solicitadas, sino también una interpretación de los mismos y recomendaciones sobre la práctica de nuevos estudios cuando ello sea necesario. Para ello, el microbiólogo necesita conocer con precisión el origen y tipo de la muestra, el diagnóstico clínico de sospecha, los signos y síntomas del paciente y la administración previa de antibióticos.
- Informar al clínico sobre nuevas técnicas diagnósticas y datos epidemiológicos.

La diversidad de la actividad del laboratorio de microbiología se ve reflejada en sus sistemas de trabajo, que pueden ser manuales, semiautomáticos y automáticos.

La **fase preanalítica** debe iniciarse poniendo a disposición del médico un detallado catálogo de estudios o pruebas realizadas por el laboratorio, también denominado cartera de servicios, que no es algo estático. Una prueba o estudio es un conjunto de determinaciones o procedimientos que llevan a un resultado, expresado mediante el informe microbiológico. El laboratorio debe proporcionar al médico solicitante una detallada información sobre las determinaciones incluidas en cada prueba. Por ejemplo, cuando solicita un coprocultivo, debe conocer de antemano qué microorganismos se van a investigar en la muestra remitida al laboratorio.

La obtención de muestras en algunos casos supone una molestia para el paciente, e incluso puede no estar exenta de riesgos. Debe definirse de forma clara qué tipo de muestras deben recogerse para cada prueba. Debe existir un protocolo de recogida, preparado por el laboratorio, con todas las indicaciones precisas. La labilidad de muchos microorganismos exige que se tenga especial cuidado en el transporte de la muestra (temperatura, tiempo transcurrido, etc).

La solicitud se realiza por medio de formularios, que en la mayoría de los centros de nuestro sistema sanitario todavía son en papel. En otros centros, el sistema

de historia clínica electrónica incluye la integración con el sistema del laboratorio de microbiología y el flujo de información entre ambos.

El laboratorio de microbiología debe identificar tanto el formulario de petición como la muestra y las pruebas, que debe ser unívoco para cada muestra y formulario. Los sistemas de lectura automatizados son recomendables para evitar errores en la transferencia de la información.

Para la identificación de las distintas pruebas que se practican, es necesario rotular sucesivamente distintos materiales (tubos, placa, portaobjetos, etc). Resulta práctico y se evitan errores, si al introducir las pruebas solicitadas en el sistema informático, éste adjudica, para cada una de las pruebas y/o determinaciones solicitadas, un nuevo número, más corto que el de identificación del formulario y muestra.

En la **fase analítica** se aplican los procedimientos de trabajo que se tienen definidos para cada prueba o estudio. El proceso de diagnóstico microbiológico es secuencial y en muchas ocasiones se aplican algoritmos en cascada. El sistema informático debe aplicar las reglas y condicionantes previamente definidas en el manual de procedimientos para las pruebas o estudios microbiológicos.

El registro de determinaciones debe llevarse a cabo en el sistema informático. Los procedimientos o determinaciones que se realizan en el laboratorio de microbiología, se pueden agrupar en:

- Examen directo de la muestra.
- Cultivo e identificación de microorganismos.
- Pruebas de sensibilidad a antimicrobianos.
- Detección de antígenos microbianos en muestras clínicas.
- Microbiología molecular.
- Archivo y custodia de microorganismos y muestras.
- Detección de anticuerpos.
- Envío de muestras o microorganismos a centros de referencia.
- Validación de resultados.

La validación es el final de la fase analítica. El sistema informático debe disponer de diversas opciones de validación por prueba y muestra y resultados positivos o negativos, así como la posibilidad de definir los intervalos de validación según las características de las distintas secciones del laboratorio. También es convenien-

te que se puedan validar resultados provisionales, preliminares y urgentes, previos a los definitivos.

La **fase postanalítica** incluye todas las tareas relacionadas con la comunicación eficiente de los resultados microbiológicos al médico solicitante. En esta fase los elementos fundamentales son el informe y la comunicación de los resultados.

El informe debe elegir un formato en el que la información que recibe el solicitante sea clara e inequívoca. En la construcción del informe, el microbiólogo debe seleccionar los resultados de las determinaciones realizadas en la muestra que sean relevantes para el clínico.

La rapidez en la emisión de informes es esencial para mejorar la calidad asistencial. El laboratorio debe disponer de sistemas de comunicación adecuados para asegurar la recepción de los informes por el médico solicitante en el plazo adecuado. El sistema informático debe permitir el envío de resultados urgentes, preliminares, provisionales y/o definitivos. El sistema informático también debe permitir el acceso de los solicitantes al estado de las pruebas pendientes de resultado.

El sistema de información del laboratorio de microbiología debe considerar también las funcionalidades necesarias para asegurar la **gestión de calidad** del servicio, la gestión económica del laboratorio, la obtención de la información que permita la gestión del conocimiento y la emisión de informes de interés epidemiológico.

El programa informático del laboratorio integra el manual de procedimientos, de forma que al registrar las muestras se establecen las determinaciones que se van a practicar a cada muestra. Facilita el registro de toda la documentación e información de un sistema de gestión de la calidad.

El **producto principal** del laboratorio de microbiología son los informes que emite a los servicios médicos sobre las muestras que recibe. Es necesario que el sistema de información de laboratorio registre de forma tanto cualitativa como cuantitativa todas las determinaciones que se practican a cada muestra, para poder conocer, aplicando a esas determinaciones las unidades relativas de valor, cuál ha sido la producción del laboratorio.

Otras actividades del laboratorio son la docencia al personal residente y pregraduado, los informes epidemiológicos que emite a los servicios de salud pública y la investigación.

La información que genera el laboratorio de microbiología sobre enfermedades infecciosas y resistencias a antimicrobianos es imprescindible para establecer polí-

ticas de control de la infección hospitalaria y comunitaria, así como de uso racional de antimicrobianos.

El diseño del programa debe estar centrado en el usuario, y el diseño de la interfaz estar de acuerdo con acciones y hechos que el usuario realizará habitualmente en la aplicación. El programa informático tiene que tener en cuenta los principios de ergonomía y usabilidad.

La información del laboratorio de microbiología contiene datos relativos a la salud de las personas. Esta información debe gozar del máximo nivel de protección de acuerdo con la normativa vigente en nuestro país.

ANATOMÍA PATOLÓGICA (PATOLOGÍA) EN LA HISTORIA DE SALUD ELECTRÓNICA

El sistema de información de Anatomía Patológica (SIAP) es una aplicación informática capaz de gestionar el trabajo de este servicio médico, relacionado con los estudios de autopsias, biopsias y citologías. El sistema controla las técnicas desarrolladas en el servicio (histoquímica, inmunohistoquímica, microscopía electrónica y patología molecular), facilita la edición de informes provisionales y finales, y permite la explotación de datos.

Entre las diversas funciones del patólogo destacan las funciones asistenciales (diagnóstico o consulta), de gestión clínica, el control de calidad, la investigación, la docencia y la gestión de conocimiento.

Un aspecto fundamental en la recepción y registro de muestras es la identificación correcta, donde son útiles los sistemas de códigos de barras.

El SIAP se utiliza para gestionar las listas de trabajo de laboratorio y, además, ofrecer información detallada sobre el estado de cada estudio. Muchos pasos del laboratorio, (rotulación de bloques, etiquetado de portas, montaje de preparaciones, uso de teñidores automáticos e inmunoteñidores) se facilitan mediante equipos automatizados, que deben estar comunicados con el SIAP.

La información que el patólogo recibe y genera no sólo consiste en texto o gráficos sino que puede incluir imágenes digitales, vídeos (de la intervención y del tallado, respectivamente) y anotaciones de voz, que quedan permanentemente asociado a cada muestra.

Las matrices de tejidos (*tissue microarray*), que permiten analizar cientos de muestras en una única preparación histológica, y las matrices de ADN (*DNA micro-*

array) conllevan una complejidad en la gestión de la información relacionada con cada caso y cada diagnóstico, que puede ser informatizada para facilitar tanto la creación de las matrices, como su interpretación.

El sistema de codificación más utilizado en Anatomía Patológica es SNOMED, aunque en algunos centros se simplifica esta tarea utilizando un vocabulario controlado en la línea de diagnóstico. Los sistemas automáticos de codificación pueden ser útiles como herramienta de ayuda.

Los informes protocolizados, también llamados codificados o sinópticos, mejoran significativamente la calidad, comprobándose que, cuando se utilizan, el porcentaje de informes que contienen todos los datos necesarios para el adecuado tratamiento del paciente aumenta en un 25%.

La firma electrónica del informe anatomopatológico permite al médico solicitante tener la certeza del origen de ese documento y convertir un informe en confidencial. Si los informes sólo son emitidos de forma electrónica, el SIAP debe comprobar que todos los informes e imágenes son revisados por el patólogo responsable antes de estar disponibles en la historia clínica electrónica. El módulo de validación de los informes debe ofrecer al patólogo toda la información relevante del caso, y debe ser posible validar grupos de informes. El SIAP organiza la transmisión y distribución de informes.

El SIAP permite integrar todos los registros generando bases de datos de especial ayuda en la gestión clínica, investigación, docencia y control de calidad técnica y científica.

El SIAP se integra en la gestión de conocimiento de tres maneras: mediante enlaces a bases de datos externas, adaptándose a las innovaciones, y facilitando la incorporación del conocimiento a la práctica clínica.

El papel sigue teniendo un amplio uso, por lo que el escaneado del mismo puede tener muy útil. Los sistemas de reconocimiento de voz son más útiles para manejar los ordenadores (mediante el reconocimiento de comandos orales) que para dictar texto. Los códigos de barras pueden ser útiles para identificar piezas, bloques y preparaciones.

La solicitud de estudio anatomopatológico, incluso la recibida en papel, debe quedar plasmada como un registro en la base de datos de peticiones clínicas y como una entrada en la tabla de solicitudes de estudios del sistema de información de Patología.

El sistema de información de patología, que se integra en la HCE, debe contemplar la existencia de “vistas” o ventanas con información específicas para cada

usuario o cada circunstancia. Los informes deben presentarse al profesional sanitario incluyendo el contexto clínico correspondiente.

La tecnología web es utilizada frecuentemente para dar acceso a las bases de datos de Anatomía Patológica al resto de sistemas de información del hospital, en la intranet del hospital o del servicio de salud o desde Internet.

Los ordenadores de bolsillo o PDA, ya sea en la plataforma Palm o Pocket PC, y las tablet PC son dispositivos útiles para acceder a los sistemas de información de Anatomía Patológica.

Los sistemas de información de los registros hospitalarios de tumores y de los bancos de tumores, de tejidos u órganos se nutren de información de múltiples sistemas clínicos incluido el SIAP.

Existen varios estándares pensados para los Servicios de anatomía patológica como el ENV 12539, el WGII/N03-21 y WI 130.1.1, todos del CEN. En cuanto a nomenclatura y terminología existe el SNOMED CT, que es una iniciativa del Colegio Americano de Patólogos.

Para el intercambio de información entre diversos sistemas, también en Anatomía Patológica se utiliza el estándar HL7 (*Health Level 7*), que se ocupa del contenido, mientras que para la estructura y formato se emplea XML. Para las imágenes se preconiza el uso del estándar DICOM, pero no está muy extendido en los Servicios de Anatomía Patológica.

Nikon y Olympus han definido un protocolo estándar de telepatología, denominado “Estándar para los Comandos de Colaboración con Imágenes” (*Standard for Image Collaboration Command Protocol, SICCP*).

La norma para integración para salud IHE (*Integrating the Healthcare Enterprise*), que surgió en radiología ante la necesidad de proveer de eficiencia y efectividad a la práctica clínica, también se ha extendido a otras especialidades médicas, como cardiología o análisis clínicos. IHE especifica cómo implementar estándares existentes (DICOM, HL7, etc.).

Las interfaces más frecuentes del SIAP con otros sistemas son, para la entrada de datos, los datos de admisión (ingresos, altas y traslados) y las solicitudes de estudio anatomopatológico. Para la salida de información, los datos más frecuentes son los informes finales y facturación o estadísticas de trabajo realizado.

Durante la fase de recepción de muestras, puede ser preciso acceder desde Anatomía Patológica a la base de datos de quirófano o del servicio médico corres-

pondiente para confirmar las identificaciones y procedencia de las muestras. La integración con los sistemas de información de otros servicios centrales o clínicos del hospital, también se ve beneficiada de sistemas de recogida de datos como los códigos de barras y permite que la protocolización en Anatomía Patológica comience en el mismo acto operatorio.

En cuanto a la imagen en Patología, el sistema informático tiene que contemplar un acceso rápido y sencillo para el servicio de Patología y la distribución de las imágenes a médicos y pacientes, ya sea electrónicamente o impresas en el informe anatomopatológico.

La integración no tiene como único objetivo el sistema de información hospitalario sino que debe ir dirigida a un entorno con múltiples instituciones, es decir, integrarse en el concepto de redes de información para atención de salud.

La estación de trabajo del patólogo debe estar constituida por un sistema de información que, además de recoger e introducir información asistencial básica (datos de filiación, descripción macroscópica y microscópica, diagnóstico, técnicas, antecedentes, etc.), permita que toda la información relevante de la historia clínica de un paciente sea accesible desde una sola aplicación con el orden y cantidad de información necesarios en cada momento. El siguiente paso es dotar al patólogo de herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de gestión del conocimiento, que permita el acceso a bases de datos de literatura científica o guías de práctica clínica.

En el trabajo del servicio de Anatomía Patológica es esencial una gestión eficaz de múltiples tipos de imágenes. La imagen digital utilizada es de tres tipos: fotografía digital, preparaciones virtuales y vídeo. Algunos autores describen ensayos con imagen tridimensional y realidad virtual.

La telepatología es la parte de la telemedicina dedicada al trabajo diagnóstico, educativo o investigador del patólogo a distancia, a través de una red de telecomunicaciones interactiva, en la que la imagen de la muestra aparece en un monitor. Las aplicaciones de la telepatología son: primera opinión, biopsias intraoperatorias en congelación, segunda opinión (teleconsulta), consultas en subespecialidades y soporte del diagnóstico automatizado.

DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN

Para incorporar las imágenes a la historia de los pacientes se debe disponer de un sistema eficiente de adquisición de imágenes, que éstas puedan ser almacenadas de manera correcta y segura, que puedan recuperarse en un tiempo mínimo y que posteriormente puedan ser visualizadas con una calidad suficiente y adecuada.

El **Sistema de Información en Radiología (RIS)** tiene los siguientes objetivos: identificación unívoca de pacientes, citación optimizada de exploraciones, recepción de pacientes y registro de actividad, transcripción y emisión de informes radiológicos, estadísticas y gestión de la información e integración con el sistema de información de documentación clínica (Historia Clínica).

Esto se traduce en 5 áreas de funcionamiento:

- Área de identificación del paciente: la mayoría de las veces estos datos se obtendrán de sistemas externos al RIS e incluso en determinados proyectos de sistemas externos al propio hospital.
- Área de citación: la citación se basa en agendas asociadas a los equipos, que optimizan el uso de las salas, en función de las exploraciones a realizar, de las necesidades de los pacientes y de los recursos disponibles. Uno de los productos más importantes de la citación son las listas de trabajo para cada una de las salas en donde se van a realizar las exploraciones.
- Área de recepción de pacientes y registro de actividad: permite el registro de actividad y la confirmación de las exploraciones realizadas.
- Área de transcripción y emisión de informes: permite cumplimentar y codificar los informes.
- Área de estadísticas y gestión de la información: debe existir un catálogo con una mínima estructura para la definición de las exploraciones que también contemple la técnica aplicada (RX, TC, ECO, etc.) y la región anatómica. Es habitual la utilización de catálogos definidos por los Servicios de Salud o por las sociedades científicas (SERAM, sociedad española de radiología médica,...). También podemos asociar a cada una de las pruebas cualquier información relacionada con las mismas como por ejemplo el tiempo de duración de la misma, si necesita o no contraste, etc. Además y de acuerdo con el Real Decreto 1976/1999 de 23 de diciembre por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico, se conocerá la radiación media a recibir por el paciente.

El sistema permite obtener todo tipo de indicadores de actividad y de consumos.

El **sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS)**, es el encargado del mantenimiento, en su más amplio sentido, de las imágenes digitales obtenidas en el departamento de Radiología. Consta de los siguientes subsistemas:

- Sistemas de adquisición de imágenes: El PACS debe controlar la información directamente relacionada con la adquisición de estudios, las propias imágenes

y los detalles de cómo han sido generadas, el envío a las estaciones de diagnóstico, las características de éstas estaciones, y su posterior impresión y distribución. Además las imágenes deben de ser almacenadas y estar disponibles en cualquier momento.

El principal requisito de un PACS es poder disponer de forma integrada de las imágenes digitales asociadas a un paciente, procedentes de las distintas modalidades.

Llamamos modalidad a cada uno de los métodos por los que se obtienen las imágenes diagnósticas del paciente.

La modalidad analógica por excelencia es la radiología convencional, que proporcionan las imágenes en placas radiográficas estándar.

Para la obtención de imágenes digitales a partir de la radiología general de forma directa aparecen dos nuevas tecnologías: Por una parte los sistemas de radiografía computarizada conocidos como CR (“Computed Radiography”), que generan la imagen a partir de unas placas especiales de fósforo. El otro sistema se denomina radiografía digital o radiografía directa DR (Digital Radiography) y su tecnología consiste en la utilización de unos receptores digitales basados en semiconductores (sustancias amorfas de selenio y silicio) que transforman directamente la energía de los Rayos X en señales digitales.

Las características básicas de las imágenes digitales son su resolución espacial y su densidad o profundidad. La resolución espacial viene dada por el número de píxeles por cm. y nos da información del tamaño de la imagen. Por su parte, la densidad o profundidad nos indica los niveles de gris que podremos representar.

La densidad par pueda ser diagnóstica puede variar desde los 8 bits (256 niveles de gris) en el caso de las ecografías a un mínimo de 12 bits (4096 niveles) en la radiología general (Tórax).

- Red de comunicaciones: Una de las tecnologías clave para poner en servicio un PACS es la comunicación de datos. Actualmente la comunicación de datos entre equipos se realiza mediante las Redes de Área Local (LAN). La topología de LAN más difundida es la de “en estrella”, con conexiones de cable tipo par trenzado (UTP) de categoría 5 o superior capaz de alcanzar los 100Mbps. El protocolo de comunicación utilizado en las redes de PACS es el estándar TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol).

- Sistemas de gestión y transmisión: Para evitar o reducir los retrasos en el acceso a los estudios se emplean tres estrategias: enrutamiento automático (autorouting), “prebúsqueda” (prefetching) y disponer de archivos múltiples distribuidos en función de diferentes usos.
- Sistemas de almacenamiento: La cantidad de información en imágenes producida en un departamento de radiología está en el rango de los Terabytes, por ello el sistema de almacenamiento en los PACS utiliza una arquitectura jerárquica con diferentes medios de almacenamiento en función de la duración del almacenamiento y de la frecuencia de recuperación esperada. En concreto podemos distinguir los siguientes conceptos: Memoria Primaria (Caché Primario), Memoria Secundaria (Archivo) y Memoria Remota (Cliente PACS).

Existen tres niveles de almacenamiento: el almacenamiento en línea (On-line), que utiliza discos no extraíbles y de alto rendimiento que no necesita ni la actuación humana ni la de ningún robot para la recuperación de la información. El almacenamiento “casi en línea” (Nearline) que utiliza dispositivos de almacenamiento extraíbles que necesitan un robot para la recuperación rápida de grandes cantidades de datos y el almacenamiento fuera de línea (Off-line) que utiliza medios de almacenamiento extraíbles que necesitan de la intervención humana para su utilización.

Si empleamos técnicas de compresión de imágenes podemos reducir las necesidades de almacenamiento masivo.

- Sistemas de visualización y proceso: Existen distintos tipos de estaciones de trabajo: estaciones de revisión y estaciones de trabajo para diagnóstico que son las más importantes y las que ofrecen las características más avanzadas.
- Sistemas de impresión y/o distribución: Los documentos e informes se imprimirán en impresoras estándar, mientras que las radiografías se imprimen en impresoras especializadas. La situación ideal es que tanto las imágenes radiológicas como los informes correspondientes estén a disposición de los clínicos integrados como un apartado más dentro de la historia clínica electrónica. Mientras esta situación se produce, los proveedores de PACS ponen a disposición del hospital un visor web en el que se pueden consultar e incluso procesar las imágenes radiológicas. Este recibe la imagen en formato DICOM.

Todos los intercambios de información deben de regirse por estándares aceptados como son HL7 (Health Level Seven) y DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine).

HL7 desarrolla estándares para el intercambio electrónico de datos clínicos, financieros y administrativos entre sistemas de información independientes en el entorno de la salud, como por ejemplo sistemas de información hospitalarios, sistemas de información de laboratorios clínicos, farmacia, etc.

El estándar de comunicación más aceptado y especializado en entornos de imágenes médicas es el DICOM 3.0. Utiliza un conjunto de normas encaminadas a realizar el intercambio de información. Esta información está definida utilizando dos modelos: el modelo de objetos que describen el mundo real y que forma el dato radiológico y el modelo de objetos de datos. También maneja servicios que son las acciones que podemos aplicar a los objetos (Copiar, almacenar, seleccionar, escribir, son ejemplos de acciones posibles).

Los PACS dejan de estar asociados exclusivamente a los servicios de radiodiagnóstico y los podemos considerar como sistemas incorporados y ligados a todo el hospital.

Con la utilización de los estándares adecuados, los sistemas de información deben funcionar empleando el “dato único” con el objeto de evitar duplicidades de registros y la captura repetida de información ya disponible.

La iniciativa IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) define un modelo de información específica para dar respuesta a las dificultades que tienen los diferentes sistemas de información clínica para comunicarse entre sí. Este modelo, que hace hincapié en los flujos de trabajo, se basa en los estándares HL7 y DICOM.

GESTIÓN DE LA FARMACOTERAPIA DESDE EL SERVICIO DE FARMACIA DEL HOSPITAL. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

El proceso de utilización de medicamentos puede suponer hasta 36 pasos distintos desde el momento en que el médico valora si la condición del paciente requiere o no tratamiento farmacológico hasta que el paciente recibe finalmente un fármaco. Los diferentes procesos se podrían agrupar en: selección, información y protocolización terapéutica, prescripción, preparación, dispensación y distribución, atención farmacéutica integrada, administración e información y estudios sobre la utilización de medicamentos

En cuanto a la **selección de medicamentos**, en el mercado farmacéutico español se encuentran disponibles aproximadamente 3.500 principios activos y 23.000 presentaciones comerciales. Con base en las evidencias científicas actuales se ha valorado que hasta una tercera parte de las especialidades disponibles tienen un

valor terapéutico escaso. Hoy en día, un hospital medio suele manejarse con 500-700 principios activos.

Los medicamentos aprobados para uso en el Hospital se recogen en la Guía Farmacoterapéutica. A la Comisión de Farmacia y Terapéutica, coordinada por el Servicio de Farmacia del Centro, le corresponde mantener actualizada la Guía Farmacoterapéutica. Es recomendable que en el Hospital se disponga de una versión electrónica on-line (intranet, página web) que se mantenga siempre actualizada.

Es función del Servicio de Farmacia el control de las fuentes de **información** de medicamentos y su evaluación. La información elaborada se pone a disposición de los otros profesionales sanitarios o de los propios pacientes. Los protocolos y guías de práctica clínica son elementos vehiculizadores de las mejores prácticas.

La prescripción de la orden médica en papel es uno de los puntos más “débiles” en el proceso de utilización de los medicamentos.

El método que ha demostrado mejoras más significativas respecto a la prescripción en papel ha sido la prescripción electrónica de medicamentos, en la que el médico introduce las órdenes médicas online.

Es deseable que la prescripción electrónica disponga también de sistemas informatizados de ayuda a la prescripción, refiriéndonos en estos casos a prescripción electrónica asistida (PEA).

Es importante la nomenclatura. La aplicación de la PEA permite generar el histórico de medicación del paciente, accesible, en un sistema integrado, desde cualquier punto de atención al paciente.

Es recomendable la **preparación** de las mezclas intravenosas y medicamentos de alto riesgo en una unidad centralizada del Servicio de Farmacia.

El sistema o sistemas de **dispensación y distribución de medicamentos** que se seleccionen en el hospital han de garantizar que el medicamento prescrito llegue al paciente al que va destinado, a la dosis, vía y pauta de administración correctas.

El sistema de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitarias (SDMDU), es el único sistema que ha probado repetidamente una mayor seguridad en la dispensación de medicamentos.

Los principios que rigen el SDMDU fueron definitivamente establecidos hace 15 años y se resumen a continuación:

1. Los medicamentos deben ir identificados siempre hasta el momento de su administración ya que los medicamentos sin identificar representan un peligro potencial para el paciente.
2. El Servicio de Farmacia del Hospital tiene la responsabilidad de reenvasar y etiquetar, todas las dosis de medicamentos que se usen en el Hospital para las que la presentación comercial no dispone de identificación unitaria.
3. Debería dispensarse solo la medicación a administrar en una franja horaria.
4. El farmacéutico debe recibir la prescripción original o, en su defecto, una copia exacta de la misma.
5. Los medicamentos se dispensarán una vez el farmacéutico haya validado la prescripción médica.
6. El personal de enfermería recibirá directamente la orden médica a partir de la cual preparará el plan de administración de medicamentos.

La identificación individualizada de todas las dosis de medicamentos, la revisión de todas las prescripciones por el farmacéutico y la reducción del número y variedad de medicamentos en las unidades de enfermería hacen que el SDMDU reduzca significativamente muchos errores de medicación.

En los últimos años han aparecido sistemas automatizados de almacenamiento y distribución de medicamentos que pretenden aumentar la eficiencia del proceso de dispensación de medicamentos a todo el hospital, mejorar la gestión de la información e imputar los costes por proceso, respetando los principios básicos del SDMDU. Permite la disponibilidad de los medicamentos las 24 h en las unidades clínicas.

La **atención farmacéutica** es la participación activa del farmacéutico en la selección de las opciones fármacoterapéuticas más eficientes y seguras, para cada paciente, con base en la evidencia científica y en el diseño de los protocolos y las guías clínicas que las recogen. Se revisan todas las pautas farmacológicas, se validan y se revisan los perfiles farmacoterapéuticos de los pacientes. Incluye también tareas de información de medicamentos, de monitorización farmacocinética y de educación sanitaria.

La administración de los medicamentos en el paciente hospitalizado es llevada a cabo generalmente por la enfermera. Deben realizarse todas las comprobaciones necesarias así como registrar su administración.

Los aplicativos electrónicos de prescripción-administración de medicamentos están integrados y:

- El médico prescribe electrónicamente.
- El farmacéutico valida la orden médica e introduce, si lo considera conveniente, consejos específicos sobre las condiciones de administración de cada fármaco.
- La enfermera administra el medicamento, tiene en cuenta las recomendaciones sobre las condiciones de administración e instruye al paciente.

Actualmente, la utilización del código de barras y el registro electrónico de la administración pueden incrementar muy significativamente la seguridad.

Un informe sobre la utilización de medicamentos dirigido a la Dirección del centro debe contener diferenciados los siguientes indicadores:

1. Consumo total del año e incremento con respecto al año anterior.
2. Consumo desglosado por:
 - Pacientes hospitalizados, porcentaje respecto al total del consumo, e incremento respecto al año anterior. Clasificación ABC de las unidades de hospitalización de mayor consumo.
 - Pacientes ambulatorios, porcentaje respecto al total del consumo, e incremento respecto al año anterior. Coste por Consulta externa y comparación con el año anterior; coste por tratamiento de Hospital de Día de Oncología, etc. Clasificación ABC de las unidades de pacientes ambulatorios (Urgencias, Hospitales de Día, Consultas, etc.), de mayor consumo.
 - Pacientes externos, porcentaje respecto al total del consumo, e incremento respecto al año anterior. Coste por paciente VIH y comparación con el año anterior; coste por paciente Fibrosis Quística y comparación con año anterior, etc. Clasificación ABC de los programas de pacientes externos de mayor consumo (VIH, Esclerosis Múltiple, Hepatitis C, etc).
3. Coste por ingreso, comparativo con el año anterior y porcentaje de incremento.
4. Coste por estancia, comparativo con el año anterior y porcentaje de incremento.
5. Coste por GRD, comparativo e incremento respecto al año anterior.

Asimismo, el informe correspondiente dirigido al responsable de la Unidad Clínica contendría:

1. Indicadores económicos: consumo de la Unidad en el período y comparado con el período anterior. Incremento o decremento producido.
2. Indicadores de consumo / actividad: Coste por ingreso, Coste por estancia del período y comparado con el período anterior.
3. Valor de la desviación por diferencia de actividad y valor de la desviación por diferencia de coste por ingreso.
4. Por último, es útil incluir los indicadores farmacoterapéuticos, es decir que grupo terapéuticos y/o que principios activos son los que han supuesto un mayor gasto en la Unidad en el período analizado y comparado con el período anterior.

Los propiamente llamados **estudios de utilización de medicamentos (EUM)** son estudios epidemiológicos descriptivos que añaden, a lo previamente descrito, la comparación de los hábitos de utilización reales con el estado actual de los conocimientos farmacoterapéuticos. Incluyen todos: Análisis cualitativo de los datos obtenidos, identificación de áreas de intervención y evaluación del impacto de las intervenciones sobre los problemas identificados.

Entre los distintos tipos de EUM caben destacar las auditorías terapéuticas. Se trata de un instrumento de gran utilidad para la mejora del uso de los fármacos.

CONTINUIDAD ASISTENCIAL

El concepto de Historia de Salud Electrónica ofrece una nueva perspectiva de la Continuidad Asistencial, a través de la accesibilidad de los usuarios a las diferentes unidades funcionales que intervienen en su proceso asistencial, y de la integración de toda la información sanitaria de cada usuario en una Historia Única disponible para todos los profesionales que intervienen en un proceso.

1. Requerimientos previos

Los cimientos funcionales de la integración que precisa la continuidad asistencial son: la identificación de pacientes, el acceso centralizado de operadores, el catálogo de recursos compartido y los diccionarios comunes.

La identificación constituye el elemento vertebral del sistema. Los usuarios deben disponer de un identificador único y vitalicio gestionado centralizadamente y disponible para todos los subsistemas del modelo. Esta identificación constituirá la base de datos de usuarios (BDU) o también denominada base de datos de tarjeta sanitaria.

Las funciones de la BDU son: identificación unívoca y vitalicia del ciudadano, aseguramiento (conocer los datos de aseguramiento de las personas) y ordenación funcional.

La BDU debe incluir a todos los residentes en el territorio cubierto por el Servicio de Salud ya toda persona que, sin ser residente, tenga algún contacto asistencial con el sistema.

La BDU debe tener un carácter meramente identificativo, comportándose como llave de acceso a su información independientemente de la que en cada momento sea su situación de cobertura.

La implicación de la BDU en todos los circuitos de información asistenciales y el concepto de historia única obligan a establecer un difícil equilibrio entre rigor y flexibilidad.

Es conveniente que los mensajes o ficheros de integración mediante los que efectúan transacciones con BDU (consulta, creación y modificación de registros) incorporen la identificación y autenticación del operador del sistema externo, que debe ser autorizado para el servicio solicitado por el subsistema central de gestión de accesos.

La gestión unitaria de los operadores y de sus accesos en un subsistema único y centralizado (single sign-on) presenta muchas ventajas. El subsistema centralizado de accesos comprueba la identidad del operador y sus perfiles asignados y le permite utilizar los servicios de los diferentes subsistemas para los que está autorizado. De esta forma, el operador se identifica una sola vez para acceder a los distintos módulos. Pero además, homogeneiza el proceso de autenticación de operadores proporcionando un estándar para todos los módulos que lo utilicen.

El subsistema debe permitir la gestión descentralizada del mismo y el establecimiento de relaciones de confianza entre módulos.

Se necesita un subsistema que gestione unitariamente el conjunto de estructuras físicas y funcionales de ambos niveles asistenciales y las relaciones entre ambos. Será necesario para controlar el flujo de pacientes en las Urgencias, la gestión de camas, la identificación de consultas con agendas, etc.

Ha de incluir el Mapa de Atención Primaria y la identificación, tanto en Atención Primaria como en Atención Especializada.

La Historia de Salud única necesita de tablas auxiliares comunes de gestión centralizada que impidan la aparición de inconsistencias y permitan una explotación homogénea y transparente de los datos. Así es necesario un:

- Catálogo de principios activos y su relación con el nomenclátor de productos farmacéuticos.
- Catálogo de pruebas analíticas de laboratorio.
- Catálogo de pruebas diagnósticas por imagen.
- Catálogo de pruebas funcionales.
- Sistema de codificación de diagnósticos médicos y de enfermería, así como de procedimientos, objetivos e intervenciones.

2. Herramientas de la continuidad asistencial

Casi todos los ciudadanos y creadores de opinión se muestran satisfechos de la calidad científico-técnica del sistema sanitario público. Sin embargo, uno de los mayores problemas del mismo es la dificultad para el acceso a los servicios, y este elemento es clave cuando se aborda el problema de la continuidad asistencial. También los clínicos valoran negativamente las dificultades para acceder a los medios diagnósticos o para la derivación de un paciente desde el nivel primario al especializado. El primer problema a resolver es la necesidad de permeabilizar los accesos a los servicios diagnósticos y de consulta. Sin accesibilidad a los mismos no puede haber continuidad asistencial.

La herramienta para favorecer la accesibilidad a los diversos servicios para ello puede ser la combinación de:

- Un subsistema de gestión de peticiones que incluya interconsultas, analíticas y pruebas diagnósticas, soportado sobre catálogos corporativos.
- Un subsistema de citación corporativa que incorpore todas las agendas del sistema, tanto las propias de las consultas de Atención Primaria y consultas externas de Atención Especializada como las correspondientes a pruebas diagnósticas.

Algunas de las ventajas que aporta este modelo son: accesibilidad general en la red desde cualquier punto, optimización de citas, la obtención de la cita en el lugar y tiempo en el que se produce la indicación clínica y transparencia de la oferta.

Para garantizar una continuidad asistencial de calidad es necesario que el sistema permita: el acceso a toda la información necesaria para la atención del usuario, el análisis de los diversos componentes que intervienen en la prestación sanitaria, disminuir la variabilidad de las actuaciones de los profesionales e integrar el conocimiento actualizado

El nuevo paradigma de la atención sanitaria, donde el usuario es el auténtico protagonista de la atención y que lo coloca en el centro del sistema sanitario, exige que la separación estructural entre Atención Primaria y Especializada desaparezca en el plano funcional de forma que la atención sanitaria y la relación interniveles que garanticen la continuidad asistencial sean transparentes para el usuario.

La manera de organizar la información está directamente relacionada con las características de la atención que se presta en cada uno de los niveles asistenciales; sin embargo comparten una serie de elementos comunes.

La historia clínica está conformada por una serie de datos históricos o estáticos, un conjunto de datos categóricos y unos elementos secuenciales o cronológicos. Los elementos históricos y categóricos son comunes a ambos niveles de atención, los elementos secuenciales son específicos de cada uno de ellos.

3. Sistemas de información y continuidad asistencial

La Historia de Salud Única del Ciudadano contextualiza todas las actuaciones sanitarias en relación con la situación clínica del usuario.

No es importante si las bases de datos son locales, centralizadas o mixtas, lo realmente importante es que la accesibilidad a la información cuando ésta es necesaria se haga de una forma rápida, prácticamente instantánea, segura y fiable y que la actualización que se haga de dicha información sea almacenada igualmente de forma rápida, segura y fiable.

Son ventajas de los entornos centralizados: mayor seguridad y calidad del servicio, una gestión más sencilla, optimización de los recursos humanos y materiales, mayor disponibilidad etc. Pero estos entornos presentan mayores riesgos en cuanto a las repercusiones de una eventual caída del servicio así como ciertas retenciones en cuanto a la seguridad de los datos frente a posibles intromisiones externas.

Los datos deben estar asequibles a todos los profesionales responsables de la atención y a todos los profesionales responsables de la gestión. Serán los permisos de acceso de cada uno de ellos los que aseguren que se cumplen las garantías de confidencialidad inherentes a la asistencia sanitaria.

Los responsables de la organización y gestión tendrán acceso a los datos sanitarios siempre desagregados de la identificación de los usuarios.

Los clínicos, responsables de la atención directa e individual de los ciudadanos, tendrán acceso a los datos a nivel individual.

Los autores consideran que los profesionales deben tener acceso a todos aquellos datos necesarios para la actuación que de ellos se pide, esto es, no es necesario el acceso a todos los datos clínicos del paciente sino a los relacionados directamente con el episodio de atención o que sin estar relacionados directamente con él, pueden influir de forma importante en el mismo; es decir los datos categóricos e históricos. Respecto de los datos secuenciales habrá que definir qué es necesario en cada uno de los escenarios posibles.

El usuario es quien autoriza el acceso a su información, lo que debe hacerse de forma inequívoca para evitar accesos no autorizados a una información que es, por definición, confidencial

Los autores consideran que el facultativo de Atención Primaria debe ser el tutor de la información del sistema. Es a él a quien corresponde validar la alimentación de los elementos históricos mediante información generada en otros episodios, en función de su trascendencia y/o de su previsible persistencia en la vida sanitaria del paciente.

Compartir información significará en muchos casos discrepar, la Historia de Salud debe recoger las discrepancias.

La historia de salud debe estar al servicio del ciudadano y no al servicio de los sistemas sanitarios y su objetivo fundamental es garantizar que los usuarios reciben la mejor asistencia posible independientemente de donde se produce el contacto con el sistema sanitario.

En este contexto, la metodología de “la gestión por procesos” busca optimizar todos los aspectos de la atención, eliminando todas aquellas actuaciones que no aportan un valor añadido y basando sus actuaciones en la mejor evidencia clínica disponible en cada momento.

Bajo esta perspectiva, la Historia de Salud debe dar respuesta a todos los profesionales responsables de la atención de forma que facilite en cada momento decidir qué hay que hacer, cuándo debe hacerse y cómo hay que realizarlo.

La historia compartida tiene que evitar en todo momento la información redundante y adaptarse de forma ágil y eficaz a los continuos cambios del conocimiento. Debe complementarse con un sistema de evaluación mediante indicadores que analice estructura, proceso y resultados.

En definitiva, la Historia de Salud Única del Ciudadano debe ser una herramienta al servicio de los ciudadanos, clínicos y gestores, que facilite la atención sanitaria y la continuidad asistencial, que disminuya la variabilidad en la toma de

decisiones clínicas y la inadecuación de las mismas y con capacidad de autoevaluarse para introducir mejoras en un contexto de tendencia a la calidad total.

LOS SERVICIOS DE GESTIÓN ECONÓMICO ADMINISTRATIVA. SU PAPEL COMO SERVICIOS DE APOYO A LA FUNCIÓN ASISTENCIAL. NECESIDADES DE INFORMACIÓN CLÍNICO/SANITARIA PARA EL EJERCICIO DE SUS FUNCIONES

Los Sistemas de Información Sanitaria (SIS) tienen que incluir tanto datos clínicos como clínico-administrativos.

Podemos diferenciar los componentes esenciales de los sistemas de salud: la elaboración de actividades, productos y servicios orientados al ciudadano (los “out-puts”), los impactos producidos por estos productos y servicios en la sociedad o en los grupos sociales (“outcomes”). También es necesario conocer el marco de los valores públicos en el que necesariamente se debe producir la actividad.

Los servicios económico-administrativos además de aportar los medios para el desarrollo de las funciones asistenciales y de salud, son un condicionante imprescindible para que esta asistencia se realice desde los valores de la efectividad, la eficiencia y la equidad, y para que los sistemas públicos de salud cumplan la función social que le es inherente.

Son productores de información para la toma de decisiones. Desempeñan un papel clave en la creación de valor, que en el marco del sector público se le conoce como creación de valor público.

El desarrollo de los recursos de salud incluye cuatro categorías principales: el personal, la infraestructura material, los equipos y suministros y los conocimientos sobre salud (los intangibles).

El proceso actual de cambio trata de colocar las capacidades de decisión allí donde está la información (los profesionales), esto es, descentralizar, a la vez que intenta generar elementos de motivación e incentivación vinculando autoridad y responsabilidad (creando “unidades de gestión clínica”).

El ejercicio de este proceso de autonomía y descentralización de capacidades de decisión en los profesionales clínicos es lo que se conoce como “gestión clínica”.

Para el desarrollo de las interacciones entre servicios económicos administrativos y unidades de gestión clínica el principal instrumento disponible son los sistemas de control de gestión, cuyos elementos básicos son los siguientes:

- Conjunto de indicadores de control, que identifiquen los puntos críticos.
- Sistema de información, que nos permita conocer cual es la situación de la institución en un momento determinado.
- Sistema de planificación.
- Sistema de evaluación.
- Entorno de motivación e incentivación.

Cualquier sistema de control de gestión debería cumplir tres funciones básicas:

1. Aportar elementos de información que permitan conocer las repercusiones de cada decisión sobre los recursos disponibles.
2. Visualizar los costes de oportunidad de cada decisión.
3. Constituirse en un marco de referencia para la negociación entre los responsables de las Unidades Clínicas y la Gerencia del centro.

Los dos instrumentos fundamentales que se han desarrollado para la interrelación entre la estructura central, la dirección de las instituciones sanitarias, y la periférica, la Unidad de Gestión Clínica, son el Acuerdo de Gestión Clínica y el Presupuesto Clínico.

El Acuerdo de Gestión Clínica representa un compromiso entre el financiador, la estructura central de dirección, y el proveedor, la Unidad Clínica, de prestación de una cantidad específica de servicios asistenciales dentro de un marco preestablecido de calidad integral, satisfacción de los ciudadanos y presupuesto económico.

El Presupuesto Clínico es la expresión, en términos cuantitativos y monetarios, del conjunto de objetivos de la Unidad de Gestión Clínica, que permite determinar la actividad a desarrollar y los recursos a consumir para producirla.

A diferencia del Presupuesto Clínico, la Cuenta de Resultados integra los gastos de producción (al igual que lo hace el presupuesto clínico) y los ingresos producidos por la actividad, la contraposición de ambas magnitudes nos indica los beneficios o pérdidas del periodo analizado.

En cualquiera de las modalidades, el presupuesto o la cuenta de resultados, los gastos han de establecerse en función de la actividad a realizar en el periodo determinado.

Para determinar los costes se puede recurrir a: los costes históricos de la actividad, los costes históricos de cada uno de GRDs atendidos por la unidad, los costes

estándar de los procesos atendidos; se utilizará el sistema más desarrollado y mas consolidado de los disponibles.

El presupuesto de gastos se conformará por:

- Los gastos de personal, el denominado Capítulo I.
- Los gastos corrientes, el Capítulo II.
- Los gastos indirectos o inducidos a otras Unidades y Servicios Básicos.

En la cuenta de resultados se utilizan, principalmente, dos modelos para calcular presupuesto de ingresos:

- El sistema de cálculo por actividad (UPAs, EVAs, UVAs, etc.).
- El sistema de cálculo por casuística (GRDs).

Un tercer “*interface*”, junto a los Acuerdos de Gestión y el Presupuesto Clínico, de relación entre los Servicios y Unidades Clínicas y los Servicios Económico-Administrativos es la denominada Contabilidad Analítica o Gestión Analítica, que trata de descomponer el proceso productivo e identificar los costes asociados a cada etapa en la línea de producción, con la intención de analizar la eficiencia productiva e identificar los márgenes de mejora existentes.

En el marco de la contabilidad analítica, los denominados “centros de coste”, “centro de responsabilidad” o Grupos Funcionales Homogéneos (GFH) se definen como las Unidades mínimas de gestión capaces de elaborar un determinado tipo de producción diferenciada; que han de tener una estructura homogénea, un responsable único, recursos humanos y económicos específicos así como una ubicación física propia e identificable.

Su número varía en relación al tamaño, la organización y la cartera de servicios de cada centro, por lo que deben ser definidos en cada caso concreto.

Los hay de tres tipos:

- Estructurales.- Responsables de las funciones directivas, económico-administrativas y de soporte.

No tienen ninguna relación con la actividad clínica y sus costes se imputan de forma estimativa y proporcional al volumen de actividad de los restantes GFH.

- Intermedios.- Efectúan funciones de apoyo a la actividad asistencial que realizan los GFH finalistas.

Realizan su actividad a petición de los GFH finales a los que les facturan internamente los servicios solicitados.

– Finales.- Responsables de la asistencia directa a los pacientes.

Su característica fundamental es la capacidad de producir altas y facturar directamente a los pacientes.

Los GFH se denominan “emisores” cuando pueden distribuir sus costes a otros GFHs, por tanto solo podrán ser emisores los GFH estructurales e intermedios; los GFHs “receptores” son los que reciben costes de uno o varios GFHs emisores, de forma que los GFHs finales solo podrán ser receptores.

La “cascada de imputación” es el proceso por el que los GFHs emisores distribuyen sus costes a uno o a varios GFHs receptores, a través de un “coeficiente de reparto”.

Gestión de los recursos humanos

Las estructuras tradicionalmente denominadas “de personal” han ido cambiando profundamente en los últimos años, pasando de la mera “administración” de personal, esto es, de la contratación, cumplimentación administrativa, custodia y actualización de expedientes, pago de nóminas y seguros sociales, a estructuras de gestión de profesionales, que sin abandonar el componente netamente administrativo, se han comprometido con los procesos de selección y evaluación, desarrollo profesional, apoyo a los profesionales y facilitación de la formación y gestión del conocimiento.

Actualmente, algunos Servicios de Salud están promoviendo la identificación de competencias profesionales ligadas a los puestos de trabajo.

Desde el punto de vista del seguimiento presupuestario, las unidades de gestión de recursos humanos deberán aportar a los Servicios Clínicos la información necesaria, preferiblemente con una periodificación trimestral, para la gestión correcta del presupuesto de gastos variables establecido en los Acuerdos de Gestión.

Merece una atención especial los esfuerzos que desde algunos Servicios de Salud se están haciendo en desarrollar lo que se denomina “Gestión del Conocimiento” y el papel fundamental que las estructuras de gestión de recursos humanos pueden jugar en los procesos de desarrollo profesional.

Gestión de los recursos materiales

En el ámbito de la gestión de los recursos materiales son, principalmente, dos los campos de relación entre las estructuras económico-administrativas y los

Servicios y Unidades Clínicas: la compra y suministro de recursos no inventariables (fungible) y el mantenimiento de equipos e instalaciones. Estos procesos se favorecen mediante:

- La creación de potentes bases de datos sobre los productos, con sus características evaluadas por comisiones de profesionales.
- La existencia de bases de datos de proveedores.
- El seguimiento informatizado del suministro a las diferentes Unidades de consumo y su correlación con la producción de estas.

Los servicios económico-administrativos deberán proporcionar regularmente la información necesaria para el seguimiento de los pactos de consumo establecidos en los Acuerdos de Gestión.

Con respecto al mantenimiento de los equipos, los Servicios de Electromedicina han desarrollado en soportes digitales la información necesaria para el seguimiento de cada uno de los equipos.

SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN

Las propuestas actuales para la construcción de sistemas de información en la toma de decisiones para la gestión se basan en el concepto de sistemas de medición del desempeño, en la terminología anglosajona: “*performance management*”.

El sistema de gestión de desempeño, además de favorecer la toma de decisiones en el ámbito clínico, debe representar un elemento básico para permitir el traslado de objetivos desde los niveles estratégicos de la organización sanitaria a los niveles operacionales.

Un sistema de información en la toma de decisiones para la gestión del desempeño en las organizaciones sanitarias debe dar respuesta a tres interrogantes esenciales: si estamos haciendo lo correcto, si lo estamos haciendo bien y como podemos hacerlo mejor. Además lo que “debemos hacer” no siempre se corresponde con lo “se quiere hacer” o “se puede hacer”.

El modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión en instituciones sanitarias está influido por los siguientes factores:

- Propósito de la medición.
- La organización cuyo desempeño se va a medir.

- La cualidad de las dimensiones a medir.
- El tipo de medición.
- El usuario de la información.

El Hospital puede ser concebido como un conjunto de procesos de distinto nivel que pueden clasificarse en estratégicos, esenciales y de soporte, en su mayor parte son transversales (horizontales), más que verticales. Para la medición de desempeño es más adecuado la medición de procesos frente a la medición de resultados.

El diseño de un sistema de medición del desempeño, como sistema de información en la toma de decisiones para la gestión clínica, comprende tres fases: la articulación y alineación estratégica, el diseño detallado del modelo y la elección y configuración de la plataforma tecnológica.

La articulación y alineación estratégica pretenden que, a partir de la misión de la organización y de sus objetivos estratégicos, se identifiquen los “Factores críticos de éxito” (*Critical success factor: CSF*) a los que asociar unos “Indicadores de actividad clave” (*Key performance indicators: KPI*) que den información constante sobre las actividades críticas para el adecuado desempeño de la organización.

La articulación y alineación estratégica suponen una reflexión sobre la misión y la estrategia de la organización y la elección de un marco de trabajo que debe servir para concretar dicha estrategia en factores críticos para la organización.

Durante estos años, se han desarrollado **marcos de trabajo** que pueden ser aplicados en los hospitales, para el propósito que hemos definido, de ellos quizá el más conocido es el *The Balanced Scorecard o BSC* (Cuadro de Mando Integral) de R.S. Kaplan y D. P. Norton, que supone pasar de la concepción de un sistema de información basado en indicadores que contempla únicamente activos tangibles, a un sistema que tiene en cuenta los denominados activos intangibles.

La metodología, para el diseño detallado del modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, debe incluir los siguientes pasos:

1. Identificar los Factores Críticos de Éxito (CSF).
2. Transformar los Factores Críticos de Éxito en Indicadores Clave de Actividad (KPI), de manera que se puedan cuantificar cada uno de los CSF.
3. Construir el modelo de información definitivo.
4. Desarrollar un formato de informes (“*Reporting*”) que incluya lo referente a objetivos y acciones para alcanzarlos.

A partir de la información existente la **plataforma tecnológica** ha de ser capaz de extraer, *limpiar* y *resumir* la información constituyendo una “data warehouse” que alimentará la configuración que soporta el sistema tecnológico de información a la toma de decisiones propiamente dicho.

Existen soportes informáticos disponibles para sistemas de información basados específicamente en *Balanced Scorecard* y en la gestión de procesos.

TECNOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

Para la construcción de una gran aplicación distribuida y utilizando las últimas tecnologías software, J2EE ofrece una especificación lo suficientemente versátil para afrontar la gran complejidad que plantea un sistema de información hospitalario.

Un servidor de aplicaciones J2EE es una implementación de esta especificación, un producto altamente sofisticado que requerirá de un soporte y mantenimiento especializado. El servidor deberá ofrecer un contenedor Web para posibilitar el acceso a nuestra aplicación mediante un cliente http, y un contenedor de EJBs para modelar los procesos y entidades que definen nuestro sistema.

Demasiado a menudo se confunde una aplicación J2EE con una aplicación web, cuando la realidad es que la especificación ofrece toda una serie de paradigmas arquitectónicos que incluyen otras alternativas. Una de ellas, perfectamente aplicable a un entorno hospitalario consiste en la utilización de clientes J2SE conectados a la parte servidora a través de IIOP. La parte servidora expondría los casos de uso a los clientes mediante Enterprise Java Beans de tipo sesión. Para la implementación de los servicios ofertados, los EJBs utilizan algoritmos comunes y otras clases auxiliares. Toda la aplicación, además, hará uso de un modelo de dominio, la jerarquía de clases que representan las entidades de nuestro sistema. Sin embargo, los EJBs de tipo entidad no han resultado ser una tecnología útil y eficaz para la gestión de la persistencia de todo un modelo de dominio complejo en una base de datos relacional. El autor recomienda que, hasta que la especificación EJB 3.0 sea una realidad, se utilice alguna buena implementación de JDO (Java Data Objects) para conseguir la deseada persistencia del modelo de dominio.

Entre el dilema de construir un sistema de información hospitalario o adquirir un producto comercial, los autores abogan por la primera opción. No creen en la existencia de un hospital estándar y la parametrización y adaptación de un producto externo a un entorno concreto siempre será costosa, en todos los sentidos del término. Además, el producto final obtenido siempre se verá condicionado por el hecho de no haber nacido desde la organización. Por supuesto, un hospital no va a

poder desarrollar solo un sistema de información hospitalario integral. Por esta razón, necesitaremos de empresas de software que nos ayuden a ello. Sin embargo, pensamos que el modelo de externalización del desarrollo que se ha seguido normalmente no es el correcto. El sistema de información de una organización hospitalaria ha de devenir en una pieza demasiado estratégica como para limitarnos a dirigir y coordinar a agentes externos. La organización ha de contar con técnicos que no vean las aplicaciones como meras cajas negras. El diseño e incluso la codificación de las aplicaciones que se desarrollen ha de ser al menos conocido y decidido conjuntamente con los técnicos informáticos del hospital y garantizar así un producto con la calidad y bondades suficientes como para responder a las necesidades actuales, pero también las que se requerirán de ellas a largo plazo.

Obviamente, no todos los módulos de un gran sistema de información hospitalario van a poder desarrollarse. Algunos de ellos, PACs, sistemas de electromedicina, laboratorios, etc., deberán adquirirse fuera. Por este motivo, resultará fundamental para el éxito de una empresa de tal envergadura el disponer de un motor de integración que nos permita a medio plazo la construcción de un bus de servicios hospitalario. Este bus servirá tanto para la integración dentro del hospital como para su conexión con el exterior: atención primaria, servicios centrales, otros hospitales y centros.

INTRODUCCIÓN

Fernando Escolar Castellón
Javier Carnicero Giménez de Azcárate
Coordinadores del VI Informe SEIS

El V Informe SEIS (1), “De la historia clínica a la historia de salud electrónica” establece un nuevo paradigma que supera el concepto de historia clínica clásico, proponiendo una historia de salud electrónica que sea capaz de integrar toda la información referida a la salud de la persona. Gracias a las tecnologías de la información puede construirse un registro con todos los datos concernientes no solo a las enfermedades si no también a la salud de las personas, independientemente del origen o del lugar (o institución), ya que estará generado por todos los estamentos y personas que intervienen, de alguna manera, en las diferentes situaciones y estados de salud del individuo. Toda la información debe formar un solo registro funcional, que tiene que estar a disposición bien de asistencia primaria, hospitales, servicios de salud pública o de cualquier otra entidad relacionada con la salud que la pueda requerir en un momento dado.

En todo este sistema, los servicios asistenciales clínicos ocuparían sólo una parte. Éstos son los encargados de intervenir en caso de enfermedad, con el objetivo de recuperar la salud o al menos paliar en parte los efectos nocivos tanto físicos como psíquicos. A las unidades encargadas de esta tarea se les denomina “asistenciales”, porque son las encargadas de prestar la “asistencia clínica” a cada individuo en particular, es decir de forma personalizada. La información utilizada en estos episodios se ha registrado tradicionalmente en las historias clínicas, que inicialmente nacieron parejas a la continuidad de asistencia, debido a la necesidad de recordar la información relativa al paciente por el mismo profesional encargado de su atención, o bien transmitir a otros esa información.

La historia clínica electrónica, que supone aplicar las tecnologías de la información y de las comunicaciones a la actividad sanitaria, constituye un subsistema de la historia de salud electrónica. Entre las dos se establece una interacción que permite no sólo aportar sino también recibir información de interés para la asistencia clínica. La historia clínica electrónica permite ir mucho más allá del manejo de la información clínica. Junto con los otros sistemas clínicos y administrativos existentes en las instituciones asistenciales forma un auténtico sistema de información clínica.

La dinámica habida en la última década ha favorecido la implantación en las instituciones sanitarias soluciones informáticas departamentales independientes

entre sí. La integración de esas soluciones permite la interacción de los diversos subsistemas que componen el sistema de información clínica, lo que supone una mejora de la seguridad, la calidad y la eficiencia. Además, al relacionar la información clínica con la administrativa se hace posible una mejor planificación estratégica y unos mejores control y evaluación de la gestión.

Un sistema de información clínica debe ser el punto de encuentro de los diferentes profesionales de la salud que intervienen en la asistencia clínica, garantizando su continuidad.

El VI Informe SEIS trata de la integración de la información de los sistemas departamentales, clínico-administrativos, económico-financieros, de recursos humanos y de los servicios de soporte que no fueron tratados en el V Informe SEIS. De esta forma se confirma la superación del concepto clásico de historia clínica. Los aspectos que trata este VI Informe se concretan en los siguientes:

- Admisión y gestión de pacientes: que tiene como objetivo organizar y dar soporte al flujo de pacientes por las diversas áreas de las instituciones sanitarias. Facilitará el acceso de los usuarios a la asistencia y la relación entre diferentes centros.
- Asistencia clínica “en la cabecera del paciente”: es la prestación de la asistencia a nivel individual y personalizado. Depende en gran manera de los profesionales sanitarios denominados “clínicos”. Descansa en el razonamiento clínico que es fundamentalmente un proceso interpretativo.
- Laboratorios clínicos. Forman parte de lo que se denomina tradicionalmente “servicios centrales” de una institución sanitaria, dan su apoyo a los servicios propiamente asistenciales o clínicos, resultando imprescindibles para una asistencia clínica eficaz. Han sido precursores en la aplicación de las tecnologías de la información, que les ha proporcionado una mejora evidente de su calidad y eficiencia.
- Anatomía Patológica y diagnóstico por la imagen: también forman parte del bloque de de los llamados servicios centrales, tienen características comunes con los laboratorios pero se distinguen fundamentalmente en el uso de las imágenes. Para aplicar las tecnologías de la información necesitan el desarrollo de sistemas que permitan la gestión de las imágenes de una manera operativa.
- Sistemas de gestión económico-financiera y de soporte. Deben facilitar los recursos materiales y humanos necesarios siguiendo unos criterios de coste,

efectividad, eficiencia y equidad. Además deben proporcionar la información necesaria para una correcta gestión y evaluación de los procesos clínicos, así como una correcta planificación estratégica, permitiendo la fijación de objetivos concretos que permitan hacerla operativa. Todo ello con el fin de garantizar una gestión eficaz y eficiente de los medios disponibles, haciendo posible la asistencia clínica.

- Continuidad de la atención entre los niveles asistenciales: como ya se ha dicho, el sistema de información clínica es el punto de encuentro de los diversos profesionales implicados en el proceso asistencial, facilitando el acceso a la diferente información clínica e integrándola para que pueda ser compartida.
- Tecnologías para la integración de la información. Para dar soporte a lo expuesto hasta ahora existen diversas posibilidades, pero la tendencia es utilizar sistemas distribuidos con desarrollos que permitan la evolución que se prevé en el sistema, de forma que no representen un “callejón sin salida” para el crecimiento y desarrollo posteriores.

El objetivo de este VI Informe SEIS ser un documento básico de referencia, que pueda ser utilizado por todos los implicados en la construcción del sistema de información clínica, como guía u orientación para la toma de decisiones sobre todos los aspectos que se han señalado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carnicero J., Chavarría M., Escolar F. et al. Informe SEIS: de la historia clínica a la historia de salud electrónica. SEIS, Sociedad Española de Informática de la Salud. Pamplona 2003.

ADMISIÓN Y GESTIÓN DE PACIENTES EN ATENCIÓN ESPECIALIZADA

M.^a Luisa Tamayo Canillas

*Servicio de Admisión y Documentación Clínica
Hospital de Cabueñes (Gijón)*

1.- LOS SERVICIOS DE ADMISIÓN Y DOCUMENTACIÓN CLÍNICA Y LA GESTIÓN DE PACIENTES

Introducción

La Ley 14/1986, de 25 de abril (Ley General de Sanidad) surge como desarrollo de los artículos 43 y 49 de la Constitución Española, que reconocen el derecho de todos los ciudadanos a la protección de la salud. Este derecho –para ser efectivo– requiere de los poderes públicos para la adopción de las medidas necesarias que permitan satisfacerlo y es en ese ámbito donde se enmarca la atención sanitaria. Así, se constituyen las Áreas de Salud como estructura fundamental del Sistema Sanitario (artículo 56) y se establece la existencia de un hospital vinculado a cada Área de Salud, la configuración de una red integrada de hospitales del sector público y las funciones que éstos deben desarrollar (artículos 65 al 68).

En desarrollo y ejecución de las previsiones contenidas en la Ley General de Sanidad se aprobó el Reglamento sobre Estructura, Organización y Funcionamiento de los hospitales gestionados por el Instituto Nacional de la Salud (Real Decreto 521/1987, de 15 de abril). Este reglamento adscribe el área de Admisión, recepción e información a la Gerencia y el área de Documentación y Archivo Clínico a la Dirección Médica, aunque aclara “sin perjuicio de la adaptación a las necesidades y condiciones específicas del hospital y área de salud”. El Real Decreto 63/1995 de 20 de enero, sobre Ordenación de Prestaciones Sanitarias del Sistema Nacional de Salud establece entre las modalidades de atención la Atención Especializada y los Servicios de información y documentación sanitaria.

Los Servicios de Admisión y Documentación Clínica (SADC)

En los últimos años –tal como refleja el Real Decreto 866/2001, de 20 de julio, por el que se crea en el ámbito de las Instituciones Sanitarias de Atención Especializada del INSALUD la categoría de médico de admisión y documentación clínica– el aumento de la demanda de asistencia especializada, la mayor complejidad de los procesos asistenciales y la necesidad de gestionar un sistema de información homogéneo, fiable y suficiente, han originado en las organizaciones hospitalarias la necesidad de articular una estructura que ordene y coordine las activida-

des que se producen alrededor de la asistencia médica, con el fin de facilitar el acceso de la población a los recursos disponibles, manteniendo los principios básicos de equidad y eficiencia en la utilización de los mismos y garantizando la cohesión del conjunto de la organización frente al paciente y su proceso asistencial. Esta estructura de apoyo en buena parte de los hospitales españoles la constituyen hoy en día, los Servicios de Admisión y Documentación Clínica (SADC).

En el año 2000 –aún pendiente de aprobación y publicación el Real Decreto 866/2001– el INSALUD publicó la “Guía de Gestión de los Servicios de Admisión y Documentación Clínica”, elaborada por un conjunto de profesionales con amplia experiencia en estas áreas que se habían constituido como grupo de trabajo de la Sociedad Española de Documentación Médica (SEDOM) en 1998. La guía nació con vocación de normalizar funciones y ser punto de partida hacia nuevos desarrollos, estableciendo tres ámbitos principales de competencias de los SADC: gestión de la documentación clínica, información asistencial y gestión de pacientes.

No cabe duda de que 4 años después de su publicación esta guía sigue siendo no sólo referente para los SADC de nuestro país, sino para cualquiera que quiera profundizar en estas áreas de conocimiento. De tal forma es así que abordar –dentro de un informe más amplio sobre el sistema integrado de información clínica– el capítulo específico de la admisión y gestión de pacientes en Atención Especializada constituye en realidad una mera “puesta al día” de este trabajo, al que modestamente he intentado aportar mi experiencia en la coordinación del SADC del hospital en el que trabajo, la que me transmiten mis compañeros de servicio y la de los profesionales que a través de sus trabajos reflejados en publicaciones y comunicaciones a jornadas y congresos contribuyen al desarrollo de este área.

Aunque específicamente el capítulo está dedicado a la gestión de pacientes, las imbricaciones de ésta con la gestión de la documentación clínica y la información asistencial son tales, que creo oportuno hacer una breve referencia a las funciones que –para lograr un sistema integrado de información clínica– se realizan en los tres ámbitos. El resto del capítulo ya estará dedicado pormenorizadamente a cada una de las modalidades asistenciales en las que se realiza la gestión de pacientes en Atención Especializada.

Gestión de la documentación clínica

La gestión de la documentación clínica tiene como objetivo organizar y gestionar toda la información clínica generada a lo largo de los sucesivos procesos asistenciales del paciente. Aspectos fundamentales sobre esta gestión están regulados por la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del

paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica; así como por desarrollos normativos autonómicos de dicha ley.

La gestión de la documentación clínica se concreta en tres aspectos fundamentales: gestionar la historia clínica, los archivos de documentación e historias clínicas y la codificación clínica.

1. Gestionar la historia clínica: En general todos los aspectos relacionados con la gestión de la historia clínica se han tratado extensamente en el V Informe SEIS dedicado expresamente a este tema. Baste recordar que la gestión de historias clínicas implica:
 - 1.1. Identificar la historia clínica: creación, actualización y mantenimiento del fichero de pacientes en el centro, garantizando su coherencia, integridad y fiabilidad, así como la confidencialidad de la información.
 - 1.2. Diseñar y mantener actualizado el formato de la historia clínica: normalización de la documentación clínica del centro para su correcta homogeneización, en colaboración con la comisión de historias clínicas.
 - 1.3. Clasificar, integrar y coordinar toda la información clínico-asistencial generada independientemente de su soporte físico (impresos, películas).
 - 1.4. Controlar la calidad de la historia clínica: evaluación sistemática de la calidad formal y de contenido de los documentos empleados en la asistencia, así como elaboración de informes sobre los resultados de las evaluaciones y difusión de los mismos.
 - 1.5. Garantizar la accesibilidad de la historia, elaborando –en colaboración con las instancias determinadas por cada centro– la normativa acerca de la localización, el préstamo y la devolución de las historias clínicas, estableciendo mecanismos que aseguren su disponibilidad y velen por su confidencialidad.
2. Gestionar y organizar los archivos de documentación e historias clínicas, asegurando que su configuración y utilización se ajustan a las previsiones contenidas en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. Supone:
 - 2.1. Custodiar, prestar y recepcionar las historias clínicas: supervisión y ejecución de las normas del centro que regulan el acceso y disponibilidad de la historia clínica y de la información en ella contenida, preparación y préstamo (registro del tipo de documentación solicitada, solicitante,

motivo, fines y fecha en que se necesita, desarchivado, registro de documentación prestada y envío de la misma) y recepción (registro de documentación devuelta al Archivo y archivado).

- 2.2. Realizar el seguimiento de la documentación prestada: mantenimiento del registro de préstamo-recepción de la historia clínica en el Archivo y reclamación activa de la documentación no devuelta en los plazos establecidos.
 - 2.3. Identificar, mantener y tratar la documentación clínica de menor probabilidad de uso asistencial posterior: definición y mantenimiento de pasivo, así como la relación activo-pasivo (reactivación).
 - 2.4. Evaluar la actividad y control de calidad del Archivo de historias clínicas.
3. Organizar y gestionar operativamente la codificación clínica:
 - 3.1. Definir las fuentes de datos del sistema de información clínico.
 - 3.2. Tratar la información clínica extraída de las historias clínicas:
 - Indización: identificación de diagnósticos y procedimientos, selección de diagnóstico principal y codificación a través del sistema de clasificación vigente actualmente Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ª Revisión Modificación Clínica (CIE.9.MC).
 - Elaboración y validación de la información recogida en el episodio asistencial para configurar el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de ingresos, cirugía ambulatoria, hospital de día u otras modalidades asistenciales de las que se defina el CMBD correspondiente (cada autonomía tiene definido su propio CMBD): captura de datos administrativos del episodio, registro informatizado de datos clínicos resultantes del proceso de codificación y validación.
 - Recuperación, análisis y difusión de la información tratada: envío del CMBD a los organismos oficiales correspondientes, elaboración y difusión del cuadro de mandos del CMBD, realización de búsquedas o informes “ad hoc” para satisfacer las necesidades de información de los usuarios internos y elaboración y difusión del análisis de la casuística, utilizando sistemas de clasificación de pacientes basados en el CMBD.
 - 3.3. Controlar la calidad del sistema de información clínico, desarrollando medidas para garantizar su fiabilidad: evaluación de los documentos fuente y circuitos de información establecidos, auditorías internas y externas

del proceso de codificación, revisión sistemática de indicadores de calidad del CMBD (registros agrupados en inespecíficos y otros) y establecimiento de mecanismos de retroalimentación continua de los usuarios internos.

Información asistencial

La información asistencial tiene como objetivo desarrollar sistemas y dispositivos adaptados a las necesidades de los diferentes usuarios y a la elaboración y el análisis de la información sobre la producción asistencial y de cuantos elementos influyen en ella, como apoyo en la toma de decisiones. Se concreta en las siguientes funciones:

1. Diseñar y desarrollar un sistema de información clínico-asistencial fiable en sus fuentes, ágil en sus circuitos y con información válida.
2. Coordinarse con los distintos servicios y/o unidades del hospital en la recogida de datos necesarios para una mejor planificación del centro.
3. Analizar la información para medir y evaluar la actividad, tanto a través de productos intermedios (actividad realizada durante el proceso asistencial), como finales (casuística atendida).
4. Elaborar y difundir información sistemática e informes a demanda.
5. Controlar la calidad de la información a nivel de fuentes, captura, circuitos, mantenimiento y actualización de conceptos y definiciones.

Gestión de pacientes

La gestión de pacientes tiene como objetivo organizar y gestionar el flujo de pacientes por los distintos servicios que el hospital ofrece. Se concreta en cuatro aspectos fundamentales:

1. Organizar y gestionar operativamente el acceso y la demanda de los usuarios a las prestaciones de asistencia especializada en sus diferentes ámbitos: Conlleva la organización y gestión operativa de:
 - El acceso de los usuarios a las prestaciones de asistencia especializada en el ámbito correspondiente, garantizando en todo momento el principio de equidad.
 - La demanda de asistencia especializada en régimen ambulatorio, incluyendo consultas externas, exploraciones y unidades especiales (hospital de día, cirugía ambulatoria, etc.).
 - La demanda de hospitalización.

- La demanda quirúrgica.
 - El registro de pacientes atendidos en Urgencias.
2. Gestionar y coordinarse con otras instituciones sanitarias para las derivaciones intercentros: Incluye la tramitación y autorización de traslados de/ a otros centros y el correspondiente transporte sanitario.
 3. Colaborar con el área de gestión del hospital en la recogida de datos para la facturación: Comprende la identificación, registro, emisión de documentación pertinente y comunicación a la Unidad de Facturación de todas aquellas asistencias sanitarias cuyo importe ha de reclamarse a terceros (según la normativa en vigor).
 4. Establecer los cauces de comunicación y coordinación necesarios con Atención Primaria comprende:
 - Difusión de la oferta de atención ambulatoria especializada a la que tiene acceso Primaria, manteniendo en todo momento la estabilidad de agendas, horarios y prestaciones e informando periódicamente de las demoras.
 - Comunicación a Atención Primaria de la continuidad o finalización de la asistencia especializada, remitiendo los informes correspondientes y garantizando en todo momento la confidencialidad de la información enviada.

2.- GESTIÓN DE PACIENTES EN EL ÁREA DE URGENCIAS

La gestión de pacientes en el ámbito de urgencias debe garantizar un soporte organizativo e informativo adecuado. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan registrar el episodio de urgencias y coordinar organizativamente el proceso asistencial.

Registro del episodio de urgencias

Es preciso que exista un registro centralizado de urgencias, que garantice la correcta identificación del paciente y los datos de asistencia.

La identificación del paciente se realiza accediendo al fichero índice de pacientes, actualizando sus datos variables si es necesario o generando una nueva historia clínica si es la primera vez que acude al centro. Siempre que las condiciones clínicas lo permitan, la identificación se realizará previa a la asistencia y de ser posible mediante soporte documental. En este sentido, la identificación automati-

zada mediante lectores de tarjeta sanitaria es muy recomendable, al agilizar extraordinariamente la identificación y ser ésta mucho más fiable. En los casos en que la identificación no sea posible, se articularán medidas para registrar al paciente de modo provisional y se irán completando sus datos a medida que se vaya disponiendo de ellos.

Cada asistencia se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante, de forma que ese número identifique inequívocamente un episodio asistencial concreto ligado a un paciente determinado. Los datos de asistencia que identifican el episodio de urgencias son al menos: fecha y hora de entrada, procedencia, motivo y tipo de financiación. Es necesario que el registro de atención vaya ligado a la generación de cuantos documentos se precisen como apoyo a la asistencia (documento de atención, etiquetas, etc.) o de tipo administrativo (partes de accidente laboral, tráfico, etc.). Una vez que se produce el alta en el servicio de urgencias, se registran los datos que permitirán cerrar el episodio asistencial, que son al menos: fecha y hora de salida, destino y diagnóstico. El cierre del episodio debe ir ligado a cuantos documentos se precisen (parte al juzgado, justificantes, solicitud de transporte sanitario, etc.). Igualmente es necesario enlazar el registro de urgencias con hospitalización (en el caso de ingresos hospitalarios procedentes de urgencias), así como permitir la generación de cuantos documentos se precisen para realizar este tipo de ingresos urgentes.

De cara a facilitar la necesaria coordinación entre diferentes modalidades de atención es muy conveniente que al cierre del episodio de urgencias pueda accederse a opciones de citación en consultas externas, inclusión en lista de espera quirúrgica, derivaciones a otros centros, etc. y en general a cualquier otro ámbito de gestión de pacientes secundario a la atención urgente que se acaba de realizar.

Coordinación organizativa del proceso asistencial

En todo momento es necesario conocer en tiempo real los pacientes que se encuentran en el área de urgencias, así como asegurar un seguimiento adecuado de la ubicación de los mismos en las diferentes dependencias del área. Debe existir un punto de referencia de pacientes y familiares desde el que se pueda facilitar información precisa, por lo que se establecerán los procedimientos de verificación necesarios que garanticen en todo momento la realidad de la información disponible (sobre altas, ubicación, etc.). Así mismo, el correcto registro de urgencias debe permitir obtener de forma automatizada los indicadores de funcionamiento y calidad definidos para evaluar este área.

3.- GESTIÓN DE PACIENTES EN EL ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN

La gestión de pacientes en el ámbito de hospitalización debe regular los ingresos, traslados y altas de este área, ayudando a una adecuada programación de acuerdo a los criterios establecidos por el hospital, favoreciendo la mejor ubicación posible de los pacientes hospitalizados y garantizando una distribución razonable de los mismos. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan realizar la solicitud de ingresos y programación de los mismos, control y autorización de traslados y altas, gestión de camas, registrar el episodio de hospitalización y coordinar organizativamente el proceso asistencial.

Solicitud de ingresos

Es preciso que exista un registro de solicitud de ingresos (inclusiones en lista de espera quirúrgica con ingreso, lista de espera para ingresos médicos, etc.) con los datos administrativos y clínicos que permitan identificar y clasificar esa solicitud: identificación del paciente, servicio en el que debe ingresar, prioridad, patología, condicionantes (aislamiento, criterios de habitación individual, etc.).

Los ingresos se tramitarán en función de los criterios y prioridades establecidas por el centro: urgentes procedentes de urgencias, de consultas externas, de hospital de día..., programados médicos, de lista de espera quirúrgica, etc. Así mismo se tendrán en cuenta los diferentes protocolos asistenciales definidos por los servicios (ingresos para realización de pruebas complementarias, para intervención quirúrgica, etc.). Si el hospital dispone de unidades específicas de corta estancia, es preciso que la solicitud de ingreso permita valorar si los pacientes cumplen criterios clínicos para ingresar en ellas.

Programación de ingresos

Es preciso elaborar una programación de ingresos previstos, con el fin de realizar reserva de cama (y/o preingreso) con anterioridad a la llegada del paciente.

Control y autorización de traslados y altas

En todo momento es necesario conocer en tiempo real la ubicación de los pacientes y el médico (o al menos el servicio) responsable del mismo. Para ello se establecerán los procedimientos de comunicación, autorización y verificación precisos que garanticen en todo momento la realidad de la información disponible (sobre traslados de cama, cambios en la responsabilidad asistencial, altas, camas libres, etc.).

Gestión de camas

A toda solicitud de ingreso se le asignará cama, teniendo en cuenta la distribución de camas por servicio y unidad de enfermería, la normativa de asignación de camas del centro, las indicaciones del médico solicitante del ingreso, los datos clínicos y nivel de cuidados que precise y la priorización que se establezca en cuanto a la utilización de las camas disponibles. Si el hospital admite situaciones de sobreocupación (camas supletorias por encima del número de camas instaladas) es imprescindible regular la posible ubicación de las mismas, circunstancias en las que utilizarlas, etc.

En el caso de tratarse de camas específicas para la modalidad de corta estancia habitualmente se establecen criterios “ad hoc” para mantener una reserva funcional de las mismas, que permita una adecuada gestión de los pacientes que pueden beneficiarse de esta modalidad de asistencia (podríamos decir que la gestión de camas de corta estancia es en cierta forma independiente de la gestión de camas convencionales). Cuando el hospital cuente con camas en habitación individual coexistiendo con camas en habitaciones compartidas, es imprescindible establecer unos criterios lo más objetivos posibles sobre la asignación de unas u otras en función de la situación clínica, servicio responsable, etc.

Además de garantizar en todo momento la actualización de la situación de las camas (traslados, altas...), la gestión de camas comporta la realización de estudios de utilización (adecuación de ingresos y/o de estancias) en colaboración con los servicios asistenciales para evaluar la ocupación adecuada de este área.

Registro del episodio de hospitalización

Es preciso que exista un registro centralizado de ingresos, que garantice la correcta identificación del paciente y los datos del ingreso.

La identificación del paciente se realiza accediendo al fichero índice de pacientes, actualizando sus datos variables si es necesario o generando una nueva historia clínica si es la primera vez que acude al centro o se trata de un recién nacido, por ejemplo. Siempre que las condiciones clínicas lo permitan, la identificación se realizará previa al ingreso y de ser posible mediante soporte documental. En los casos en que la identificación completa no sea posible, se articularán medidas para registrar al paciente con los datos de que se disponga y se irán completando con posterioridad.

Cada ingreso se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante, de forma que ese número identifique inequívocamente un episodio de hospitalización concreto ligado a un paciente determinado. Los datos que

identifican el episodio de ingreso son al menos: fecha y hora de ingreso, procedencia, motivo, tipo de financiación, servicio, diagnóstico de ingreso y cama. Es necesario que el registro de ingreso vaya ligado a la generación de cuantos documentos se precisen como apoyo a la asistencia (documento de ingreso, etiquetas, etc.) o de tipo administrativo (justificante de ingreso,...). Una vez que se produce el alta en hospitalización se registran los datos que permitirán cerrar el episodio asistencial, que son al menos: fecha y hora de salida, motivo, servicio y médico responsable del alta y diagnóstico de alta (puede cerrarse el episodio con un único diagnóstico provisional, que se modificará a posteriori cuando se proceda a la codificación clínica del alta de hospitalización para completar el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)). El cierre del episodio debe ir ligado a cuantos documentos se precisen (parte al juzgado, justificantes, solicitud de transporte sanitario, etc.).

De cara a facilitar la necesaria coordinación entre diferentes modalidades de atención, es muy conveniente que al alta pueda accederse a opciones de citación en consultas externas (revisiones post-alta, consultas con otros servicios, etc.), inclusión en lista de espera quirúrgica, derivaciones a otros centros, etc. y en general a cualquier otro ámbito de gestión de pacientes secundario al alta hospitalaria.

Coordinación organizativa del proceso asistencial

La gestión de pacientes en hospitalización debe permitir la adecuada coordinación entre los diferentes servicios que atienden al paciente: facilitando la gestión de interconsultas, programando pruebas diagnósticas en servicios centrales del propio hospital, en hospital de apoyo o de referencia o en servicios externos concertados, programando intervenciones, etc. Debe existir además un punto de referencia de pacientes y familiares desde el que se pueda facilitar información precisa y dar respuesta a todos los aspectos administrativos que genere su hospitalización.

Por otro lado, la identificación de problemas organizativos en el área de hospitalización debe impulsar el establecimiento de vías clínicas, guías y protocolos adecuados para determinados procesos; así como elaborar estrategias de cambio hacia modalidades de atención más adecuadas (corta estancia, ambulatorización de procesos, hospitalización a domicilio, etc.).

El correcto registro del episodio de hospitalización es además uno de los elementos fundamentales del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) del alta hospitalaria. Baste recordar que los diferentes CMBD definidos por las distintas Comunidades Autónomas se componen de tres grupos de datos: datos de identificación del paciente, datos administrativos de identificación del episodio y datos clínicos. Pues bien, en el registro del episodio de hospitalización se actualizan los

datos de identificación del paciente y se recogen los datos administrativos de identificación del episodio. Si pensamos que los sistemas de clasificación basados en el CMBD (como el más utilizado en nuestro país: Grupos Relacionados de Diagnóstico (GRD)) utilizan datos identificativos del paciente (como edad y sexo) o administrativos identificativos del episodio (como el motivo de alta) para realizar las agrupaciones, entenderemos que –si importante es la codificación clínica del episodio para la asignación final del GRD– no lo es menos la correcta identificación de paciente y datos administrativos del episodio.

Por otro lado, buena parte de los indicadores de funcionamiento y casuística del área de hospitalización se obtienen del propio registro de hospitalización (estancia media, porcentaje de ocupación de camas, ...) o teniendo a éste como fuente del CMBD y agrupándolo posteriormente en GRD (índice de estancia media, índice funcional,); por lo que cualquier valoración organizativo-asistencial del área de hospitalización debe partir de medidas que garanticen la fiabilidad de estos datos.

4.- GESTIÓN DE LA ACTIVIDAD QUIRÚRGICA

La gestión de pacientes en el ámbito quirúrgico debe permitir centralizar y mantener actualizado el registro de pacientes pendientes de un procedimiento quirúrgico no urgente con o sin ingreso (lista de espera quirúrgica), facilitar el soporte organizativo e informativo de los servicios implicados en la actividad quirúrgica y favorecer la utilización adecuada y eficiente de los recursos adscritos a este área.

Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan el registro, mantenimiento y comunicación de pacientes en lista de espera quirúrgica, la preparación de estos pacientes para la cirugía programada, la gestión operativa de la programación quirúrgica, el registro de intervenciones y la coordinación y evaluación del proceso asistencial.

Registro de demanda quirúrgica (lista de espera quirúrgica)

Se entiende por lista de espera quirúrgica el conjunto de pacientes que en un momento dado se encuentran pendientes de una intervención quirúrgica (procedimiento diagnóstico o terapéutico para el que se prevé utilizar quirófano) no urgente, independientemente de si precisa o no hospitalización y del tipo de anestesia previsto. Todos los hospitales deben disponer de un registro centralizado de pacientes en lista de espera, en la que se incluirán los pacientes que cumplan la definición anterior en el momento en que se establezca la indicación quirúrgica cierta. Los criterios, indicadores y requisitos mínimos, básicos y comunes en materia de información sobre las listas de espera para intervenciones quirúrgicas están regulados por el Real Decreto

605/2003, de 23 de mayo, por el que se establecen medidas para el tratamiento homogéneo de la información sobre las listas de espera en el Sistema Nacional de Salud.

Al menos el registro debe incluir: datos de identificación y localización del paciente, fecha de inclusión en lista, médico y servicio responsable de su inclusión, diagnóstico, procedimiento quirúrgico previsto, prioridad clínica, tipo de cirugía (con/sin ingreso) y observaciones a tener en cuenta de cara al estudio preoperatorio, ingreso o intervención. Debe contar además con la conformidad del paciente para su inclusión en dicho registro.

El mantenimiento actualizado del registro de lista de espera quirúrgica es vital en cualquier organización sanitaria. Es necesario establecer mecanismos para la actualización permanente de:

- Datos administrativos del paciente, fundamentalmente los relativos a su localización que pueden variar mientras espera la intervención. Para ello el paciente debe disponer de un punto central de información (puede ser un teléfono específico al que llamar o cualquier otra vía que se articule) al que dirigirse para modificar sus datos y obtener en todo momento información sobre su situación en lista de espera.
- Datos clínicos, fundamentalmente sobre variaciones en el procedimiento quirúrgico previsto, tipo de cirugía o cambios en la prioridad. Estas modificaciones deben ser comunicadas por el médico o servicio inmediatamente al responsable del registro para su actualización.
- Observaciones a tener en cuenta de cara al estudio preoperatorio, ingreso o intervención, que se deben ir añadiendo al registro para asegurar una adecuada programación.

Las salidas de lista de espera por los diferentes motivos que se establezcan, así como la actualización de los diferentes estados por los que puede pasar un paciente mientras está en la lista (no programable durante un tiempo por patología asociada, derivado a otro centro, etc.) se registrarán en tiempo real, expresando claramente las razones que justifican la salida o el movimiento anotado y teniendo en todos los casos la acreditación documental que se haya establecido.

Preparación pre-operatoria de pacientes en lista de espera quirúrgica

La preparación para cirugía de los pacientes incluidos en lista de espera quirúrgica implica su selección (de acuerdo a los criterios establecidos en el centro, que en general se resumen en prioridad clínica y antigüedad en lista), gestión del preoperatorio (estudios y valoración pre-anestésica) y establecimiento de controles

periódicos de todos los pacientes ya preparados para cirugía que no hayan sido intervenidos (para evitar la caducidad de sus estudios).

Una vez seleccionados los pacientes, se coordinan las citaciones para los estudios que precisen y la consulta de valoración pre-anestésica. Es necesario recibir información en tiempo real sobre los pacientes aptos para intervención quirúrgica, que engrosarán la bolsa de “programables”, así como disponer de información sobre la validez temporal del estudio preoperatorio realizado que marcará la última fecha posible de programación.

Gestión operativa de la programación quirúrgica

Podría decirse que hay casi tantos modelos de programación quirúrgica como hospitales y servicios, dado que incluso en el mismo hospital coexisten diferentes modelos. De hecho, la programación puede ser desde un trabajo individual hasta estar en manos de una comisión con miembros de diferentes servicios y estamentos. Pero con independencia de cual sea el modelo, lo que es común a todos es la necesidad de disponer a la hora de programar de una relación de pacientes ya preparados para ser intervenidos, con todas las observaciones a ser tenidas en cuenta de cara a su ingreso (si procede) o su intervención.

Los pacientes programados constituyen un primer parte quirúrgico provisional, que con el tiempo establecido por cada centro se convertirá en definitivo. El parte quirúrgico ha de estar a disposición de cuantos servicios lo precisen, por lo que se debe asegurar su adecuada distribución. La confirmación del parte implica efectuar el aviso al paciente programado, verificando su conformidad y dándole las instrucciones precisas que debe tener en cuenta antes de su ingreso o intervención. Así mismo, implica gestionar la reserva de cama o puesto en hospital de día quirúrgico (si se trata de cirugía ambulatoria) o cualquier otro recurso que se precisara para garantizar el cumplimiento de la programación prevista.

Registro de intervenciones

Es necesario disponer de un registro de la actividad realizada en quirófano (tanto urgente como programada, con y sin ingreso) que permita gestionar adecuadamente el bloque quirúrgico. El registro de quirófano va intrínsecamente unido al registro de lista de espera quirúrgica (para poder enlazar con las intervenciones que proceden de ese registro) y a los registros de hospitalización u hospital de día quirúrgico (dependiendo del ámbito en que se realice la intervención).

En él se reflejará toda la actividad programada (procedente o no de lista de espera), tanto la realizada como la no realizada (especificando las causas de suspen-

sión); así como las intervenciones urgentes (no previstas). El registro quirúrgico informatizado permite obtener automáticamente la mayoría de los indicadores de funcionamiento y calidad del bloque quirúrgico como índices de utilización de quirófanos programados o índices de cancelaciones. La codificación con una terminología estandarizada (como puede ser CIE.9.MC) de diagnósticos e intervenciones facilita por un lado una explotación mucho más exhaustiva del registro (tiempos por tipo de procedimiento, procedimientos realizados, etc.) y por otro –volcada al CMBD correspondiente (de hospitalización o ambulatorio)– permite disponer casi en tiempo real de los procedimientos quirúrgicos ligados a ese episodio.

Coordinación y evaluación del proceso asistencial

La gestión de la actividad quirúrgica debe permitir la adecuada coordinación entre los diferentes servicios implicados: garantizando la inclusión y mantenimiento actualizado de la situación del paciente en la lista de espera, coordinando los estudios preoperatorios y valoración pre-anestésica, asegurando la estabilidad de la programación quirúrgica, etc. Es necesario un punto de referencia único de pacientes y familiares en el que se centralice la información disponible y se pueda dar respuesta a todos los aspectos administrativos que genere su espera de intervención quirúrgica y la posterior realización de la misma. Por otro lado, la identificación de problemas organizativos en el área quirúrgica debe impulsar el establecimiento de vías clínicas, guías y protocolos adecuados para determinados procesos, mejorando de esta forma el rendimiento y la efectividad en los mismos.

5.- GESTIÓN DE LA ATENCIÓN AMBULATORIA

La gestión de la atención ambulatoria regula y programa el acceso de los pacientes a la asistencia sanitaria ambulatoria en el hospital y centros de especialidades dependientes de él. Incluye la gestión de pacientes en consultas externas y en la realización de procedimientos diagnóstico-terapéuticos ambulatorios que requieran programación previa. También se incluiría en esta gestión la del hospital de día y la hospitalización a domicilio (por lo que tienen igualmente de ambulatorios), aunque sus requerimientos en cuanto a sistema de información son más similares a los de la hospitalización convencional.

5.1. Consultas externas y procedimientos diagnóstico-terapéuticos ambulatorios (con cita previa)

La gestión de pacientes en consultas externas y procedimientos diagnóstico-terapéuticos ambulatorios debe garantizar la gestión de la cita previa y la captura de la actividad realizada. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que per-

mitan realizar una adecuada programación y gestión de agendas, gestión operativa de la solicitud de cita, difusión de la actividad programada, registro de actividad y coordinación organizativa del proceso asistencial.

Programación y gestión de agendas

La adecuada programación de las agendas donde se citarán las consultas externas y los procedimientos diagnóstico-terapéuticos comprende su definición y planificación. Estas agendas contendrán todas las prestaciones programadas que se desarrollan en consultas externas y su conjunto integrará la Cartera de Servicios de consultas externas de Atención Especializada del Área.

Las agendas son definidas por el servicio y validadas por la dirección del centro. El número de agendas responde a las características de cada centro y pueden definirse por especialidad y/o facultativo y/o tipo de patología. Definir la estructura de una agenda requiere al menos:

- Identificarla con un código inequívoco.
- Servicio al que pertenece.
- Médico responsable.
- Centro (si la Atención Especializada del Área cuenta con varios centros).
- Ubicación física de la consulta (sala).
- Calendario: rango de fechas y días de la semana en que está funcionando.
- Horarios: rangos horarios en los que se programa.
- Tipos de prestación y número de pacientes citables por tipo: tipos de consultas o procedimientos para los que se define la agenda y número de pacientes asociado a cada uno. Puede definirse también por tiempo asociado a cada prestación.
- Acceso a la agenda (fundamentalmente si es accesible a Primaria directamente, a qué prestaciones y en qué número).

La definición de agendas debe ajustarse a los criterios, indicadores y requisitos mínimos, básicos y comunes en materia de información sobre las listas de espera de consultas externas y pruebas diagnósticas/terapéuticas que regula el Real Decreto 605/2003, de 23 de mayo, por el que se establecen medidas para el tratamiento homogéneo de la información sobre las listas de espera en el Sistema Nacional de Salud. En el citado Real Decreto se definen los conceptos de “consul-

ta externa en atención especializada”, “primera consulta”, “prueba diagnóstica/terapéutica” y “primera prueba diagnóstica/terapéutica”, así como una serie de procedimientos a monitorizar, que deben tenerse en cuenta a la hora de definir las prestaciones en el centro y diseñar las agendas. Además, no hay que olvidar que éstos son tan sólo requisitos mínimos, por lo que el diseño de agendas ha de tener en cuenta otros requerimientos del servicio de salud o del propio centro.

Una vez definidas las agendas, la programación se completa con la planificación de las mismas. Esta planificación debe ser a largo plazo (con agendas operativas a no menos de 12 meses vista) y lo más estable posible para evitar reprogramaciones (con previsiones de cierres por vacaciones, permisos, etc. con suficiente antelación).

Una vez completada la programación es inevitable en el día a día realizar ajustes o adaptaciones puntuales de las agendas. A esto denominamos gestión de agendas y comprende los siguientes procesos:

- Bloqueo: inhabilitación transitoria (no estructural) de una agenda o parte de la misma.
- Sobrecarga: citación de pacientes por encima de la actividad definida.

A su vez estos procedimientos de gestión pueden en ocasiones conllevar:

- Anulaciones: cancelaciones de citas (sin nueva fecha).
- Reprogramaciones: cambios de fechas de citas.

Con el objeto de evaluar la gestión de las agendas deben quedar registrados al menos los bloqueos realizados (en qué fechas, qué usuario y por qué motivo), las fechas de anulaciones y motivo y las fechas de reprogramaciones, motivo, fecha inicial y fecha resultante.

Gestión operativa de la solicitud de cita

Los procedimientos de citación deben orientarse a favorecer la accesibilidad del paciente, así como a minimizar y agilizar el proceso administrativo. En consecuencia debe tenderse a suministrar la cita directamente al paciente en el momento de producirse la solicitud para la consulta o el procedimiento. En este sentido:

- Las prestaciones de primera consulta en Atención Especializada solicitadas desde Atención Primaria deben ser de gestión directa por parte de los equipos de Atención Primaria, con lo que el paciente abandonará la consulta de su médico de familia con la citación para el especialista correspondiente. Esto permite además un conocimiento de primera mano por parte del Equipo de Primaria

sobre la situación de demoras y cuando se realizará la atención del paciente en concreto. Sólo en los casos en que el soporte informático no permita esta citación en tiempo real, se solicitarán las consultas a Especializada, que las tramitará el mismo día que las reciba re-enviándolas al centro inmediatamente.

- Las citas para consultas sucesivas tenderán a suministrarse en la propia consulta en el momento en que se indiquen por parte del especialista, al igual que las citaciones para procedimientos diagnóstico-terapéuticos complementarios.
- Se favorecerán en la medida de lo posible las citaciones múltiples (varias solicitudes) y combinadas (consultas y/o procedimientos dependientes entre sí) en un solo punto, evitando de esta forma hacer “viajar” a los pacientes por el centro.
- Si, excepcionalmente, se debe demorar la citación por no encontrarse operativas las agendas (revisiones a un plazo superior al año, por ejemplo) se dejará constancia mediante el oportuno registro de que el paciente está pendiente de cita. Este registro debe funcionar como un “buzón de solicitudes”, que se irá vaciando en cuanto sea posible tramitar la cita, comunicándosela al paciente inmediatamente.

El registro y tramitación de solicitudes de citación debe garantizar la correcta identificación del paciente, datos sobre la petición y datos sobre la cita que se solicita.

La identificación del paciente se realiza accediendo al fichero índice de pacientes, actualizando sus datos variables si es necesario o generando una nueva historia clínica si es la primera vez que acude al centro. El número de identificación único asignado a cada paciente en su tarjeta sanitaria es el elemento de conexión más preciso e inequívoco para identificar al paciente desde Atención Primaria en el fichero de pacientes de Especializada, permitiendo además el volcado de todos los datos administrativos de tarjeta en las historias de nueva creación. En los casos en que la identificación no sea posible, se articularán medidas para registrar al paciente de modo provisional y se quedarán pendientes de completar sus datos en el momento en que acuda a la consulta.

Cada solicitud de cita se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante, de forma que ese número identifique inequívocamente una cita concreta ligada a un paciente determinado. Los datos que identifican la petición de cita son al menos: nivel de asistencia (Primaria, Especializada del área, otro centro...), equipo de Atención Primaria/servicio/hospital (según nivel de procedencia) y médico. En el caso de que la petición no se haga efectiva de inmediato es necesario recoger además la fecha de petición. Si la tramitación es inmediata, se consignará automáticamente como fecha de petición la fecha en que se realiza la

citación. Toda solicitud de cita entre diferentes facultativos (interconsultas) exige además un informe clínico en el que figuren al menos anamnesis, exploración física, exploraciones complementarias solicitadas, valoración diagnóstica (motivo de solicitud y diagnóstico de sospecha), recomendaciones terapéuticas (tratamiento en curso) e información sobre incapacidad temporal.

Los datos que identifican la cita solicitada son al menos: servicio, agenda, tipo de prestación, prioridad clínica y tipo de financiación. En el caso de que la cita deba asignarse en un plazo determinado (por aplazamiento voluntario del paciente o a criterio médico) es necesario recoger además la fecha de cita. Si la asignación de día y hora para la visita es para el primer hueco libre, se consignarán automáticamente en el registro la fecha y hora de cita asignadas.

Es necesario que la tramitación de solicitudes vaya ligada al menos a la impresión de una acreditación documental (justificante de cita) de la cita proporcionada, en la que figure como mínimo la identificación del paciente, la prestación citada, fecha, hora y lugar de realización. En esta acreditación que se entregará al paciente deberán figurar además teléfonos o puntos de contacto que le permitan modificar su cita, anularla o comunicar en general cualquier incidencia que pueda surgir entre la fecha de citación y la fecha de cita asignada, intentando de esta forma minimizar en lo posible el volumen de citas fallidas por incomparecencia de los pacientes. Es conveniente además recordarle en la propia acreditación la necesidad de acudir a la cita con informes o resultados de pruebas que se le hayan podido realizar con anterioridad. En el caso de tramitación de solicitudes múltiples o combinadas, la acreditación documental debe contemplarlas en su conjunto (un sólo justificante conteniendo todas las citas), para evitar extravíos y favorecer sobre todo la coordinación de consultas que requieran la previa realización de exploraciones complementarias.

Difusión de la actividad programada

La difusión de la actividad programada se desarrolla en dos grandes líneas:

- Soporte operativo de la asistencia (programación diaria): pacientes citados por agenda y prestación.
- Información para gestión de listas de espera: pacientes pendientes de cita y demoras existentes.

Registro de actividad

Es preciso que exista un registro centralizado de actividad ambulatoria (consultas externas y pruebas diagnóstico-terapéuticas) que permite gestionar adecuada-

mente este área. Este registro contiene la totalidad de citas tramitadas (validando las prestaciones programadas efectivamente realizadas y consignando las no realizadas), así como las prestaciones realizadas sin cita previa. La captura de actividad permite además etiquetar con mayor precisión el tipo de asistencia realizada: modificando el tipo de prestación o especificando por ejemplo si se trata de consultas de alta resolución (en las que en un mismo día se realizan al paciente las exploraciones complementarias solicitadas y recibe diagnóstico y orientación terapéutica).

Coordinación organizativa del proceso asistencial

La gestión de la actividad ambulatoria debe ir encaminada en primer lugar a desarrollar y mejorar la comunicación y coordinación necesarias entre niveles asistenciales del área, otros centros de referencia y los diferentes servicios de Especializada; dado que es sin duda alguna uno de los puntos críticos en la garantía de continuidad de la asistencia del paciente. Se constituye así en punto de referencia de pacientes y familiares sobre el funcionamiento de los servicios, trámites y circuitos de acceso para cualquier aspecto administrativo relacionado con la atención ambulatoria. Proporciona además el soporte operativo preciso a las unidades asistenciales, coordinando acciones entre diferentes áreas del hospital y es fuente de información precisa que permite identificar y priorizar problemas en relación con la accesibilidad de los pacientes a la atención ambulatoria.

5.2. Hospital de día

La gestión de pacientes en el hospital de día debe regular las atenciones en este área, ayudando a una adecuada programación de acuerdo a los criterios establecidos por el hospital, favoreciendo la mejor ubicación posible de los pacientes y garantizando una distribución razonable de los mismos. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan realizar la solicitud de atenciones y programación de las mismas, gestión de puestos, registrar el episodio de atención en hospital de día y coordinar organizativamente el proceso asistencial.

Los hospitales de día son áreas del hospital con una serie de puestos (camas o sillones), no definidos como camas de hospitalización, destinadas a la atención de pacientes programados para procedimientos quirúrgicos, diagnósticos o terapéuticos susceptibles de ser realizados ambulatoriamente. Se clasifican de modo genérico en quirúrgicos y médicos:

- En el hospital de día quirúrgico (también llamados Unidades de Cirugía Sin Ingreso (UCSI)) el paciente acude al hospital el mismo día de la intervención, se le recibe y prepara, se le interviene en el quirófano correspondiente, vuel-

ve al hospital de día quirúrgico y – si cumple los criterios de alta - regresa a su domicilio ese mismo día.

- En el hospital de día médico el paciente acude al hospital, se le realizan el/los procedimientos diagnósticos o terapéuticos programados y –si cumple los criterios de alta– regresa a su domicilio ese mismo día. Habitualmente por sus especiales características se diferencia entre hospitales de día oncológicos, hematológicos, de SIDA, geriátricos, psiquiátricos (destinados a procedimientos terapéuticos de este tipo de patologías) y otros médicos (destinados tanto a procedimientos terapéuticos de otras patologías que no encajan en los anteriores (enfermos reumatológicos, neurológicos, cardiológico, etc.), como a procedimientos diagnósticos que venían realizándose en hospitalización convencional y están ambulatorizándose cada vez en mayor medida: biopsia hepática, PAAF abdominal, pulmonar, etc.).

Solicitud de atenciones

Es preciso que exista un registro de solicitud de atenciones (inclusiones en lista de espera quirúrgica sin ingreso, lista de espera para procedimientos en hospital de día médico, etc.) con los datos administrativos y clínicos que permitan identificar y clasificar esa solicitud: identificación del paciente, servicio por el que deben ser atendidos, prioridad, patología, condicionantes (cama o sillón, analítica a la llegada, etc.).

Programación de atenciones

Es preciso elaborar una programación de atenciones previstas con el fin de realizar reserva de puesto con anterioridad a la llegada del paciente. La programación de atenciones en el hospital de día quirúrgico va ineludiblemente enlazada con la programación quirúrgica.

Gestión de puestos

A toda solicitud de atención se le asignará puesto, teniendo en cuenta la distribución de puestos por tipo de hospital de día (médico o quirúrgico) y servicio, las indicaciones del médico solicitante de la atención, los datos clínicos y nivel de cuidados que precise y la priorización que se establezca en cuanto a la utilización de los puestos disponibles.

Registro del episodio de atención en hospital de día

Es preciso que exista un registro centralizado de atenciones en el hospital de día, que garantice la correcta identificación del paciente y los datos de la asistencia.

La identificación del paciente se realiza accediendo al fichero índice de pacientes, actualizando sus datos variables si es necesario.

Cada atención se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante, de forma que ese número identifique inequívocamente un episodio de atención en hospital de día concreto ligado a un paciente determinado. Los datos que identifican el episodio de atención en hospital de día son al menos: fecha y hora de atención, procedencia, motivo, tipo de financiación, servicio, diagnóstico, procedimiento previsto y puesto. Es necesario que el registro de atención en hospital de día vaya ligado a la generación de cuantos documentos se precisen como apoyo a la asistencia (etiquetas, etc.) o de tipo administrativo (justificante de atención, ...).

Una vez que se produce la finalización de la atención se registran los datos que permitirán cerrar el episodio asistencial, que son al menos: fecha y hora de salida, motivo, servicio y médico responsable del alta, diagnóstico y procedimiento realizado. El cierre del episodio debe ir ligado a cuantos documentos se precisen (justificantes, etc.). Es necesario además enlazar el registro de hospital de día con hospitalización (en el caso de ingresos hospitalarios procedentes de hospital de día), así como permitir la generación de cuantos documentos se precisen para realizar este tipo de ingresos urgentes. Es muy conveniente el acceso directo desde el hospital de día a opciones de citación en consultas externas (revisiones post-atención, consultas con otros servicios, etc.), inclusión en lista de espera quirúrgica, nueva solicitud de atención en hospital de día médico (para procedimientos con una secuencia definida, como la sesiones quimioterápicas por ejemplo), derivaciones a otros centros, etc. y en general a cualquier otro ámbito de gestión de pacientes secundario a ese episodio de atención.

Coordinación organizativa del proceso asistencial

La gestión de pacientes en el hospital de día debe permitir la adecuada coordinación entre los diferentes servicios que atienden al paciente; así como constituir el punto de referencia de pacientes y familiares para todos los aspectos administrativos que genere su atención en el hospital de día. Por otro lado, disponer de información adecuada sobre el hospital de día permite avanzar en la posibilidad de seguir aumentando el número de procesos ambulatorizables, descongestionando la hospitalización convencional.

5.3. Hospitalización a domicilio

Una de las alternativas a la hospitalización convencional son los servicios de hospitalización a domicilio. La gestión de pacientes en estas unidades debe regular

los ingresos y altas de este área, ayudando a una adecuada programación de acuerdo a los criterios establecidos por el hospital. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan realizar la solicitud de ingresos y programación de los mismos, gestión de la capacidad de atención disponible (“camas”), registrar el episodio de “hospitalización” y coordinar organizativamente el proceso asistencial.

Solicitud y programación de ingresos

El ingreso en hospitalización a domicilio no lo es en sentido estricto, puesto que se trata de una modalidad de atención ambulatoria. Se define el ingreso como paciente aceptado para ser atendido en hospitalización a domicilio. Estos pacientes pueden proceder de cualquier servicio de hospitalización tradicional, del área de urgencias, de consultas externas, de otro hospital o de un equipo de atención primaria.

Gestión de “camas”

Aunque las unidades de hospitalización no disponen de camas físicas sí tienen un número de pacientes que pueden gestionar (en función del personal adscrito). Este número máximo de pacientes atendibles constituye su número de “camas” posible. Es necesario garantizar en todo momento la actualización de la situación de las “camas” (fundamentalmente a partir de la comunicación en tiempo real de las altas), con el fin de disponer de datos fiables sobre ocupación. Además es necesario, en colaboración con las propias unidades, realizar estudios de utilización (adecuación de ingresos y/o estancias).

Registro del episodio de atención en hospitalización a domicilio

Es preciso que exista un registro centralizado de ingresos, que garantice la correcta identificación del paciente y los datos de la asistencia.

La identificación del paciente se realiza accediendo al fichero índice de pacientes, actualizando sus datos variables si es necesario.

Cada ingreso se identificará a través de un número de episodio único, secuencial y constante, de forma que ese número identifique inequívocamente un episodio de ingreso en hospitalización a domicilio (no computable como ingreso hospitalario) concreto ligado a un paciente determinado. El registro de hospitalización a domicilio debe estar enlazado con el de hospitalización convencional (altas de hospitalización son ingresos en hospitalización a domicilio), urgencias (salidas de urgencias son ingresos en hospitalización a domicilio), hospital de día y consultas externas.

Los datos que identifican el episodio de ingreso en hospitalización a domicilio son al menos: fecha y hora de ingreso, procedencia, motivo, tipo de financiación y

diagnóstico. Es necesario que el registro de ingreso en hospitalización a domicilio vaya ligado a la generación de cuantos documentos se precisen como apoyo a la asistencia (etiquetas, etc.) o de tipo administrativo (justificante de ingreso, ...). Una vez que se produce el alta en hospitalización a domicilio se registran los datos que permitirán cerrar el episodio asistencial, que son al menos: fecha y hora de alta, motivo, médico responsable del alta y diagnóstico de alta. El cierre del episodio debe ir ligado a cuantos documentos se precisen (justificantes, etc.) y a cualquier otro ámbito de gestión de pacientes secundario a ese episodio de atención (citación en consultas externas, derivaciones, etc.).

Coordinación organizativa del proceso asistencial

La gestión de pacientes en hospitalización a domicilio debe permitir la adecuada coordinación entre los diferentes servicios que atienden al paciente: programando pruebas diagnósticas en servicios centrales del hospital o en centros concertados, gestionando interconsultas, etc. Por otro lado, el correcto registro de los pacientes atendidos en hospitalización a domicilio debe permitir obtener de formas automatizada los indicadores de funcionamiento y calidad definidos para evaluar esta área; además de impulsar la atención en su domicilio de determinados procesos, aportando comodidad y mayor calidad asistencial a los pacientes.

6.- DERIVACIONES INTERCENTROS

La gestión de derivaciones intercentros coordina las solicitudes de asistencia urgente y programada entre centros y valora la adecuación de las mismas a las normas de derivación y a los procedimientos vigentes en cada momento. Para ello se precisan unos requerimientos básicos que permitan realizar las solicitudes y tramitación de atención sanitaria de/a otros centros y la gestión del transporte sanitario adecuado. Es necesario en general recepcionar y registrar las solicitudes de asistencia dirigidas al propio centro o desde éste a otros centros, gestionar las solicitudes y mantener actualizado el registro de las mismas, tramitar la documentación clínica precisa para la asistencia y coordinar organizativamente el proceso asistencial.

Recepción, registro y tramitación de solicitudes de/a otros centros

El registro –tanto en el caso de solicitudes de asistencia dirigidas al propio centro como las que éste dirige a otros centros– debe garantizar en primer lugar la correcta identificación del paciente: accediendo al fichero índice de pacientes y actualizando sus datos variables si es necesario o generando una nueva historia clínica si no la tiene abierta en el centro.

La tramitación de solicitudes de asistencia dirigidas al propio centro se realizará en función de los criterios y las prioridades establecidas por el hospital o servicio de salud correspondiente y –una vez autorizadas– el procedimiento a seguir será el adecuado a la modalidad asistencial que se precise (hospitalización, quirúrgica, ambulatoria, etc.). En cualquiera de las modalidades de atención se reflejará la procedencia externa de esa solicitud.

El registro de solicitudes de asistencia desde el propio centro debe contener –además de los datos de identificación del paciente – al menos los siguientes datos: identificación del solicitante (centro, servicio, médico), prestación solicitada (prueba, técnica, consulta, ...), fechas de solicitud y de tramitación e identificación de la unidad, servicio u hospital al que se deriva. En el caso específico de derivaciones de pacientes quirúrgicos a otros centros se deben seleccionar –en coordinación con los servicios quirúrgicos– los pacientes susceptibles de derivación (de acuerdo a los criterios definidos), comunicándole al paciente la propuesta de derivación y dejando constancia en el registro de lista de espera quirúrgica de la nueva situación (derivado o rechazo de derivación, según proceda).

Gestión de solicitudes a otros centros

Es necesario mantener actualizado permanentemente el registro de derivaciones con el fin de disponer en todo momento de información sobre la situación del paciente. Deben establecerse por tanto los procedimientos oportunos que permitan registrar al menos: la aceptación o rechazo de la derivación y la fecha de realización de la prestación solicitada (o fecha de recepción de resultados).

Tramitación de la documentación clínica

Según establezca la normativa del centro, junto a la tramitación de la solicitud se tramitará la documentación clínica precisa, garantizando en todo momento la confidencialidad de la misma.

Coordinación organizativa del proceso asistencial

La gestión de derivaciones intercentros establece los cauces de comunicación y coordinación entre centros y niveles asistenciales, tanto para gestionar aquellos casos que precisen una asistencia urgente como para gestionar la continuidad en la atención en asistencias programadas. Debe existir para ello un punto de referencia de pacientes y familiares desde el que se pueda facilitar información precisa sobre todos los expedientes abiertos (tramitados sin resolver), manteniendo actualizadas las incidencias que puedan surgir (rechazos por parte del centro al que se deriva, cambios de centro, aplazamientos, etc.).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La gestión de pacientes tiene como objetivo organizar y gestionar el flujo de pacientes por los distintos servicios de Atención Especializada. Para ello debe organizar y gestionar operativamente tanto el acceso como la demanda de los usuarios a las prestaciones de asistencia especializada, coordinarse con otras instituciones sanitarias para las derivaciones intercentros y establecer los cauces de comunicación necesarios con Atención Primaria.

En el área de Urgencias la gestión de pacientes tiene como objetivos básicos garantizar un soporte organizativo e informativo adecuado, que permita en todo momento conocer en tiempo real los pacientes que están siendo atendidos y obtener información sobre la actividad desarrollada en este área.

La gestión de pacientes en el ámbito de hospitalización regula los movimientos de este área (ingresos, traslados y altas), gestionando adecuadamente las camas, favoreciendo la necesaria coordinación entre los diferentes servicios que atienden al paciente y garantizando la fiabilidad de la información registrada.

En lo que respecta a la actividad quirúrgica, la gestión de pacientes debe permitir centralizar y mantener actualizado el registro de lista de espera quirúrgica, facilitar el soporte organizativo e informativo adecuado a los servicios implicados y favorecer la utilización adecuada y eficiente de los recursos adscritos a este área.

La gestión de pacientes ambulatorios es sin duda uno de los aspectos más cambiantes y que más crecimiento está experimentado en Atención Especializada. Por un lado, en lo que respecta a las consultas externas y pruebas diagnóstico-terapéuticas ambulatorias se está experimentando un importante crecimiento de la demanda, a la vez que una mayor preocupación social y política por estas listas de espera. Esta circunstancia ha hecho adquirir renovado protagonismo a la garantía de cita previa (sólo posible con agendas adecuadas, estables y accesibles) y a la recogida de información fiable sobre actividad realizada, avanzando aunque aún muy tímidamente en la tipificación de esta actividad (primeras, sucesivas, alta resolución, procedimientos quirúrgicos en consulta...). Lejano vemos aún el registro de demanda ambulatoria con datos clínicos que permitan valorar mucho más adecuadamente estas listas de espera. Tampoco acabamos de consolidar en nuestro país un sistema de información sobre actividad realizada que vaya más allá del número de pacientes atendidos y nos permita clasificarlos clínicamente; aunque hay algunas experiencias en este sentido utilizando agrupadores “ad hoc”, que permiten albergar esperanzas en este sentido.

Mucho se ha avanzado sin duda en los últimos años en nuevas modalidades ambulatorias: la cirugía ambulatoria es no sólo una realidad consolidada, sino que hay especialidades quirúrgicas que han virado prácticamente toda su actividad de hospitalización a esta modalidad ambulatoria. Lo mismo sucede con la importancia creciente de los hospitales de día y la ya larga experiencia de muchas unidades de hospitalización a domicilio. Los procedimientos de gestión de pacientes se han tenido que adaptar para dar soporte a estas nuevas formas de asistencia y la información se ha integrado en los sistemas de información clínica existentes.

La gestión de derivaciones intercentros debe permitir mantener la cohesión de la organización sanitaria ante el paciente y garantizar su acceso a las prestaciones sanitarias que proporciona el Sistema Nacional de Salud.

En resumen y con independencia del modelo de gestión de pacientes que se adopte, éste siempre debe constituir el esqueleto central de un sistema integrado de información clínica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez Martí R. Nuevo modelo de Gestión Hospitalaria. Ministerio de Sanidad y Consumo - Instituto Nacional de la Salud, 1984.
2. Yates J. Camas hospitalarias: problema clínico y de gestión. Editorial Doyma. Madrid, 1990.
3. Manual de recomendaciones para el Sistema de Información Sanitaria (SIS): Volumen I - Recogida de datos básicos. Barcelona: Unió Catalana d'Hospitals, 1991.
4. Manual de recomendaciones para el Sistema de Información Sanitaria (SIS): Volumen II - Registro de actividad: bloque quirúrgico, bloque obstétrico, bloque de laboratorios y bloque de procedimientos por la imagen. Barcelona: Unió Catalana d'Hospitals, 1992.
5. Cosials i Puejo D. Admisiones hospitalarias. Mosby/Doyma Libros. Barcelona, 1995.
6. López Domínguez O. Gestión de pacientes en el hospital. El Servicio de Admisión y Documentación Clínica. Olalla Ediciones. Madrid, 1997.
7. Guía para la Gestión de la Lista de Espera Quirúrgica. INSALUD, 1998.
8. Guía de gestión de consultas externas en Atención Especializada. INSALUD, 2000.

9. Guía de Gestión de los Servicios de Admisión y de Documentación Clínica. INSALUD, 2000.
10. Catálogo de actividades de las Unidades de Documentación Clínica y Admisión. Versión 2000. Catálogos SIE. Valencia: Conselleria de Sanitat, 2000.
11. Curiel Herrero J, Estévez Lucas J. Manual para la Gestión Sanitaria y de la Historia Clínica Hospitalaria. Editores Médicos, S. A. Madrid, 2000.
12. Circular 3/2001 de Sistemas de Información del INSALUD.
13. López O., Rojo F., Fabo P., García C., Pisano A., Rodríguez M. Utilización de un conjunto mínimo básico de datos para el análisis de las consultas externas en atención especializada. *Gestión Hospitalaria* 2001; 12(3):135-149.
14. López Domínguez O. Los Servicios de Admisión y Documentación Clínica. En Temes Montes J. L. *Gestión hospitalaria* 3ª edición. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid, 2002.
15. Homogeneización de indicadores del Sistema de Información de Atención Especializada. Osakidetza - Servicio Vasco de Salud. Vitoria, 2002.
16. Marco Martínez J., Jurdado Ruiz Capillas J. J., Plaza Canteli S., Rondón Fernández P., Torres Perea R., Solís Villa J. Diseño e implantación de una Unidad Médica de Hospitalización de Corta estancia (UCE). Repercusión y actividad asistencial. Premios Profesor Barea a la Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios 1ª edición 2002. Fundación Signo, 2002.
17. Alcalde Escribano J., Ruiz López P., Landa García J. I. Evaluación preoperatoria en cirugía programada. Arán Ediciones. Madrid, 2002.
18. Informes SEIS (Volumen 5). De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud, 2003.
19. Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ª Revisión Modificación Clínica. 4ª edición, actualización 2004. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2004.

ASISTENCIA CLÍNICA EN “LA CABECERA DEL PACIENTE”

Fernando Escolar Castellón

Servicio de Medicina Interna

Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra)

M.^a Teresa Martínez-Berganza Asensio

Sección de Radiodiagnóstico

Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra)

1.- LA ATENCIÓN EN LA CABECERA DEL PACIENTE

Muchas veces se utilizan indistintamente los términos “atención a la cabecera del paciente”, “práctica clínica” y “atención o asistencia clínica” para referirse a todo lo que se efectúa en la “propia cama o habitación” del paciente, cuando se trata de pacientes hospitalizados, o en el consultorio cuando son ambulantes. Sin embargo el término “asistencia clínica” es más amplio implicando la aplicación de los conocimientos biomédicos a la resolución de los problemas de salud de un individuo (1).

Cuando hablemos de atención en “la cabecera del paciente”, nos referiremos a: “la asistencia clínica, cuidados y procedimientos realizados directamente por los profesionales sanitarios encargados de dicha atención, sin actuación directa de otros servicios especializados (o tecnologías aplicables sólo por especialistas en ellas), generalmente en la propia habitación en pacientes hospitalizados, o en el despacho o consultorio en pacientes no hospitalizados”.

Los límites no son nítidos, ya que existen procedimientos que hace unos años sólo eran aplicados por personal especializado, pero debido a la generalización del conocimiento y simplificación tecnológica, actualmente son aplicados directamente por el personal clínico encargado de la atención, como son por ejemplo las técnicas de electrocardiografía, espirometría u oftalmoscopia y puede ser en un futuro no muy lejano la ecografía general realizada por médicos no radiólogos.

Una característica principal de la asistencia clínica es que se ocupa en cada caso de un individuo concreto, que a su vez es un ser complejo y por lo tanto “único”, debiendo ser abordado de una forma completa, requiere una atención personalizada y holística (2), es decir adaptada a la necesidad en ese momento del individuo, considerado siempre como un todo.

Las personas que dispensan la atención clínica son denominados “personal clínico” o simplemente “clínicos”. Están constituidos por médicos y personal de enfermería. Este personal puede tener una actuación continua a lo largo del proceso (por ejemplo el “médico responsable”) o puntual, limitándose a una actuación concreta en un momento determinado (por ejemplo el “médico de guardia”).

1.1. Áreas de aplicación

La patología y el estado general del paciente condicionaran el lugar y la forma en que se dispensa la atención clínica en los centros sanitarios, de acuerdo a estos criterios podemos agrupar tres tipos fundamentales de atención:

1. **En hospitalización:** el ingreso en una institución sanitaria viene condicionado por la necesidad de cuidados del paciente, debido a su propia enfermedad (por ejemplo si padece un infarto agudo de miocardio) o bien a la complejidad de los procedimientos a realizar (por ejemplo una intervención quirúrgica). Como su nombre indica se realiza en las áreas de hospitalización, cuya unidad básica es la “cama”, independientemente de si está situada en habitaciones individuales o colectivas, las camas se agrupan en unidades de enfermería de acuerdo a la homogeneidad de los cuidados necesarios. Las unidades de enfermería suelen coincidir con los servicios médicos (por ejemplo la unidad de enfermería quirúrgica agrupará a todos los pacientes a cargo de un servicio de cirugía), pero no es infrecuente que según las dimensiones de los centros sanitarios, una unidad de enfermería agrupe a más de una unidad médica o al revés, que un servicio médico abarque a varias unidades de enfermería. Aunque no es el lugar donde se atiende un mayor número de pacientes, si lo es donde mayor número de recursos humanos y materiales se utilizan, condicionando el funcionamiento del centro sanitario como tal. La atención en este área es continua, ya que el individuo está permanentemente en ella, lo que obliga a la presencia permanente de personal clínico, por lo que la atención no está a cargo de una sola persona sino de un equipo.

Existen unidades especiales de hospitalización como pueden ser las de Cuidados Intensivos, donde se concentran pacientes en estado crítico que necesitan una mayor aplicación de recursos humanos y tecnológicos, pero los fundamentos de funcionamiento son semejantes, variando en la necesidad de inmediatez de algunas actuaciones y requerimientos.

2. **Ambulatoria:** cuando el estado general del paciente y los procedimientos a utilizar lo permiten, el paciente no queda internado en la institución, sino que acude a ella y una vez recibida la atención correspondiente regresa a su domicilio. Normalmente esta atención es discontinua siendo necesaria varias visitas al centro hasta que se da por concluida. Aunque no utiliza los recursos del área de hospitalización, numéricamente en cuanto a personas atendidas, es la más importante y con una tendencia actual de crecimiento.

Se realiza en el área de consultas externas, compuesta por despachos acondicionados para ello que se denominan “consultas”.

La Atención Primaria es fundamentalmente ambulatoria, pero no sólo se dispensa asistencia clínica, sino que tiene una vertiente higiénico-preventiva importante.

3. **En las áreas de urgencias:** se atienden a personas de acuerdo a criterios de urgencia y emergencia (real y subjetiva), su atención suele durar unas horas, ya que si son necesarios más atenciones el paciente será ingresado en un área de hospitalización o remitido a una consulta ambulatoria. La atención se presta en consultas adecuadas (“boxes”) y en pequeñas áreas de hospitalización llamadas de “corta estancia”.

La importancia de cada área en el número de personas atendidas se puede resumir de la siguiente manera: en un hospital medio de nuestro entorno el número de urgencias representará un tercio del número de consultas externas realizadas y a su vez, el número de hospitalizaciones será la quinta parte de las urgencias atendidas y una quinceava parte de las consultas.

1.2. El razonamiento clínico y la evidencia científica

La ciencia trata de formular hipótesis o negarlas utilizando métodos reproducibles, que permitirán extraer reglas generales sobre el comportamiento del universo. Tradicionalmente en las facultades se enseña que el ejercicio de la medicina es una ciencia, “siendo los médicos investigadores imparciales que basan sus diagnósticos en teorías científicas, así el proceso del diagnóstico podría ser asimilado al método científico, ya que el descubrimiento de hechos acerca de la enfermedad del paciente sería semejante al descubrimiento de nuevas verdades sobre el comportamiento del universo” (3). Sin embargo el razonamiento clínico no actúa así, ya que se basa en la interpretación tanto de la narración de la enfermedad del paciente, de sus síntomas y signos, como de los resultados de las diversas exploraciones complementarias realizadas (4). Por ello el estilo narrativo y textual en la Historia Clínica (HC) se considera esencial en la práctica clínica (5). El conocimiento-experto utilizado en este tipo de proceder, es adquirido a través de la experiencia de la práctica clínica (6).

Los partidarios de la medicina basada en la evidencia piensan que las decisiones deberían estar basadas en la “mejor evidencia” posible y sin sesgos (7), que pueden ser introducidos al interpretar. Se admite como la mejor evidencia a “la epidemiológica obtenida de forma estadísticamente diseñada para minimizar los sesgos” (8), no obtenida por la experiencia de la práctica clínica y por lo tanto exter-

na al médico que la aplica. Al contrario de lo que se pueda pensar la medicina basada en la evidencia no es un hecho nuevo sino que ya se planteó en el siglo XIX (6).

La aplicación de la mejor evidencia posible, olvidándonos del razonamiento clínico, puede conducirnos a situaciones paradójicas de inaplicabilidad, o lo que es peor que pueda ser dañino en un caso concreto. El basarse exclusivamente en los conocimientos-expertos adquiridos por la propia experiencia nos conduce a la no actualización de conocimientos y adelantos y al rápido detrimento de la calidad de la práctica clínica (6). Por ello la mejor aplicación de la medicina basada en la evidencia es la que combina dicha evidencia externa con el razonamiento clínico (3).

1.3. El proceso de la atención clínica

Independientemente del área donde se preste, la atención clínica tiene tres vertientes fundamentales: diagnóstico, prescripción terapéutica y dispensación de cuidados y tratamientos, las dos primeras prácticamente en manos de los médicos y con un peso creciente por parte del personal de enfermería en la tercera. Tampoco constituyen compartimentos estancos y estáticos, de una naturaleza secuencial, sino que se solapan y retroalimentan, están condicionados por los otros procedimientos especializados realizados fuera de lo que se considera “cabecera del paciente”, como pueden ser intervenciones quirúrgicas o procedimientos diagnósticos como endoscopias y radiología, y además pueden ser modificados a lo largo de la evolución del proceso.

1.3.1. Diagnóstico

Entendemos por diagnóstico como “la identificación de una enfermedad por investigación de sus signos, síntomas y otras manifestaciones” (9). Se considera parte esencial de la labor médica y por tanto es realizado por médicos. Este proceso abarca:

1. **Recogida sistemática de información**, mediante la anamnesis y la exploración física, que siguen siendo el punto inicial plenamente vigente del proceso de atención clínica, a pesar de que muchos de sus aspectos han sido superados ampliamente por exploraciones complementarias, como por ejemplo puede ser la auscultación cardiaca versus ecografía.

Cuando se habla de “hallazgos clínicos” o “clínica del paciente”, se entiende como los síntomas referidos así como los signos manifestados mediante la exploración física. En contraposición, los hallazgos de las exploraciones complementarias proceden de la aplicación de una tecnología.

2. La información así obtenida, una vez ordenada y evaluada permitirá la **formulación de hipótesis**, sobre la entidad nosológica que origina el problema de salud del paciente.
3. Habitualmente apoyándose en las hipótesis formuladas se realiza la **prescripción de exploraciones complementarias**, que tratan de obtener bases objetivas que las confirmen o las rechacen. A su vez los hallazgos de estas exploraciones pueden obligar a la formulación de nuevas hipótesis y prescripciones.

1.3.2. Prescripción terapéutica

El diagnóstico permite la adopción de una actitud ante la persona que desencadenará una serie de acciones tendentes a la solución de los problemas planteados. Estas acciones se plasman en la prescripción terapéutica, que al estar realizada por médicos se denomina también “órdenes médicas”.

Consisten en una serie de instrucciones sobre cuidados, controles, alimentación y terapias concretas que habitualmente serán administrados por otro personal clínico, generalmente enfermería.

Dentro de las órdenes médicas también estaría ubicada la prescripción de medicamentos o farmacéutica.

En algunas instituciones se han separado los “cuidados de enfermería” que son prescritos directamente por este personal, pero su objetivo es el mismo: la mejora y mantenimiento de la salud del paciente.

1.3.3. Dispensación de cuidados y tratamientos

Consiste en la realización de las acciones concretas que tratan de solucionar el problema de salud. Pueden ser efectuados tanto por médicos como por personal de enfermería. La importancia de la enfermería en este campo va progresivamente en aumento, adquiriendo autonomía en la prescripción y dispensación de cuidados generales, que se denominan “cuidados de enfermería”.

Se incluye la administración de medicamentos, dietas, manipulaciones y otros procedimientos realizados en la “cabecera del paciente”, como curas y sondajes.

Los límites son poco precisos y la terminología en uso puede resultar confusa. En este capítulo nos referiremos a la información manejada por los “clínicos” a la “cabecera del paciente” es decir en las “salas” de hospitalización y en los despachos de los consultorios.

2.- LA INFORMACIÓN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

El personal clínico emplea para su función principal dos tipos de información: administrativa y sanitaria.

2.1. Información administrativa

Es de especial interés la que afecta al individuo concreto, generalmente generada por los servicios de admisión de los centros sanitarios, que son los encargados de la “gestión de los pacientes”, disponiendo de sus identificaciones, filiaciones, lugar físico en el que se ubican y movimientos por los diversos departamentos.

Esta información tiene su origen en el propio paciente, pero también en el personal sanitario que lo atiende, en especial enfermería, quienes informan a los servicios de admisión, generalmente mediante volantes e impresos, de los diferentes movimientos de los pacientes por el centro.

El resto de información administrativa que no afecta al individuo directamente, puede ser de interés para otras tareas de planificación y gestión de recursos, también realizadas en algunos centros por personal clínico, pero de poco impacto para la resolución de un caso concreto, por ello no la trataremos en este capítulo

2.2. Información sanitaria

Es la que se refiere a problemas de salud que han generado la atención clínica. Ésta será generada en primer lugar por el propio personal clínico encargado de la atención, pero también por terceros (del mismo centro o de otro), como resultados de exploraciones complementarias u otras actuaciones puntuales, que se consideran de interés y se utilizan ampliamente.

Los hechos de que el conocimiento sobre el cuerpo humano y su patología sea incompleto, de que la clínica se ocupe de casos particulares concretos y del origen múltiple de la información, condicionarán la características de ésta, que será: abundante, de relevancia difícil de establecer a priori, heterogénea y muchas veces poco precisa, acompañada de un “filtro” de subjetividad e imperando un estilo narrativo y textual.

El registro de toda esta información (específica con respecto a la salud de la persona) utilizada en la práctica clínica, constituye la HC en su sentido original (10).

La HC se ha ordenado clásicamente de forma cronológica según los diversos episodios que coinciden con el periodo de ingreso en el caso de asistencia a pacientes hospitalizados o con la asistencia a urgencias, pero que en el caso de asistencia ambulatoria puede permanecer abierto mucho tiempo, sobre todo en asistencia pri-

maria, por ello en este caso suele ordenarse por problemas (10). Independientemente de si los episodios corresponden a un problema o a un periodo de tiempo, estos se agrupan básicamente de la siguiente forma:

1. **Anamnesis:** relato de los síntomas iniciales que refiere el paciente y que son motivo de la asistencia, así como de las preguntas y respuestas o interrogatorio médico.
2. **Exploración física:** signos objetivados por el médico mediante sus sentidos o la aplicación de tecnologías sencillas como la auscultación o el uso de martillo de reflejos. Junto con la anamnesis constituyen el inicio del episodio, siendo un registro básico para posteriores actuaciones.
3. **Curso clínico:** es el registro de las observaciones, incidencias y cambios en proceso, tanto subjetivos como objetivos, que ocurren a lo largo de la evolución del episodio. Se realiza con la periodicidad que se considere oportuna, generalmente diaria o por visita. Al inicio se suele realizar un diagnóstico diferencial con las hipótesis formuladas y las prescripciones de exploraciones a realizar.
4. **Exploraciones complementarias:** bien sean analíticas, radiológicas o de otra naturaleza.
5. **Procedimientos realizados:** no a “la cabecera del paciente” como intervenciones quirúrgicas.
6. **Órdenes médicas:** donde se anotan todas las prescripciones terapéuticas.
7. **Hojas de enfermería:** registro de las observaciones de enfermería, de todos los cuidados y medidas terapéuticas y procedimientos dispensados.
8. **Gráficas de enfermería:** registro de las constantes biomédicas como tensión arterial, pulso, temperatura y otras, de acuerdo a una periodicidad prescrita.
9. **Informes emitidos** por otros médicos o centros sanitarios ajenos al episodio actual.
10. **Epicrisis:** es un resumen de la información considerada relevante del episodio y que lo cierra. Generalmente constituye el informe de alta.

Normalmente los registros de HC tienen poca estructura, dentro de las agrupaciones expuestas, se sigue un orden cronológico con un estilo textual semejante al lenguaje hablado, descriptivo y con matices que se consideran esenciales, justificados por la variabilidad de la expresión clínica de las diferentes patologías en las per-

sonas y la imposibilidad de poder precisar, antes de obtener un diagnóstico, la relevancia de todo ello. Así ante la presencia de un evento se realiza una descripción con todas sus características y se registra; posteriormente cuando se logra la identificación de la entidad nosológica causante y un diagnóstico, muchas de estas descripciones pueden dejar de ser de interés, bien porque resultan inespecífica o porque el diagnóstico aporta suficiente información o simplemente han perdido la vigencia.

La HC clásica es una documentación básica en la asistencia clínica y su estructura no ha sufrido cambios sustanciales desde hace más de 150 años. Cuando no es necesario su uso se guarda en archivos que actualmente representan un gran volumen en las instituciones sanitarias. La HC existente previamente debe ser facilitada de una forma que resulte operativa, a las áreas donde se presta la atención clínica, donde será consultada e incrementada con nuevas aportaciones y remitida de nuevo al archivo cuando concluya la atención.

2.3. Uso de la información en el área de hospitalización

Conocer a que personas se les debe dispensar la atención clínica es la primera necesidad de información. Tradicionalmente cuando se trata de pacientes hospitalizados, esta información se transmite de persona a persona, es decir el personal saliente informa al personal entrante de los nuevos ingresos y altas, habitualmente se referencia a las personas ingresadas por el número de “la cama” que ocupan y por su patología, pero no se suele utilizar una identificación inequívoca, lo que puede ser fuente de errores, que habitualmente se subsanan mediante comprobaciones e interrogatorios redundantes del paciente o sus familiares.

Esta información la poseen los servicios de admisión quienes informan al archivo para que faciliten la HC cuando existe previamente, de forma que el personal clínico pueda disponer de ella desde el inicio del episodio.

Es habitual la visita periódica (generalmente diaria) conjunta por parte del personal médico y de enfermería encargados de la atención de unos pacientes determinados, donde ponen en común en la cabecera del paciente, sus informaciones sobre la evolución del proceso, prescripciones y cualquier evento, a esta acción se le suele denominar “pase de sala” o “de visita”, siendo una atención considerada de gran relevancia en la práctica clínica.

Dado lo inmanejable de la HC convencional, normalmente en el pase de sala no se utiliza la HC completa sino un subconjunto de datos compuesto frecuentemente por: las gráficas de enfermería, hojas de órdenes médicas, últimas anotaciones, últi-

mos resultados de exploraciones y otra información que se considere de interés, que sea fácilmente utilizable en la cabecera del paciente.

Aunque las tres vertientes de la atención clínica (diagnóstico, prescripción y tratamiento) son fácilmente identificables al final de un episodio, durante su evolución se realizan de forma solapada, no es necesario que se haya concluido una para pasar a la otra, por ejemplo puede ser necesaria la prescripción de un tratamiento sintomático (como calmar un dolor intenso) antes de tener un diagnóstico concreto.

La información generada por el personal clínico es registrada por el mismo. Pero muchas veces, debido a la falta de accesibilidad de la HC convencional, son frecuentes el uso de anotaciones en libretas personales, sobre hechos o eventos en relación al paciente, que posteriormente son transcritos a la HC. También es costumbre transcribir resultados de exploraciones o actuaciones realizadas por terceros a la HC. En HC muy voluminosas de difícil manejo, se realizan con frecuencia resúmenes escritos en hojas aparte para un mejor manejo a la cabecera del paciente.

Dado que en la práctica clínica intervienen múltiples personas, aunque exista transmisión oral de unos a otros, por razones obvias el registro de toda la información clínica en la HC es esencial para mantener la continuidad de la atención (5).

Podríamos resumir a la información clínica utilizada como: narrativa, abundante, redundante, de relevancia limitada en el tiempo y difícil de tabular.

2.4. El uso de la información en el área ambulatoria

La atención en esta área se realiza mediante visitas concertadas previamente, debiendo conocer en primer lugar que pacientes están citados para esa jornada de trabajo. Aquí sí que se utiliza rutinariamente la información de los servicios de admisión, quienes facilitan una “lista de pacientes” (informatizadas o no) perfectamente identificados.

Las necesidades de información son las mismas que en el caso anterior pero se diferencia en los tiempos, ya que la atención ambulatoria no es continua. Ahora bien, aunque la necesidad es puntual puede ser la básica, siendo necesario disponer de toda ella en el momento y en el lugar determinados. Muchas veces la ausencia de algún dato considerado relevante constituye uno de los problemas principales en este tipo de atención, por ejemplo: el no disponer en el momento de la visita del resultado del último control radiológico realizado (bien el informe escrito o las radiografías) en un paciente que padece una neumonía, puede hacer totalmente inútil la consulta y obligar a la repetición de la visita e incluso de la exploración.

2.5. El uso de la información en el área de urgencias

La atención en urgencias se produce a demanda. Los episodios generalmente duran menos de 24 horas, cerrándose, en lo que se refiere a la atención urgente, al ser dado de alta la persona del área. La característica principal es la necesidad de inmediatez en la disponibilidad de la información: la existente previamente, la propia y la generada por terceros. La información clínica es semejante a la de los anteriores casos.

3.- LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TIC) EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Es frecuente la queja de los clínicos sobre la sobrecarga que producen en su quehacer diario, los procedimientos administrativos habituales en las instituciones sanitarias. La aplicación de las TIC a la práctica clínica afectará a la prácticamente totalidad del proceso clínico obligando a un replanteamiento y por lo tanto a cambios en: la HC propiamente dicha, la solicitud de exploraciones complementarias y resultados de las mismas, prescripción farmacológica, órdenes médicas y de cuidados de enfermería, interconsultas con otros profesionales y permitiendo el acceso a otras fuentes de conocimiento externas al clínico. Estos cambios supone un rediseño de los procedimientos de actuación, en especial los administrativos, revisando y suprimiendo cuando sea preciso todos los pasos y documentos que no aporten valor. A su vez estos cambios tendrán su impacto en la atención a los pacientes hospitalizados, en las consultas ambulatorias y en la atención en urgencias y otras unidades especiales.

3.1. Historia clínica

La HC constituye el registro de todo el proceso clínico y por tanto el conjunto de información fundamental en el que se basa la práctica clínica. La estructura de la HC no es indiferente a la práctica clínica, un buen diseño puede facilitar la recuperación de la información considerada pertinente y ayudar en los cuidados del paciente (11). La aplicación de las TIC a la práctica clínica debería pasar primero por su aplicación a la HC, dando lugar a la HC electrónica (HCE).

Las características, inferencias, ventajas y desventajas de una historia de salud electrónica, en la que quedaría englobada la HCE, fueron descritas minuciosamente en el anterior informe SEIS (12), pero deberíamos puntualizar que:

- **Debe ser un instrumento de ayuda al clínico** (13): la práctica clínica trata de solucionar problemas del individuo concreto, por lo que no se debe perder esta perspectiva en su diseño, que irá encaminado a facilitar esta tarea. Frecuentemente al pensar en el potencial de las bases de datos generadas y su

análisis nos olvidamos de esta faceta. Por lo que nunca se insistirá lo suficiente en que de forma semejante a la HC convencional, su primera misión es la de ser una herramienta de ayuda en la asistencia clínica (12), sus demás funciones nunca deberán establecerse en perjuicio de la primera.

- **No debe ser una sobrecarga al clínico** (5): una vez transcurrido el periodo de adaptación, a pesar de las evidentes ventajas, no debe suponer un esfuerzo mayor que con los métodos tradicionales, con el riesgo de una mayor dedicación a su manejo en detrimento de la dedicación a la clínica propiamente dicha. En ningún caso debe suponer un obstáculo a la labor clínica, cosa que ocurre por ejemplo cuando hay poca dotación de infraestructura, que plantea dificultades al acceso a una estación de trabajo, por ello es indispensable que cada puesto de trabajo (controles de enfermería, despachos, consultas, boxes de urgencias y otros lugares donde se dispense atención clínica) disponga de una estación que permita el acceso a la HCE.
- **Debe permitir un estilo narrativo o textual** (3): ya se ha mencionado que el razonamiento clínico se basa fundamentalmente en la interpretación de “narraciones”. Una de los grandes inconvenientes atribuidos a la HCE es la de su supuesta dificultad para adaptarse al estilo narrativo, pero la tecnología moderna permite que una HCE pueda utilizar un estilo textual o narrativo, que además no tiene por que ser incompatible con la utilización de códigos o tabulaciones que den mayor precisión, sino complementarios pudiéndose combinar en una HCE la codificación con la existencia de textos narrativos (14). El personal clínico suele ser reacio a utilizar sistema codificados (15).
- **Debe permitir un acercamiento a la cabecera del paciente:** no es un problema en una consulta ambulatoria o en un “box” de urgencias, donde puede haber situada una estación que permita la entrada y recuperación de datos en el mismo lugar en el que se está prestando la atención, pero en una sala de hospitalización no podemos abandonar la habitación del paciente cada vez que necesitamos registrar un dato o revisar una información, o lo que es peor tener que utilizar “papeles” que hemos impreso o que luego transcribiremos, ya que son redundancias que no aportan ningún valor al proceso. Si queremos que una HCE tenga éxito y se integre en el que hacer clínico diario, son imprescindibles dispositivos que permitan realizar estas tareas en las propias habitaciones. Actualmente los dispositivos móviles junto con las redes inalámbricas permiten este acercamiento de una forma sencilla.
- **Debe aportar algún valor añadido al clínico** con respecto a los métodos convencionales: ningún clínico va a cambiar su método de trabajo, o lo hará

de mala gana y obligado, si no le resultan evidentes y aplicables a su actividad, algunas de las ventajas de los nuevos métodos. Las más apreciadas inicialmente suelen ser la inmediatez en la recuperación de la información y la facilidad en la confección de informes.

- **Integrar tareas:** el registro de todas las atenciones y procedimientos clínicos deben quedar integrados en la HCE formando parte de ella, incluido la solicitud y prescripción que se comentarán mas abajo, produciéndose este registro en el momento de realizar la actuación, siempre que sea posible.
- **Evitar redundancias:** suprimiendo pasos que no aporten valor. Los datos se introducen una sola vez y siempre que sea posible, en el lugar donde se generan, existen varios métodos de introducción de datos, que se adaptan a cada realidad y tratan de facilitar esta tarea (12). El imprimir y guardar “volantes” con resultados, o transcribirlos cuando pueden ser capturados directamente de su procedencia, son pasos que no sólo no aportan valor si no que pueden ser fuente de errores. La transcripción de resultados no debe ser confundida con los comentarios de interpretación acerca de ellos que se realiza en lo que hemos llamado curso clínico, que si deben ser permitidos y facilitados.
- **Preservar la confidencialidad:** tradicionalmente una de las mayores preocupaciones (12, 16). La supuesta falta de confidencialidad derivada de la mayor accesibilidad de la HCE, ha sido esgrimida como uno de sus mayores inconvenientes. Pero la aplicación de las TIC además de un aumento de la accesibilidad también suponen un control mucho más eficiente, imposible por métodos tradicionales, limitando el acceso y recuperación de datos de acuerdo a criterios preestablecidos, por lo que sólo se podrá recuperar la información a la que se esté autorizado. Para ello es necesario el establecimiento de perfiles de usuario, niveles de acceso y contraseñas individuales e inequívocas (firma electrónica). Estos sistemas también pueden realizar una auditoría permanente de los accesos con el registro de los movimientos efectuados en las bases de datos por los usuarios, de forma que retrospectivamente siempre se podrán localizar a los que, aún estando autorizados, accedieron a una determinada información.

3.2. Solicitud de exploraciones complementarias y resultados

La realización de exploraciones complementarias abarca: solicitud de la exploración, transmisión a la unidad encargada de realizarla, programación de la exploración por parte de dicha unidad, realización propiamente dicha, emisión de informe de resultados o hallazgos, transmisión de dicho informe a la unidad solicitante.

La solicitud de exploraciones complementarias constituye una parte importante de la atención clínica, independientemente del área donde se esté realizando. El procedimiento convencional se efectúa a través de “volantes” en los que habitualmente hay que rellenar en cada solicitud, al menos: identificación del paciente y del peticionario, resumen clínico y motivo de solicitud y exploración solicitada, además se realizan varias copias del impreso, que son guardadas por cada intermedio que interviene en el proceso como justificante. La unidad destinataria de la solicitud recibe el impreso, revisará sus agendas de trabajo y programará la exploración, informando posteriormente a la unidad solicitante del lugar, día y hora en que se va a realizar la exploración. Esto es válido para la solicitud de todas exploraciones complementarias incluidas las de laboratorio, aunque estas últimas suelen facilitar la tarea con un volante tabulado o semitabulado, donde figuran al menos las determinaciones de laboratorio más frecuentes. También es habitual que la respuesta de los resultados se haga en el mismo impreso “escrito a mano”.

La solicitud de exploraciones complementarias es un acto muy frecuente y lleno de redundancias y pasos que no aportan valor, no es infrecuente que el proceso dure varios días (desde que la solicitud se realiza, se obtiene la cita y se realiza la exploración) sin que pueda ser achacado a la existencia de sobrecargas y listas de espera o preparaciones especiales, además la información manejada suele estar registrada en la HC del paciente.

La solicitud debería ser integrada como una funcionalidad de la HCE: evitaría tener que volver a transcribir datos que ya están recogidos, disminuyendo la posibilidad de errores, limitándose el clínico a elegir la prueba a realizar, añadiendo un comentario como motivo de la exploración siempre que suponga alguna interpretación sobre lo ya registrado. El registro de las solicitudes sería un hecho automático, que suprimiría la necesidad de su anotación en otro tipo de registro u hoja en el curso clínico y permite conocer en todo momento que exploraciones se han solicitado y cuando, impidiendo las repeticiones por desconocimiento, frecuentes en la práctica clínica, ya que por ejemplo una exploración puede haber sido solicitada ya por otra unidad diferente.

La solicitud electrónica puede ser recogida directamente por la unidad encargada de realizarla, sin intermediarios y sin el uso de volantes, programando su agenda de trabajo y devolviendo por el mismo método la fecha, hora y lugar programado para realizarla y las indicaciones de preparación cuando sea preciso. Aunque también el sistema de información clínico (en el que se integra la HCE) podría permitir el acceso a las agendas de trabajo donde figuraría la disponibilidad para esa exploración, siendo el propio solicitante el que elegiría día y hora, la unidad encargada de realizarla la exploración dispondría directamente de la carga de trabajo solicitada.

El método convencional de informe de resultados implica un camino inverso a la solicitud, el personal encargado de realizar la exploración transcribe un informe con los hallazgos y su interpretación cuando sea necesario. Este informe se realizaba frecuentemente manuscrito y utilizando el propio impreso de solicitud, aunque actualmente el método de elección es que sea mecanografiado por una tercera persona. El informe tarda un día al menos en llegar a la unidad solicitante desde que es realizado.

La integración del informe de respuesta en la HCE puede ser realizada a partir de un procesador de texto como mínimo, aunque lo ideal es que sea una parte más de la HCE. De este modo se puede disponer de la respuesta inmediatamente, una vez validada por el responsable.

La aplicación de las TIC a este proceso es especialmente útil en los servicios de urgencias y otras unidades que requieran inmediatez en los resultados, como las de cuidados intensivos y similares. Actualmente se suele paliar dedicando personal exclusivo al transporte de solicitudes y muestras procedente de estas unidades, así como las respuestas. Con un sistema electrónico de solicitud integrado en la HCE, la unidad encargada de realizar la exploración puede tener conocimiento inmediatamente de la solicitud y no haber más retrasos que los derivados de la propia capacidad de actuación o de las características clínicas del paciente.

3.3. Prescripción farmacológica

En la prescripción farmacológica el médico elige una serie de medicamentos que considera indicados para cambiar el curso de la enfermedad del paciente y aliviar o curar sus dolencias, esta elección se acompaña de instrucciones con respecto a la vía de administración, dosificación, periodicidad y duración, así como otras instrucciones consideradas necesarias. La prescripción farmacológica es un hecho de gran trascendencia en la práctica clínica del que siempre se deja constancia y se registra. Por métodos convencionales habitualmente se realiza de puño y letra y se “firma” por parte del facultativo que la realizó.

La prescripción farmacológica, independientemente de que sea dirigida a pacientes ambulatorios o a pacientes hospitalizados, se puede favorecer del uso de las TIC (17), evitando errores por medio de alarmas y ayudas, por ejemplo: mostrando posibles alergias o intolerancias, interacciones con medicaciones ya prescritas, dosificaciones adaptadas al paciente concreto, búsqueda de nuevos medicamentos e información sobre ellos, tiempos de administración y otras ventajas.

Operativamente la prescripción farmacológica se realiza de dos formas diferentes según sea de forma ambulatoria o para pacientes hospitalizados:

3.3.1. Prescripción ambulatoria

Se realiza usualmente utilizando “recetas”, documento donde se expresa el medicamento, dosis y vía con la identificación inequívoca del facultativo que la emite y cuyo destinatario será una oficina de farmacia, se puede acompañar de una hoja o informe con las indicaciones de cómo aplicar dicha medicación para que la siga el paciente. De todo ello se deja constancia en la HC. Este hecho de tener que registrar la prescripción y sus instrucciones en una HCE tendría que ser utilizado para generar todos los documentos externos necesarios: recetas e instrucciones. En el caso de las recetas se abren nuevas posibilidades, al estar censadas todas las oficinas de farmacia autorizadas a dispensar medicamentos, podrían habilitarse métodos de comunicación directa bidireccional con la oficina de farmacia correspondiente, a ésta se le comunicaría de forma automatizada la medicación a dispensar a una persona concreta, y por su parte la farmacia informaría, también de forma automatizada integrándola en la HCE, de la medicación que realmente dispensa a dicha persona.

3.3.2. Prescripción a pacientes hospitalizados

El método convencional implica el uso de hojas de papel, independientemente del método de gestión de farmacia, algunas con unas mínimas tabulaciones, donde se anota por orden cronológico cada prescripción, así como las instrucciones y posibles suspensiones. A pocos cambios de prescripción que se realicen, el resultado es muy frecuentemente un conjunto de hojas donde resulta difícil saber cual es la autentica medicación que se está administrando, lo que obliga periódicamente a realizar nuevas hojas de actualización donde sólo se anotará la medicación activa, “declarándose suspendido lo que no figure”. Una vez realizada la prescripción ésta es revisada por enfermería quien la anotará de nuevo en las “hojas de enfermería”, remitiéndola posteriormente a la farmacia hospitalaria, generalmente por medio de una persona.

El realizar la prescripción por métodos electrónicos implica beneficiarse de las ventajas antes mencionadas y además cubrir todos los pasos con un solo registro: el realizado por el médico prescriptor. Este registro actualizado en tiempo real, puede generarse a partir de las prescripciones realizadas y quedar integrado en la HCE, pudiendo conocer siempre la medicación activa y disponer del histórico de medicaciones administradas y suspendidas. La enfermería no necesita transcribir los tratamientos si no generar sus “vistas” partir de los registros de la HCE. La farmacia hospitalaria dispondría inmediatamente de cada prescripción realizada, dependiendo su dispensación del método de gestión de la misma.

3.4. Órdenes médicas y de cuidados de enfermería

Abarca el resto de las prescripciones terapéuticas e indicaciones que no son de medicamentos, como los cuidados, dietas, controles a realizar al paciente y otros. Desde el punto de vista del clínico su sistemática es semejante a la prescripción farmacológica, de hecho en muchas instituciones se realiza en las mismas hojas utilizadas para la prescripción farmacológica. La diferencia fundamental es que generalmente son para uso interno de la unidad médica y/o de enfermería que las prescribió, no son enviadas a otro servicio o unidad. Tradicionalmente las instituciones no son tan estrictas en su registro como lo son en el caso de la prescripción farmacológica, pero desde el punto de vista formal no hay motivo para no serlo, y se debería registrar exactamente igual.

Su integración en una HCE, permitiría, como en el caso anterior disponer de un registro actualizado permanentemente de todas las medidas, controles y cuidados vigentes en el paciente.

3.5. Interconsultas con otros profesionales

La Interconsulta (también se le denomina “colaboración”) solicitada a otro profesional, consiste en la petición por parte del clínico encargado de la atención, a otro profesional clínico, de una valoración y emisión de un juicio clínico de un aspecto parcial global del paciente. Se diferencia de la solicitud de una exploración en que lo que se pide en este caso es una “valoración clínica” realizada por una persona, es decir una interpretación diferente de los hallazgos existentes, realizada por otra persona. A su vez esta nueva interpretación puede dar lugar a solicitud de nuevas exploraciones o a nuevas prescripciones. La Interconsulta es muchas veces el método preferente de comunicación entre profesionales, acerca de la salud de sus pacientes.

El procedimiento de la Interconsulta es semejante al de solicitud de una exploración, se diferencia en el tipo de impresos, más abiertos y por lo tanto habrá que rellenarlo con más datos, por supuesto la mayoría ya existentes en la HC, y en que al ir dirigido a un profesional no suele acompañarse de cita cuando se trata de pacientes hospitalizados, en el caso de pacientes ambulantes, se trata y se programa como una visita más. Los impresos son transportados por personas, a las diferentes unidades, existen retrasos ajenos a la capacidad de respuesta. En caso de urgencia se recurre a la “vía informal”: a través del contacto personal directo.

La HCE permitiría, al igual que en el caso de solicitud de exploraciones, la cumplimentación y registro de una solicitud de interconsulta evitando redundancias, su transmisión sería inmediata y su respuesta también si se realiza a través de la HCE.

El uso de la telemedicina (18), en especial la videoconferencia, es de aplicación en las interconsultas entre profesionales, ya que permite superar la barrera física del lugar, al hacer posible la comunicación y por tanto la consulta, con cualquier profesional, sin importar el sitio donde se encuentre.

3.6. Acceso a fuentes de conocimiento externas

El razonamiento clínico es fundamental en la práctica clínica, pero conduciría a un deterioro de la calidad si no se combinara con la “mejor evidencia” disponible, que resulta ser externa al clínico que la usa. Las TIC han supuesto una auténtica revolución en el acceso a esta evidencia externa que, si se dispone de la infraestructura, puede estar disponible prácticamente en “la cabecera del paciente” y por tanto ser utilizada cuando es necesaria.

Existe una gran posibilidad: bases de datos bibliográficas en CD-ROM, a través de internet, revistas científicas, guías y protocolos (19). Todo este aluvión de información dificulta su uso directo en la práctica clínica. Es más útil facilitar el acceso de los clínicos a la evidencia científica, a través de guías, referencias (20) e incluso integrar un sistema de ayuda a la toma de decisiones clínicas dentro de la HCE (21), que permita complementar el razonamiento clínico en sus carencias para la resolución de un caso concreto, mejorando así la calidad de la asistencia al disminuir los errores y la variabilidad clínica.

3.7. Atención a pacientes hospitalizados

La modificación de los procesos tendrá su impacto positivo en la práctica clínica, siempre que exista infraestructura suficiente y no suponga un obstáculo o sobrecarga. Para ello es imprescindible contar con estaciones de acceso al sistema en todos los puestos de trabajo y herramientas que permitan el acercamiento al paciente, como son dispositivos móviles conectados al sistema mediante una red inalámbrica, así como formación adecuada del personal clínico usuario y mantenimiento del sistema (12). Un sistema semejante que asumiera los principios mencionados en los anteriores apartados permitiría un “hospital sin papeles”, donde no se emitirían más documentos escritos en papel que los destinados fuera del sistema.

Se puede prescindir de los volantes e impresos para comunicar a los servicios de admisión los movimientos y situación del paciente, introduciendo “on line” desde las plantas de hospitalización todo cambio, permitiendo disponer de un censo de pacientes permanentemente actualizado.

Basándonos en listas de trabajo (12) (personales o de unidad) obtenidas electrónicamente a través de las aplicaciones de gestión de pacientes de los servicios de

admisión, se puede acceder a la HCE del paciente generando las vistas necesarias con los datos considerados relevantes para la atención clínica de cada paciente, no siendo necesario utilizar listados en papel, si no directamente desde una estación de trabajo. Si se dispone de dispositivos móviles todas las anotaciones necesarias se pueden hacer directamente sin intervención de anotaciones en papel.

El llamado “pase de sala o de visita” a pacientes hospitalizados se verá sensiblemente afectado si podemos disponer de dispositivos que nos permitan acercar el sistema a la cabecera del paciente, ya que se dispondría en tiempo real de toda la información considerada relevante en el momento en que estamos con él. Las gráficas de enfermería, los subconjuntos de información y hojas resumen, podrían verse sustituidas ya que toda la información que contienen, podría ser obtenida de la HCE mediante el dispositivo móvil. También la información podría ser introducida entonces y no diferidamente y basándose en anotaciones.

La comunicación entre médicos y enfermería se vería dinamizada, debido a la concurrencia que permitiría una HCE (acceso simultáneo o a la vez de varios usuarios autorizados), ya que en todo momento ambos estamentos podrían acceder y disponer de las anotaciones, impresiones y prescripciones de cada uno, sin necesidad de tener que disponer de las hojas de papel escritas, que sólo pueden estar en un sitio a la vez.

3.8. Consultas ambulatorias

Desde una estación de acceso a la HCE en una consulta ambulatoria, podemos disponer de toda la información existente en ese momento de un determinado paciente, así mismo podemos hacer las anotaciones, solicitudes y prescripciones que consideremos oportunas, y si también se dispone de algún acceso a las aplicaciones de gestión de pacientes, programar las próximas visitas y/o exploraciones complementarias.

De este modo en la propia consulta se resolvería la parte clínica y la administrativa. El paciente no tendría que actuar de “mensajero”, al disponer de toda la información considerada relevante y en la propia consulta se le programarían sus próximas visitas, de forma que al abandonar la misma no tuviera que “peregrinar” por otras unidades y servicios de admisión para conseguir sus citas.

3.9. Urgencias y unidades especiales

La inmediatez es una de las necesidades principales de los servicios de urgencias de otras unidades especiales (como cuidados intensivos y similares). Es necesario que las prescripciones y solicitudes lleguen a su destino lo más rápidamente posible, así como sus respuestas o resultados. Así mismo dado el premio de la

demanda de asistencia, es importante la disponibilidad de la información sanitaria de un individuo al que se le presta atención urgente.

Las TIC, principalmente a través de una HCE, aportan inmediatez y gran accesibilidad. La telemedicina pone a nuestra disposición especialistas o técnicas situadas en otro centro sanitario, sin importar la distancia. El acceso a otras fuentes de conocimiento externas permitirá contrastar los hallazgos con las evidencias existentes aplicables al caso. Todo ello desde el mismo puesto de trabajo a la cabecera del paciente.

3.10. La HCE como instrumento de comunicación entre profesionales

Dada la imposibilidad de transmitir una HC convencional completa, pensando en la necesidad de información de otras personas, se realizan los llamados informes médicos, que consisten en un resumen de la información seleccionada que se considere más relevante acerca de un episodio o de una enfermedad. Aunque muchas veces se entreguen al propio interesado, se redactan pensando en un profesional como destinatario. No sólo sirve como método tradicional de comunicación entre profesionales acerca de la salud de sus pacientes, si no como resumen-recordatorio, una vez transcurrido un tiempo, para el mismo profesional que lo redactó.

Una característica de la HCE es su capacidad generadora de informes de forma más o menos automatizada. Ahora bien si se dispone de una HCE, la generación de informes que tengan como destinatarios otros profesionales incluidos en el mismo sistema de HCE, no tiene sentido ya que ellos pueden acceder a la misma información. Cuando hace falta algún tipo de interpretación porque se solicita o bien una exploración o bien una opinión, se pueden aplicar los principios mencionados antes. Cuando lo que queremos es dejar constancia de una opinión o interpretación sobre una determinada información, existen lugares en la HCE para hacerlo de esa manera. Los únicos informes escritos en papel deberían ser los destinados fuera del sistema de HCE.

La HCE al igual que la HC convencional es en primer lugar un instrumento de ayuda al clínico para la atención de los pacientes. Presenta muchos valores añadidos no sólo aplicables a la clínica (12), pero además es el elemento donde deben confluir todos los profesionales sanitarios que intervienen en el proceso clínico, independientemente de su estamento (médico o de enfermería), por lo que sirve como instrumento de integración y comunicación entre ellos. La HCE no es “propiedad del estamento médico” ni existe otra “HCE perteneciente a enfermería”, la HCE es un instrumento de ayuda para todos los profesionales implicados, que la consultarán y enriquecerán con sus aportaciones. Por medio de la HCE se informan mutuamente del estado de sus pacientes, de las últimas novedades con respecto a ellos, de las diversas opiniones y de todo lo que se considere trascendente para su salud.

De esta forma el personal administrativo iniciará el registro de la HCE con la filiación del paciente, un médico hará una anamnesis y un exploración física, el personal de enfermería la evaluación del estado de cuidados y medirá las constantes biomédicas determinadas, ambos anotarán sus observaciones, los resultados analíticos y hallazgos de exploraciones se integrarán en el registro cuando sean validados y así se construye entre todos los implicados el registro de la HCE.

4.- LOS PROFESIONALES ANTE LA HCE

La informática médica es un campo multidisciplinario (22) que abarca varias áreas, que tienen como denominador común la aplicación de las TIC. Así hemos podido ver que se aplican a la HCE, multimedia (imagen, sonidos y otro tipo de señales analógicas digitalizables, como el electrocardiograma, telemática (redes sanitarias corporativas), ayuda a la toma de decisiones (diagnóstico y tratamiento) e integración de las diversas tecnologías usadas en el mundo sanitario. Las personas que recibieran una formación específica en este terreno (22), serían capaces de ocuparse del desarrollo y mantenimiento de los complejos sistemas de información sanitarios.

Tampoco los propios profesionales sanitarios escapan a la necesidad de formación en este terreno, siendo necesarias nociones conceptuales, sobre las características generales y potencialidades de estas tecnologías, para poder comprender y conocer sus posibilidades reales. Pero también a nivel operativo como usuarios: desde aprender el uso de los dispositivos hasta el conocimiento de aplicaciones de propósito general, como procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos y también aplicaciones más específicas como programas de estadística o epidemiología, o la propia HCE.

Para las nuevas generaciones esta formación, en su nivel más genérico, se inicia en la propia enseñanza primaria y media, pero debería ser continuada en las facultades y escuelas de profesiones sanitarias (22), incluyendo formación específica sobre herramientas informáticas de aplicación al mundo sanitario, que serían materias complementarias de disciplinas actuales. Los profesionales con formación informática, es más fácil que comprendan los complejos sistemas sanitarios y establezcan una “comunicación con los ingenieros” (22) encargados de diseño y mantenimiento, que redunde en beneficio de todos.

Se admite tradicionalmente que la implantación de la HCE aumenta la eficiencia y la calidad de la práctica clínica (23), relacionándola directamente con la mejora del trabajo clínico (24), se ha comprobado que los médicos que usan la HCE producen una documentación clínica más completa y sus decisiones clínicas son mas

apropiadas (25). Sin embargo todavía hay pocas evaluaciones de una HCE a nivel institucional para poder evaluar su auténtica eficiencia, siendo más abundantes los estudios sobre aspectos parciales o departamentales, como pueden ser farmacia, laboratorio y otros (26).

La implantación de la HCE es irregular en las instituciones, considerándose en EEUU que en los hospitales la implantación puede oscilar entre un 3% a un 20% (26) y en las consultas ambulatorias un poco más del 50%. Un proceso de implantación es algo dinámico (27), y aunque la sistemática seguida en un centro pueda servir de referencia a otro, no es totalmente extrapolable. No hay un estándar claro para los procesos de implantación siendo necesario el estudio y evaluación previa por profesionales independientes (28) que conozcan las herramientas, evalúen correctamente la complejidad de la práctica clínica y tengan en cuenta las indicaciones de los implicados.

La mayor barrera es la resistencia de los médicos, cuando no se logra su involucración en el proceso, bien porque ni siquiera se les consulta al respecto o no se es capaz de hacerles ver los valores añadidos que aporta una HCE (26), o no se valora adecuadamente toda la complejidad de la práctica y razonamiento clínicos (29). Afortunadamente los clínicos están tomando cada vez más un papel predominante en el desarrollo e implantación de las TIC en el mundo sanitario (30).

La siguiente dificultad suele estar causada por una mala valoración de los recursos con insuficiencia de infraestructuras (29), que hace inaplicable un proyecto. Hay que tener en cuenta que un proyecto de implantación de HCE tiene un coste económico (31), necesita una inversión inicial y una dotación para su mantenimiento, aunque la clave sea el factor humano, se necesita una “base” económica que posibilite su viabilidad.

Debido a la tardanza en la toma de la decisión de implantar la HCE en las instituciones sanitarias, se han desarrollado múltiples aplicaciones departamentales inconexas unas con otras, presentando el problema añadido de integración de las mismas o migración, para evitar la existencia de “islas de información. Por lo que una vez solucionado el “factor humano” y el problema económico nos podemos encontrar con que la mayor dificultad sea fijar los estándares de comunicación para poder realizar las interfaces entre las diferentes aplicaciones existentes (15).

Es esencial el rol de los directivos médicos en todo este proceso, tienen que actuar de facilitadores e impulsores, intermediando para poder conseguir los recursos necesarios y, a su vez, ilusionar a los clínicos en un proyecto en el que, estos últimos, tendrán que llevar el liderazgo (24), sin olvidar el papel del personal de

enfermería que será muy activo en áreas donde están especialmente implicadas, como son cuidados o farmacia.

A pesar de todo siempre que se ha pedido una valoración global a los profesionales, ésta ha sido positiva (32-36), con un porcentaje de satisfacción global del 65% al 80%.

Los médicos con responsabilidades en gestión destacan las capacidades de HCE en este campo y lo consideraron positivo para la organización (32). Inicialmente el personal médico clínico destaca aspectos más negativos como: mayor carga administrativa, pérdida de autonomía profesional, comprobándose un incremento de la carga administrativa de los médicos, medida a los 6 meses, que disminuye por debajo de la existente antes del inicio de la implantación al año y medio (37), también son aspectos negativos la posible pérdida de confidencialidad y la inadecuada dotación de infraestructura informática (34). Pero a pesar de todo una gran mayoría opina que debe continuarse con la implantación sistemática de la HCE y sólo una minoría piensa que habría que volver a métodos tradicionales (32, 34).

El personal de enfermería se adapta antes y mejor (37) y considera que mejoran los cuidados impartidos con la HCE (32).

Las tareas realizadas por el personal administrativo mejoran en eficiencia prácticamente desde el inicio de la implantación (37).

Las aplicaciones utilizadas suelen tener un gran potencial que no es totalmente aprovechado por el personal médico (33). Los médicos utilizan la HCE sobre todo para recuperar información, exploraciones complementarias y hacer informes, menos para introducir los comentarios diarios y prescripciones (33), una cuarta parte introduce la información directamente sin intermediación de terceros (34), los que no lo hacen suelen referir una pérdida de fluidez en la escritura al no dominar las técnicas de mecanografía.

5.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

La asistencia clínica en la cabecera del paciente comprende toda la asistencia clínica, cuidados y procedimientos realizados directamente por el personal clínico responsable, también se denomina “práctica clínica”. Se lleva cabo en los lugares donde son atendidos los pacientes: hospitalización, consultas y urgencias.

El razonamiento clínico es un proceso fundamentalmente interpretativo de los relatos del paciente así como de los diversos hallazgos, donde el estilo narrativo de los registros de la historia clínica (HC) se consideran esenciales, su conocimiento

se adquiere a través de la propia experiencia. Una buena práctica clínica debe utilizarlo junto con la evidencia científica existente.

El proceso de atención clínica abarca: el diagnóstico, la prescripción terapéutica y la dispensación de cuidados y tratamientos.

En la práctica clínica se maneja información administrativa, generada en los servicios de admisión, a través de la que se conoce a que personas hay que dispensar la atención y su correcta identificación. La información sanitaria es recogida por los diversos profesionales que intervienen en el proceso, su registro constituye la HC, que es un compendio de los siguientes documentos: anamnesis, exploración física, curso clínico, exploraciones complementarias, procedimientos realizados, órdenes médicas, hojas de enfermería, gráficas de enfermería, informes emitidos y epicrisis. Esta información se utiliza en las diversas áreas.

La aplicación de las TIC a la atención en la cabecera del paciente se hace fundamentalmente a la HC dando lugar a la HC electrónica (HCE), la cual debe: ser un instrumento de ayuda al clínico, no suponer una sobrecarga, permitir un estilo narrativo, el acercamiento a la cabecera del paciente, aportar valor añadido a las tareas habituales, integrar tareas, evitar redundancias y preservar la confidencialidad.

También se aplican las TIC a través de la HCE a: solicitud de exploraciones complementarias y resultados, prescripción farmacológica, órdenes médicas y cuidados de enfermería, interconsultas con otros profesionales y permitirá el acceso a fuentes de conocimiento externas.

La HCE permitiría el “hospital sin papeles”, donde no existirían más documentos escritos que los enviados fuera del sistema. Además se dispondría de toda la información sobre el paciente en tiempo real, cuando hace falta, con una inmediatez imposible por otros métodos. Es un instrumento de integración de los diversos profesionales, al reunir toda la información del paciente, independientemente de su origen, dando lugar a la “HC de todos los estamentos”. Además favorece la comunicación entre ellos, bien a través de la HCE directamente o de los informes a que da lugar.

Es necesaria la formación en informática médica de los diversos profesionales sanitarios. Los procesos de implantación de la HCE son dinámicos y no extrapolables totalmente. Además de tener una infraestructura y dotación económica adecuadas, se ha demostrado esencial en su éxito la aceptación por parte de los profesionales sanitarios, en especial los médicos. Estos consideran la HCE útil y positiva su implantación, su uso más extendido es para la recuperación de información existente y generación de documentos, sin embargo todavía no se utiliza toda su potencialidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Braunwald E., Fauci A. S., Kasper D. L., Hauser S. L., Longo D. L., Jameson J. L. Harrison principles of internal medicine. McGraw-Hill, New York, 2001.
2. Tanenbaum S. J. What Physicians Know. *New Eng J. Med.* 1993;329:1268-71.
3. Greenhalgh T. Narrative based medicine in an evidence based world. *BMJ.* 1999; 318: 323-5.
4. Leder D. Clinical interpretation: the hermeneutics of medicine. *Theor Med.* 1990r; 11: 9-24.
5. Walsh S. H. The clinician's perspective on electronic health records and how they can affect patient care. *BMJ* 2004; 328: 1184-7.
6. Sackett D. L., Rosenberg W. M. C., Gray J. A. M., Haynes R. B., Richardson W. S. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312: 71-2.
7. Evidence-based medicine: A new approach to teaching the practice of medicine, Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1992; 268: 2420.
8. Lowe M. Evidence-based medicine - the view from Fiji. *Lancet* 2000; 356: 1105-7.
9. Harvey A. M., Bordley J., Baroness J. A. Differential diagnosis. The interpretation of clinical evidence. SAUNDERS, Philadelphia, 1979.
10. Weed L. I. Medical Records that Guide and teach. *New Eng J Med.* 1968; 278: 593-600 652-7.
11. Wyatt J. C., Wright P. Medical records: Design should help use of patients' data. *Lancet* 1998; 352: 1375-8.
12. Carnicero J., Chavaría M., Escolar F. et al. Informe SEIS: de la historia clínica a la historia de salud electrónica. SEIS, Sociedad Española de Informática de la Salud. Pamplona 2003.
13. Rifkin D. E. Electronic Medical Records: Saving Trees, Saving Lives. *JAMA* 2001; 285: 1764.
14. Escolar F., Escolar J. D., Sampérez A. L., Alonso J. L., Rubio M. T., Martínez-Berganza M. T. Informatización de la historia clínica en un servicio de Medicina interna. *Med Clin (Barc)* 1992; 99: 17-20.
15. McDonald C. J. The Barriers to Electronic Medical Record Systems and How to Overcome Them. *J. Am Med Inform Assoc.* 1997; 4: 213-21.

16. Carnicero J., Hualde S. Informe SEIS: la seguridad y confidencialidad de la información clínica. SEIS, Sociedad Española de Informática de la Salud. Pamplona 2000.
17. Schiff G. D., Rucker T. D. Building the Electronic Infrastructure for Better Medication Usage. *JAMA* 1998; 279: 1024-9.
18. Hailey D., Roine R., Ohinmaa A. Systematic review of evidence for the benefits of telemedicine. *J. Telemed Telecare* 2002; 8 Suppl 1: 1-30.
19. Morris A. H. Developing and Implementing Computerized Protocols for Standardization of Clinical Decisions. *Ann Intern Med.* 2000; 132: 373-83.
20. Mikulich V. J., Liu Y. A., Steinfeldt J., Schriger D. L. Implementation of clinical guidelines through an electronic medical record: physician usage, satisfaction and assessment. *International Journal of Medical Informatics* 2001; 63: 169-78.
21. Wu R., Peters W., Morgan M. W. The next generation of clinical decision support: linking evidence to best practice. *J Healthc Inf Manag.* 2002; 16: 50-5.
22. Maglaveras N. Medical informatics education. *Stud Health Technol Inform.* 1998; 56: 135-42.
23. Khoury A. T., Chin H. L., Krall M. A. Successful Implementation of a Comprehensive Computer-Based Record System in Kaiser Permanente Northwest: Strategy and Experience. *Effective Clinical Practice.* October/November 1998; 1: 51-60.
24. Metzger J., Fortin J. The Quality initiative: Computerized Physician Order Entry in Community Hospitals: lessons from the field. California Health Care Foundation. First Consulting Group. Junio 2003.
25. Paul C. Tang, M. D, Michael P. La Rosa, P. A and Susan M. Gorden. Use of Computer-based Records, Completeness of Documentation, and Appropriateness of Documented Clinical Decisions. *J Am Med Inform Assoc.* 2004; 11: 300-9.
26. Brailer D. J., Tesawa E. L. Use and adoption of computer-based patients record. California health care Foundation. October 2003.
27. Pare G. Implementing clinical information systems: a multiple-case study within a US hospital. *Health Serv Manage Res.* 2002; 15: 71-92.
28. Van Ginneken A. M. The computerized patient record: balancing effort and benefit. *Int J. Med Inf.* 2002; 65: 97-119.

29. Littlejohns P., Wyatt J. C., Garvican L. Evaluating computerised health information systems: hard lessons still to be learnt. *BMJ* 2003; 326: 860–3.
30. Heathfield H., Pitty D., Hanka R. Evaluating information technology in health care: barriers and challenges. *BMJ* 1998; 316: 1959-61.
31. Brown S. H. No free lunch: institutional preparations for computer-based patient records. *Proc AMIA Symp.* 1999; : 486-90.
32. Darr A., Harrison M. I., Shakked L., Shalom N. Physicians' and nurses' reactions to electronic medical records. Managerial and occupational implications. *J. Health Organ Manag.* 2003; 17: 349-59.
33. Lêrum H., Ellingsen G., Faxvaag A. Doctors' use of electronic medical records systems in hospitals: cross sectional survey. *BMJ* 2001; 323: 1344–8.
34. Alonso A., Iraburu M., Saldaña M. L., de Pedro M. T. Implantación de una historia clínica informatizada: encuesta sobre el grado de utilización y satisfacción en un hospital terciario. *An Sist Sanit Navar.* 2004; 27: 165-73.
35. Marshall P. D., Chin H. L. The effects of an Electronic Medical Record on patient care: clinician attitudes in a large HMO. *Proc AMIA Symp* 1998: 150-4.
36. Lee F., Teich J. M., Spurr C. D., Bates D. W. Implementation of physician order entry: user satisfaction and self-reported usage patterns. *J. Am Med Inform Assoc* 1996; 3: 42-55.
37. Keshavjee K., Troyan S., Holbrook A. M., VanderMolen D. Measuring the success of electronic medical record implementation using electronic and survey data. *Proc AMIA Symp.* 2001; : 309-13.

EL LABORATORIO GENERAL: MECANIZACIÓN Y GESTIÓN

Antonio López Urrutia
Jefe de Servicio de Análisis Clínicos
Hospital de Galdakao (Bizkaia)

1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los sistemas de información en el ámbito de los laboratorios clínicos ha supuesto un gran impacto en todos los aspectos, comparable al que en su día supuso la introducción de los analizadores automáticos.

En su comienzo, los sistemas de información abarcaban el simple registro de las peticiones y la impresión de los informes de resultados. Los sistemas actuales gestionan todas las fases del proceso del laboratorio y se integran e interaccionan con el resto de sistemas clínicos.

El perfil del usuario, que en un principio era personal administrativo, se ha ido ampliando de forma que actualmente el ordenador se ha convertido en una herramienta de trabajo imprescindible para todas las personas que trabajan en un laboratorio.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema de información del laboratorio (SIL) es un conjunto de hardware y software que da soporte a la actividad de un laboratorio clínico.

2.1. Estructura de la información

En general los laboratorios clínicos informan resultados de pruebas analíticas realizadas en muestras procedentes de un paciente en un momento de su vida con un fin determinado.

La base de datos principal del SIL debería tener una estructura jerárquica con al menos las siguientes estructuras de datos:

- Paciente: datos demográficos y administrativos.
- Solicitud o petición: tipo, fecha, hora, motivo, peticionario, etc.
- Muestra: sangre total, suero, orina, LCR, etc.
- Prueba (con método): glucosa, urea, hemograma, etc.
- Resultado (con unidades e intervalo de referencia en su caso): numérico, alfa-numérico, informe, comentarios, etc.

Esta estructura de datos se diferencia de otras, como es el caso de la microbiología en la que muchas veces el sujeto objeto de análisis no es una muestra, sino

una colonia de gérmenes que ha sido aislada de una muestra lo cual requiere un escalón más de información.

El SIL necesita otras muchas estructuras de datos asociadas a ésta para la gestión de aspectos concretos del proceso.

2.2. Criticidad

El propio desarrollo de los sistemas de información de laboratorio (SIL) unido a las posibilidades de automatización y robotización ha traído consigo un enorme incremento de la capacidad productiva de los laboratorios, aumentando paralelamente su dependencia del SIL. Un laboratorio hospitalario puede tener diariamente entre 300 y 3.000 solicitudes que suponen la extracción y gestión de entre 1000 y 10.000 tubos y la realización de entre 2.500 y 25.000 pruebas.

En la actualidad, en la mayoría de los casos no existe una alternativa “manual” al sistema informático, y cuando este falla, no hay suficiente capacidad operativa produciendo retrasos en la entrega de resultados y en ocasiones, deterioro irreversible de las muestras con el consiguiente perjuicio a los pacientes.

El SIL está normalmente conectado en tiempo real a muchos analizadores que necesitan una respuesta rápida a sus requerimientos de datos o de lo contrario se interrumpe la comunicación. Por este motivo, los SIL deben ofrecer una respuesta inmediata a los requerimientos de datos.

2.3. Trazabilidad

Las normas legales y administrativas y los sistemas de calidad nos obligan a que todo el proceso de laboratorio sea “rastreadable”, de tal manera que el sistema permita reconstruir todo lo acontecido desde que se realiza la solicitud hasta que se recibe o se ve el informe.

Esto supone conocer qué persona o instrumento ha llevado a cabo cualquier acción en todo el proceso, el momento en que ha ocurrido y el resultado de la acción. Algunos ejemplos serían: quién y cuándo se hizo la solicitud, quién y cuándo se obtuvo la muestra y cuántos tubos se extrajeron, quién y cuándo se realizó el fraccionamiento de una muestra (alícuotó) y cuántas fracciones (alícuotas) se obtuvieron, cuándo ha entrado una muestra en un determinado analizador y qué pruebas se le solicitaron, etc.

Por supuesto, y en este caso, en cumplimiento de la LOPD (Ley Orgánica de protección de datos de carácter personal), cualquier acción realizada sobre los datos: registro, consulta, validación, informe, etc., debe quedar registrada.

Esta ingente cantidad de información nos sirve para delimitar responsabilidades, para establecer acciones de mejora y para la obtención de indicadores de calidad que nos permita marcar objetivos y realizar su seguimiento.

2.4. Otras características

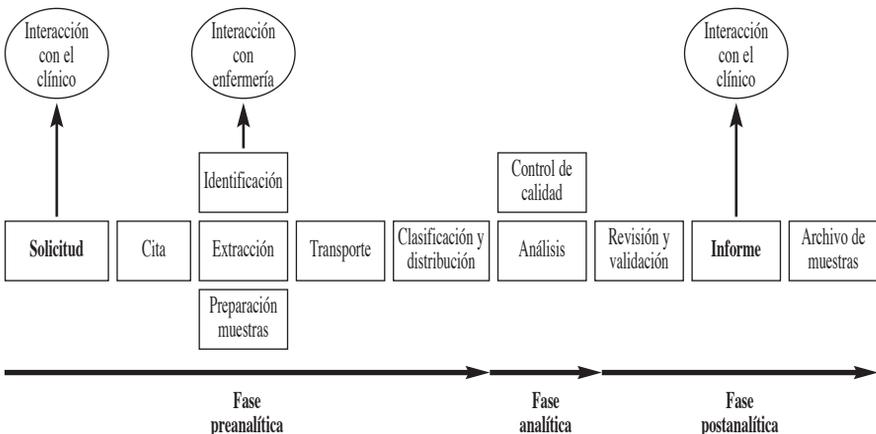
Flexibilidad: las características de los laboratorios son muy variadas y se necesitan sistemas flexibles que se adapten a la organización y necesidades del laboratorio y no a la inversa.

Modularidad y escalabilidad: las necesidades de los laboratorios evolucionan continuamente por lo que resulta importante que los SIL permitan el crecimiento y la incorporación de nuevas funcionalidades.

Seguridad y confidencialidad: el tipo de información que se maneja así como el gran número y dispersión de las personas que acceden a ella, hacen que el tema de la seguridad y la confidencialidad sea de la máxima importancia.

3.- LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y EL FLUJO DE TRABAJO DEL LABORATORIO

El proceso del laboratorio comienza normalmente con una solicitud realizada por un clínico y finaliza con el correspondiente informe. Entre la solicitud y el informe ocurren una serie de fases o subprocesos en los que los sistemas de información juegan un papel cada vez más importante. La siguiente figura muestra la secuencia de estas fases que de forma agrupada se suelen denominar fase preanalítica, fase analítica y fase postanalítica.



En los siguientes apartados se analizará la aportación de los sistemas de información a cada una de las fases.

4.- LA FASE PREANALÍTICA

La fase preanalítica es la secuencia de acontecimientos que tienen lugar antes de que la muestra convenientemente preparada sea sometida al proceso de análisis propiamente dicho.

Actualmente se considera la fase más crítica del proceso ya que en ella es donde se produce un mayor número de errores y donde se puede perder más tiempo. Hasta hace muy pocos años era una fase totalmente manual pero la tendencia actual es la de su informatización, automatización y robotización.

4.1. Solicitud. Interacción con sistemas clínicos

La solicitud o petición es el comienzo del proceso del laboratorio y es la acción mediante la cual se provee al laboratorio de la información necesaria para llevar a cabo su trabajo. De su calidad va a depender en gran medida el resto del proceso.

Normalmente una solicitud tiene varios tipos de datos:

- Identificación de la petición: en los casos en que la solicitud proviene de un sistema electrónico, el sistema le asigna un código de identificación (número de petición, número de volante o número de orden médica) que la identifica inequívocamente en el sistema del que procede.
- Tipo de petición: ordinaria, urgente preferente, etc. Normalmente el tipo de petición condiciona una logística diferente.
- Datos de filiación del paciente: son los que identifican inequívocamente al paciente y lo relacionan con otros datos. Ejemplo: nombre, apellidos, número historia, número de la SS, otros números, etc.
- Datos clínicos y demográficos: son necesarios para la correcta interpretación de los resultados, para llevar a cabo estudios complementarios, revisar la congruencia de los resultados y realizar recomendaciones desde el laboratorio. Ejemplo: fecha de nacimiento, sexo, diagnóstico y otras informaciones en función de las pruebas solicitadas.
- Datos administrativos de la solicitud: indican de que persona y organización procede la solicitud, a donde se envía el informe y quien se hace cargo administrativamente de la petición (médico, procedencia, destino, garante, etc.).

- Pruebas o estudios solicitados: aquí se indica qué pruebas o grupos de pruebas se desea realizar y sobre qué muestras, por ejemplo: glucosa en suero, amilasa en orina o hemograma en sangre. También es frecuente la petición por perfiles, por ejemplo bioquímica básica o protocolos diagnósticos, como “estudio de hepatopatía aguda” o “control de embarazo en primer trimestre”. En estos casos existen acuerdos entre el laboratorio y los clínicos para definir estos perfiles y protocolos.

La solicitud se realiza en volantes de petición de papel normal, papel de marcas ópticas o bien electrónicamente.

La solicitud en papel resulta relativamente sencilla desde el punto de vista del clínico, sobre todo en los últimos tiempos en que se ha disminuido drásticamente el número de volantes de petición necesarios por paciente, pero necesita una transcripción de la información al ordenador produciéndose, en ocasiones, errores debidos a la dificultad de entender la letra manuscrita.

La petición electrónica permite al clínico realizar la solicitud desde su puesto de trabajo. Existen dos formas de llevarla a cabo:

- Mediante un acceso directo al SIL si dispone de un cliente de la aplicación del laboratorio o el laboratorio tiene la opción de petición a través de web.
- Mediante una opción de petición de pruebas de laboratorio en una aplicación clínica integral que a su vez se comunica bidireccionalmente con el SIL.

La primera de las formas es la más sencilla y sólo requiere el acceso en red y las licencias correspondientes, pero tiene el inconveniente que es necesario introducir toda la información de la solicitud y, por otro lado, los datos del laboratorio quedan aislados del resto de información clínica.

La segunda opción es mucho más compleja de implementar pero tiene muchas más potencialidades al poner al laboratorio en el contexto de toda la historia clínica del paciente, garantizando la calidad de los datos ya que provienen de otros sistemas de información.

Un sistema ideal de petición electrónica debería ayudar y guiar al clínico en el proceso de petición sugiriendo las pruebas a pedir en función del paciente y su proceso patológico, ofreciendo toda la información sobre las pruebas disponibles, avisando de posibles peticiones incongruentes o redundantes, informando de dónde y cuándo se puede obtener la muestra o si el paciente requiere una preparación especial.

Además debería ser sencillo de manejar, ya que son miles las pruebas distintas que se pueden solicitar a un laboratorio. La sencillez se puede lograr mediante plantillas, perfiles o protocolos diagnósticos y un sistema eficiente de búsqueda de pruebas.

4.2. Cita previa

El siguiente paso que puede ocurrir una vez realizada la petición es la cita para la obtención de la muestra en caso de que exista. El sistema de cita para obtención de muestras no difiere sustancialmente de otros sistemas de cita por lo que no se va a comentar aquí.

4.3. Obtención de muestras. Interacción con enfermería

Una vez realizada la solicitud y citado el paciente, éste debe acudir al lugar de obtención de muestras. En otros casos, como en el de los pacientes ingresados, es el personal de enfermería el que se desplaza al lugar donde se encuentra el paciente.

La obtención de muestras es otro de los momentos críticos del proceso ya que si el paciente no está en las condiciones adecuadas, las muestras no son las indicadas, no están convenientemente tratadas o se produce algún problema de identificación, el resultado de los análisis posteriores va a resultar gravemente afectado.

Tradicionalmente se ha utilizado el propio volante de solicitud para llevar a cabo la obtención de muestras. En algunos casos este volante contiene textos o códigos de color que indican al personal extractor el número y tipo de muestras a extraer para cada tipo de prueba.

Una vez obtenidas las correspondientes muestras, se les colocan etiquetas con el número de identificación que corresponde a la solicitud. Las etiquetas contienen números, texto o códigos de barras y pueden ser generadas por el sistema informático o estar previamente impresas.

La contribución de los sistemas informáticos a la obtención e identificación de muestras es cada vez mayor:

- El SIL puede generar listados u hojas con rutas de extracción para el caso de que el personal se desplace a realizar las extracciones. Para ello es necesario que el sistema tenga ya información sobre las solicitudes, bien por que se le hayan introducido de forma manual, automática o bien porque procedan de un sistema de petición electrónica.
- En el caso de solicitudes provenientes de un sistema de solicitud electrónica, es posible y conveniente que el sistema genere volantes que a su vez sean hojas de

extracción con información sobre el número y tipo de contenedores necesarios para las pruebas solicitadas y sobre requerimientos especiales del paciente o de las muestras que deben obtenerse. De esta forma se minimizan los posibles errores y disminuyen las necesidades de formación del personal extractor.

- El sistema también puede generar etiquetas de código de barras con información del tipo de contenedor lo cual puede resultar muy útil porque el personal extractor no necesita conocer el número y tipo de contenedores a extraer. En estas etiquetas puede figurar el número de identificación de la solicitud en el laboratorio y otras informaciones que pueden ser útiles como son: cantidad de muestra necesaria, datos del paciente, etc. Para poder llevar a cabo la impresión de estas etiquetas el sistema debe de disponer previamente de la información de la solicitud, lo cual no resulta posible en muchos casos, por lo que se recurre a etiquetas previamente impresas para la asignación de números de laboratorio.
- Un problema de la edición de etiquetas de muestras por parte del sistema informático es la necesidad de disponer de una impresora de etiquetas de código de barras de calidad en cada centro de extracción.
- Otro aspecto en el que la informática puede ayudar es la elaboración de listados o albaranes de control con la relación de muestras que se envían al laboratorio desde cada centro de obtención (cadena de custodia).

4.4. Entrada de datos

La entrada de datos al SIL es otro paso crítico. Cualquier error a este nivel va a repercutir directamente en la calidad del resultado y por otro lado la propia velocidad de entrada de estos datos va a condicionar toda la logística del laboratorio, ya que hoy en día no se puede comenzar ningún procesamiento de las muestras hasta que los datos no estén en el SIL. Por estos motivos se tiende a utilizar sistema cada vez más rápidos y fiables. Los habitualmente utilizados son:

- Petición electrónica: es el sistema más rápido y fiable, ya que la calidad de los datos es máxima al no producirse transcripciones y además el SIL dispone de ellos desde el principio, lo cual ofrece posibilidades de ayudar a todas las fases del proceso.
- Registro periférico: consiste en la introducción de los datos de la solicitud en un ordenador externo o el propio SIL en el lugar de extracción, pero partiendo de una solicitud del médico en papel. Los datos se vuelcan posteriormente al SIL por disquetes o red. Existe transcripción y por lo tanto posibilidad de error y el sistema no puede colaborar en las fases de solicitud y obtención de muestras.

- Volantes de marcas ópticas: son actualmente muy utilizados. Las solicitudes realizadas en este tipo de soporte son posteriormente leídas por un lector automático que vuelca la información de las marcas ópticas y códigos de barras en el SIL. Por este medio se introducen la mayoría de las pruebas y algunos datos demográficos. Normalmente es necesario completar la información demográfica y administrativa de forma manual. Las ventajas de este sistema son: rapidez, fiabilidad de los datos leídos y la posibilidad de incluir información para el personal extractor (tipos de contenedores, condiciones especiales, etc.). Como inconvenientes se pueden citar: el coste del soporte y los lectores, la delicadeza del medio (problemas con marcas y dobleces), la necesidad de un registro manual complementario y el aumento de la demanda debido a las numerosas pruebas que suelen figurar en ellos con el fin de que la lectura automática sea rentable.
- Escáneres: en los últimos tiempos están apareciendo sistemas que permiten escanear volantes convencionales y que incluso pueden reconocer texto escrito. Las ventajas son: soporte y lectores más económicos que el de marcas ópticas y sobre todo la posibilidad de guardar en soporte informático una imagen de la solicitud original del médico que puede ser consultados a través de la red informática. Los principales inconvenientes además de los mismos de los sistemas de marcas ópticas son: mayor lentitud que los sistemas de marcas ópticas y menor fiabilidad de lectura (necesitan en muchos casos una validación manual).
- Manual: es el sistema tradicional con volante de papel e introducción manual de los datos al SIL. Es el más lento, implica transcripción de datos y requiere más personal administrativo.

4.5. Recepción y distribución de muestras

Una vez que las muestras llegan al laboratorio es necesaria una serie de acciones para prepararlas convenientemente antes de ser enviadas a cada una de las áreas que van a llevar a cabo el análisis propiamente dicho. La mayoría de estas acciones necesitan apoyo informático ya que se trata en muchos casos de miles de muestras diarias.

En primer lugar se hace una recepción que supone la aceptación de la solicitud y las muestras. Para ello debe hacer una inspección física de las muestras y su identificación, se controla el tiempo transcurrido desde la extracción y la temperatura a la que han permanecido las muestras. Aquí la informática puede aportar el registro de las incidencias detectadas, las horas de llegada, el registro de la presencia de la muestra, etc. En la inspección de las solicitudes el SIL nos puede ayudar a detectar peticiones incongruentes o redundantes, protocolos inadecuados, etc.

Una vez aceptadas las muestras y solicitudes y según la organización que tenga el laboratorio, las muestras deben ser clasificadas, centrifugadas en caso necesario, destaponadas alicuotadas (subfraccionadas en varios contenedores), retaponadas en algunos casos y clasificadas en función del destino que se les vaya a dar. Actualmente y sobre todo en los grandes laboratorios se tiende a automatizar alguna o todas estas acciones por medio de sistemas preanalíticos robotizados controlados por el sistema informático. Esto permite aumentar la capacidad de trabajo, disminuir los errores y aumentar la seguridad biológica. Para llevar a cabo estas funciones se necesitan aplicaciones, módulos o sistemas completos que les den soporte. Las tareas a realizar son:

- Clasificación de muestras: el sistema puede indicar el destino (equipo, área o laboratorio) donde debe ir una muestra en función de una serie de reglas que pueden estar basadas en el tipo de muestra, las pruebas solicitadas, los resultados de alguna prueba, los datos clínicos o demográficos del paciente o las características administrativas de la solicitud. También es útil que indique la secuencia completa de destinos previstos para esa muestra y lo que ha sucedido en cada uno de ellos. Existen instrumentos robóticos llamados clasificadores que, en conexión con el SIL, realizan la clasificación de las muestras de forma automática.
- Alicuotado o fraccionamiento de muestras: es una tarea que consiste en repartir partes de la muestra primaria en varios contenedores secundarios que van a ser destinados a diferentes equipos, áreas o laboratorios. El SIL puede indicar en función de reglas similares a las de la clasificación las alícuotas que se requieren, el volumen que tendrá cada una de ellas y permitirá imprimir etiquetas de identificación para cada una de ellas. En este caso también existen instrumentos robotizados llamados alicuotadores que pueden llevar a cabo la todo el proceso de forma automática bajo control del SIL.
- Otras tareas como el destaponado y taponado de muestras primarias y secundarias y la centrifugación pueden ser llevadas a cabo por sistemas robotizados controlados por el SIL. En el caso de realizarse de forma manual, la aportación del SIL es pequeña.
- Una vez preparada, clasificada y alicuotada en su caso, cada muestra se lleva al área o al equipo que va a llevar a cabo el análisis. Este traslado de las muestras es posible llevarlo a cabo en algunos casos de forma automática ya que muchos analizadores tienen la posibilidad de ser conectados físicamente a los sistemas preanalíticos, bien directamente o bien mediante el uso de cadenas de transporte robóticas.

4.6. Distribución del trabajo

Una vez que se dispone de la muestra preparada adecuadamente en el área o laboratorio que va a realizar los análisis, el SIL puede emitir listas u hojas de trabajo que indiquen qué pruebas se van a realizar en esa área o equipo y la información que se considere necesaria para llevarlas a cabo. La información podría contener además de las pruebas solicitadas, su nivel de prioridad, datos clínicos y demográficos del paciente, resultados anteriores de esas, resultados de otras pruebas o cualquier otro dato que se considere importante para llevar a cabo el tipo de análisis que se realiza en esa área. En el caso de que no se trate de un equipo conectado bidireccionalmente al SIL, el SIL puede también asignar las posiciones de las muestras en el instrumento, así como las posiciones que han de ocupar los blancos, controles y calibradores en el caso de haberlos.

Cuando se trata de equipos analizadores con conexión bidireccional al SIL existen otras formas de distribución del trabajo sin papel normalmente basadas en la presencia de muestra o alícuota “a pie de equipo”. La muestra se coloca en el equipo que solo realiza aquellas pruebas que el SIL le solicita. Una vez utilizada la muestra el SIL puede informar si hay más destinos para esa muestra o dirigirla al archivo de muestras.

5.- LA FASE ANALÍTICA

Es el análisis propiamente dicho. A partir de la muestra y la información se realizan las determinaciones correspondientes y se obtiene un resultado técnicamente correcto. En los siguientes apartados se comenta la aportación de los SIL a esta fase.

5.1. Conexiones con analizadores

El mayor número de pruebas de laboratorio se lleva a cabo en analizadores automáticos conectados al SIL. Estos analizadores son controlados por un ordenador propio que es el que se encarga de la gestión completa del equipo y que a su vez se conecta con el SIL. La conexión puede ser unidireccional si sólo envía los resultados al SIL o bidireccional si además el analizador recibe la programación de las pruebas que ha de realizar a cada muestra. La conexión se denomina “en tiempo real” o “host query” cuando la programación es enviada al instrumento en el momento en el que éste lee la identificación de la muestra y a su vez envía los resultados al SIL en el momento de obtenerlos. Si el envío y la recepción se hacen a requerimiento del usuario, se denomina conexión “en batch” o “por lotes”.

La conexión entre el SIL y los analizadores ha sido de una enorme importancia ya que evita los errores de transcripción y ahorra tiempo y recursos.

Las conexiones entre el SIL y el analizador utilizan programas de comunicación propios aunque últimamente se está estandarizando con protocolos como el ASTM o el HL7. La fiabilidad de la conexión debe de ser total por lo que en la mayoría de los casos los protocolos de comunicación incluyen sistemas que garantizan la integridad y fiabilidad de la información transferida.

Los programas de comunicación con equipos analíticos suelen incorporar una parametrización que permite modificar los resultados que envía el analizador en función de reglas definidas o incluso ordenar nuevas pruebas o repeticiones de forma automática según reglas o protocolos preestablecidos. Esto es lo que se suele denominar tests reflejos.

5.2. Control de calidad analítico

La realización de técnicas de laboratorio con una adecuada fiabilidad hace imprescindible tener diseñado un sistema de control de calidad analítico que monitorice la precisión y exactitud de las determinaciones y nos avise en tiempo real de problemas y desviaciones sobre los objetivos marcados. Los tipos de control más comunes son:

- Control interno: Está basado en el análisis periódico de muestras de control valoradas para cada técnica y su comparación con el valor diana.
- Control externo: análisis periódico de muestras de control de valor desconocido y cuyos resultados son comparados con los de otros laboratorios por una organización externa.
- Control con datos de pacientes: existen diferentes estrategias que utilizando los propios resultados de pacientes permiten obtener información sobre su calidad.

En un laboratorio grande el número de controles a evaluar es muy elevado por lo que se utilizan programas informáticos para su manejo. Estos programas evalúan los resultados de los controles y, en función de diversos algoritmos, informan al usuario de problemas en la precisión o en la exactitud. También ofrecen informes periódicos en forma de listados o gráficos sobre la evolución de las prestaciones de cada técnica en relación a los objetivos.

Muchos analizadores tienen programas de control de calidad incluidos en el software de gestión del equipo. Estos programas tienen la ventaja de que conocen en tiempo real el resultado del control ya que manejan la base de datos del equipo y no necesitan la transcripción de los resultados a otro sistema. Tiene como inconvenientes que muchos equipos no disponen de programas de control de calidad o son muy básicos y que la dispersión de la información de calidad en múltiples soportes (los equipos) hace difícil la evaluación global del laboratorio.

Una alternativa es la utilización de software específico de control de calidad para todo el laboratorio. Existen programas comerciales muy adecuados pero el gran problema es la introducción de los resultados de los controles. Si los resultados han de introducirse manualmente, además de la laboriosidad de la tarea, se pierde el carácter de tiempo real y gran parte de la utilidad ya que las alertas que genera el sistema requieren acción inmediata del usuario. La solución es la entrada “on-line” de los resultados de control pero como la conexión del equipo está ya normalmente ocupada por el SIL, la conexión con estos sistemas ha de hacerse a través del SIL, lo cual a veces no es posible.

La utilización del SIL, dotado de una aplicación o módulo de control de calidad que recoja “on-line” los resultados de los controles, ofrece muchas ventajas entre las que destacarían el acceso desde cualquier puesto de trabajo, la entrada “on-line” de los resultados de los controles y la posibilidad de relacionar los resultados de los pacientes con el estado del control de calidad en el momento obtener ese resultado.

5.3. Entrada de resultados

La entrada de los resultados de las pruebas al sistema informático puede ser por conexión directa con el analizador ya descrita o bien manualmente. En el caso de entrada manual suele haber utilidades que faciliten la entrada. Para impedir errores groseros de transcripción, la entrada manual de resultados puede incorporar avisos al usuario mediante colores o sonidos, de que el resultado que está introduciendo puede ser erróneo por incongruencia con otros resultados o por valores de pánico (muy altos o muy bajos).

5.4. Validación técnica

Una vez que el SIL dispone del resultado de la prueba, este resultado se considera como “resultado en bruto” ya que puede contener errores importantes debidos a problemas en cualquiera de los elementos que intervienen en la realización de la prueba (muestras, materiales, reactivos, calibradores, instrumentos, personal, etc.), el personal técnico normalmente dispone de un procedimiento que le indica que comprobaciones o acciones (repeticiones, diluciones, calibraciones, cambios de reactivos, avisos, etc.) debe de realizar en función de determinados criterios basados normalmente en valores o rangos de resultados, de alarmas de los equipos o de resultados del control de calidad. Esto es lo que se suele denominar validación técnica para distinguirla de la validación facultativa que se comentará más adelante. A veces la validación técnica y facultativa se realiza en un único paso.

Los sistemas de información pueden facilitar mucho este proceso generando avisos basados en reglas que tengan en cuenta la información mencionada. Esto es tanto más posible cuanto mayor información resida en el SIL (resultados, alarmas, control de calidad).

6.- LA FASE POSTANALÍTICA

La fase postanalítica es la secuencia de acontecimientos que transcurren desde que el SIL dispone del resultado hasta que el informe es visto por el médico.

6.1. Revisión y validación. Sistemas expertos

Una vez que el SIL dispone del resultado y antes de que este dato sea visible fuera del laboratorio debe de ser validado por un facultativo del laboratorio capacitado legalmente para ello. En este proceso, el facultativo revisa la congruencia de los resultados entre sí, la congruencia de los resultados con el tipo de paciente, su proceso patológico, su tratamiento y su historial analítico anterior. En otros casos se puede considerar necesario el acceso a información más detallada sobre la técnica y el equipo (otros pacientes con la misma prueba, gráficos, lecturas de instrumentos, control de calidad, etc.). A la vista de todo esto el facultativo puede ordenar repeticiones o diluciones, ordenar la realización de nuevas pruebas que completen o confirmen los hallazgos, puede añadir comentarios interpretativos y recomendaciones o en algunos casos contactar de forma inmediata con el solicitante para advertir de un resultado que puede necesitar una acción inmediata.

Cuando el facultativo da su conformidad y lo valida, el informe se puede emitir o consultar.

La validación es el último filtro para la detección de posibles errores y debido a cada vez más elevado número de pruebas que se realizan, la contribución del SIL es fundamental. Resulta prácticamente imposible la revisión y validación de cientos y a veces miles de informes sin la ayuda informática.

La ayuda informática puede ir desde filtros que seleccionen para visualizar aquellas peticiones de un determinado tipo o aquellas que presenten resultados con determinados rangos de valores hasta complejos sistemas expertos que, con miles de reglas son capaces de seleccionar las solicitudes que necesitan una revisión manual porque podrían ser incongruentes o necesitar comentarios o recomendaciones.

Los criterios que se suelen usar en estos filtros, reglas o sistemas expertos son los valores de referencia (valores normales) en función de la edad y el sexo, los valores de pánico (valores muy altos o muy bajos), el “delta check” (cambio de valor respecto a otro anterior en un periodo de tiempo), relaciones matemáticas entre resultados de pruebas relacionadas entre sí, el diagnóstico, la procedencia, etc.

Una vez seleccionadas las solicitudes y convenientemente resaltados los motivos de su selección, el SIL debe ser capaz de realizar de forma automática algunas acciones (repeticiones, generación de nuevas pruebas, anulación de pruebas, ...), facilitar al facultativo el acceso a una mayor información (demográfica, clínica, administrativa, histórica, calidad, del instrumento, etc.) y realizar acciones sobre la petición (repeticiones, diluciones, nuevas pruebas, anulación de pruebas, comentarios y recomendaciones).

6.2. Consultas e informes. Interacción con el clínico

Una vez que los resultados han sido revisados y validados, el informe se hace llegar al clínico. Tradicionalmente el informe del laboratorio ha sido un papel con los resultados de las pruebas, los valores de referencia y los correspondientes comentarios que llegaba al clínico y se incorporaba a la historia clínica del paciente. Hoy en día con los sistemas de información, las intranets e internet, existen múltiples formas de hacer llegar la información al clínico.

Los informes pueden ser generados directamente por el SIL o bien ser enviados a otros sistemas de información de ámbito hospitalario o comunitario y que sean estos los que generen el informe.

A continuación se enumeran las principales vías de obtención de informes con sus características:

- Informe en papel: es el tradicional y muchas de las formas de envío electrónico acaban convirtiéndose en un informe en papel (correo electrónico, impresión remota, ...).
- Informe por fax: como ventaja tiene la inmediatez y la gran difusión y bajo coste de las máquinas de fax. Como inconvenientes cabe citar la falta de confidencialidad y la lentitud.
- Correo electrónico: es barato, rápido y seguro, pero requiere impresión posterior y disponer de ordenador en cada posible receptor.
- Acceso al SIL: permite ofrecer al clínico, mayores funcionalidades como búsquedas, informes evolutivos o gráficos y todo ello en tiempo real. Como

inconvenientes, la necesidad de ordenador con aplicación cliente instalada, el número de licencias y el hecho de que se trate de una aplicación independiente de otras que el clínico pueda utilizar.

- Acceso al SIL vía web: tiene las mismas características que el anterior pero no necesita instalación de ninguna aplicación cliente, no tiene problema de licencias y es posible una cierta integración con otras aplicaciones clínicas siempre que estas estén en entornos web.
- Acceso desde aplicaciones clínicas: tiene las ventajas de la anterior, pero además al clínico le resulta mucho más útil al estar integrada la información del laboratorio con el resto de información clínica en el contexto de aplicaciones homogéneas.

Tradicionalmente se tiende a reproducir en pantalla el mismo tipo de informes que se hace en papel. El hecho de tener al clínico interactuando con la pantalla supone una gran oportunidad de ofrecer un tipo de informe mucho más interactivo, más visual y más gráfico. Un sistema de hiperenlaces puede llevar al médico partiendo del informe que ve en pantalla a obtener la evolución en el tiempo de la prueba seleccionada, obtener más información sobre esa prueba, sus interferencias o su interpretación, e incluso dirigirle a sitios de internet o enlaces bibliográficos especializados en esa prueba concreta.

6.3. Archivos de muestras

Una vez terminado su procesamiento, las muestras son almacenadas por periodos de tiempo variables con el fin de realizar comprobaciones y ofrecer al clínico la posibilidad de solicitar nuevas pruebas a la vista de los resultados. Otras veces las muestras se guardan con fines científicos o legales.

Debido a que en los grandes laboratorios se manejan miles de muestras diariamente, resulta muy útil que sea el SIL el que gestione los archivos de muestras.

La gestión de los archivos de muestras implica la creación y el mantenimiento de un número variable de almacenes de muestras en los que cada muestra ocupa un lugar fijo asignado de forma manual o automática y controlado por el sistema informático. Existen funciones de búsqueda de muestras o grupos de muestras con determinados criterios.

En algunos casos existen instrumentos automáticos de archivo de muestras, que son controlados por el sistema informático.

7.- OTROS ASPECTOS

7.1. Laboratorio de urgencias

Los llamados laboratorios de urgencias son aquellos que ofrecen un petitorio muy limitado de pruebas, con resultados de forma muy rápida, normalmente menos de una hora. A diferencia de los llamados laboratorios de “rutina” en los que se suele realizar cada fase del proceso por lotes o grupos, de pacientes, de muestras o de pruebas, los laboratorios de urgencias trabajan paciente a paciente.

Para gestionar un laboratorio de urgencias, el SIL debe de disponer de funcionalidades que ofrezcan soporte al trabajo petición a petición, en tiempo real y sin papel. El resto de funcionalidades así como la estructura de la información debe de ser la misma que la de los laboratorios de rutina.

Hoy en día los conceptos clásicos de laboratorio de urgencias y laboratorios de “rutina” se van solapando de forma que se tiende a los llamados “laboratorios de 24 horas” que son laboratorios que trabajan 24 horas al día, capaces de ofrecer al mismo tiempo carteras de servicios y tiempos de respuesta diferentes en función de acuerdos con las unidades clínicas.

Para poder ofrecer este tipo de servicios es fundamental un apoyo informático adecuado que facilite este tipo de organización.

7.2. Otros laboratorios

Lo comentado hasta aquí es válido en general para cualquier laboratorio clínico que se adapte a la estructura de la información “paciente-muestra-prueba-resultado”, que son la mayoría, con excepción de la Microbiología y la Anatomía Patológica que tiene una estructura de datos y un proceso distinto y se tratan en otros capítulos.

Existen áreas dentro de los laboratorios que, si bien pueden ser gestionadas en común con los sistemas de información genéricos de laboratorio, tienen necesidades que requieren funcionalidades específicas del SIL o necesitan sistemas informáticos especializados. Ejemplos de esta situación serían el control de anticoagulación y gestión del banco de sangre en el área de hematología, el ajuste de dosis del área de drogas terapéuticas y algunos aspectos de los laboratorios de reproducción y de Genética.

7.3. Sistemas analíticos “point of care”

Con el fin de aumentar la rapidez y simplicidad en la obtención de resultados de algunas pruebas han ido apareciendo sistemas analíticos portátiles y sencillos que

son capaces de realizar estas pruebas junto al paciente utilizando personal ajeno a los laboratorios. Tradicionalmente toda la información referente a estos equipos ha estado fuera del control de los laboratorios y fuera de los sistemas de información.

Las normas reguladoras de algunos países así como la experiencia que se va teniendo han hecho que poco a poco se vaya considerando a estos equipos “junto al paciente” una parte del servicio que ofrecen los laboratorios y que los resultados que se obtienen tengan el mismo tratamiento que los que ofrecen los laboratorios.

Para que esto sea una realidad es necesario disponer de sistemas de información especializados en la gestión de equipos “point of care” conectados con el SIL y con los sistemas del hospital.

Estos sistemas informáticos deben recoger los resultados de estos equipos así como la información sobre el paciente, el operador que los maneja, el control de calidad y el estado del equipo. Asimismo debe de ofrecer funcionalidades que permitan actuar remotamente sobre el equipo permitiendo incluso el bloqueo de una o varias pruebas.

Debido al número tamaño y dispersión de estos equipos resulta especialmente interesante las posibilidades de conexión inalámbricas y en general de las tecnologías móviles.

7.4. Intercambio de datos con otros servicios

La progresiva informatización de los centros sanitarios y la generalización de las redes informáticas hacen posibles nuevos tipos de informes con datos combinados de diferentes servicios. Uno de los que ofrecen más posibilidades es la combinación de datos de farmacia con datos de laboratorio que permite el establecimiento de alertas automáticas en tratamientos con determinados fármacos o grupos de fármacos. Como ejemplos podríamos citar avisos sobre el deterioro de la función renal o hepática en pacientes que toman fármacos nefrotóxicos o hepatotóxicos, alertas sobre posibles interferencias de los tratamientos en las pruebas de laboratorio o alertas epidemiológicas.

7.5. Sistema de calidad

Los sistemas de gestión basados en los principios de la calidad total han tenido un desarrollo importante en el ámbito de la salud. Los laboratorios han sido una de las primeras áreas en las que se ha ido implementando estos sistemas y son numerosos los laboratorios acreditados o con un sistema de calidad certificado.

La complejidad del proceso del laboratorio y el elevado número de procedimientos, equipos, incidencias, etc., hacen necesario el disponer de herramientas

informáticas para la gestión del sistema de calidad. Estas herramientas deberían facilitar:

- La gestión de la documentación: elaboración compartida de documentos, control de versiones, control de la distribución, etc.
- Implantación de registros: diseño, mantenimiento y gestión de todo tipo de registros: incidencias, reclamaciones, mantenimiento, formación, etc.
- Obtención de indicadores: a partir de los registros y los datos del SIL obtener indicadores y generar cuadros de mando.
- Gestión de acciones: preventivas, correctivas y no conformidades. Registro, seguimiento y alertas.

7.6. Gestión

Los laboratorios, como cualquier otro servicio, necesitan también el apoyo de los sistemas de información para la gestión, aunque en este caso normalmente utilicen herramientas especializadas. De forma resumida, las necesidades en este sentido serían:

- Facturación y contabilidad.
- Gestión de almacenes y pedidos e inventarios.
- Gestión del mantenimiento.
- Gestión de personal.
- Gestión de costes.

7.7. Explotación de la información

Los SIL deberían disponer de un sistema de explotación de la información integrado, fiable, sencillo y muy flexible que permita al usuario autorizado obtener cualquier información administrativa, de gestión, epidemiológica y científica sin necesidad de personal especializado.

8.- PROBLEMAS ACTUALES

8.1. Identificación de pacientes

Los laboratorios tienen normalmente un ámbito de actuación múltiple. Un laboratorio hospitalario tiene pacientes procedentes de urgencias del hospital, de hospi-

talización, de consultas externas, de consultas de atención hospitalaria especializada, de atención primaria, de otros hospitales, etc. En muchos casos se trata del mismo paciente, pero cada vez viene con distinto número de identificación.

La unificación de la identificación de los pacientes aportaría grandes beneficios al sistema sanitario. En el caso de los laboratorios eliminaría peticiones redundantes y molestias para el paciente haciendo del laboratorio un puente entre los distintos niveles asistenciales que favorecería la calidad, la comunicación y las buenas prácticas.

8.2. Catálogos de pruebas y transferibilidad de resultados

Para poder integrar la información de los laboratorios entre sí y con el resto de la información clínica es necesario un proceso de estandarización que unifique y armonice la información del laboratorio. Esto resulta complicado debido al enorme número de pruebas de laboratorio y la continua aparición de nuevas pruebas.

La estandarización debería unificar al menos el código de las pruebas, la descripción de las pruebas, las unidades de medida y los tipos de muestra.

Existen varios estándares o catálogos que incluyen pruebas de laboratorio elaborados por distintas sociedades científicas y organismos nacionales e internacionales. Muchos de ellos son incompletos, no están traducidos al castellano o no disponen de actualización permanente. Entre ellos tenemos la LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes), IUPAC (International Unión of Pure and Applied Chemistry), SNOMED (Systematized Nomenclature of Medicine), EUCLIDES (European Clinical Laboratory Information Data Exchange Standard) y algunos catálogos nacionales como el del INSALUD. Otros estándares como el TC 251 WI 130.1.1, desarrollado por el CEN/TC 251, define los mensajes de solicitud e informe de resultados entre sistemas de información.

La utilización de estos estándares en España a nivel de laboratorio general es muy escasa y es necesario un esfuerzo en este sentido.

Otra particularidad de las determinaciones de laboratorio es que hay métodos de determinación que no están estandarizados por lo que dos determinaciones de una misma prueba realizada con distintos métodos pueden ofrecer resultados diferentes sin que ninguno de ellos se pueda considerar erróneo. Por este motivo, para interpretar correctamente un resultado, debe de estar acompañado de la unidad de medida, los valores de referencia (valores normales) y del método en el caso de ser relevante.

Para diseñar un sistema que agrupe resultados procedentes de distintos laboratorios, es necesario que en las bases de datos se conserve además de la prueba y el

resultado, el método utilizado para su determinación, la unidad de medida y los valores de referencia para la edad y el sexo del paciente.

9.- CONCLUSIONES

El sistema de información del laboratorio es actualmente un elemento imprescindible y crítico para el funcionamiento general del laboratorio.

Los sistemas de información pueden y deben ofrecer soporte a la mayoría de las actividades de un laboratorio, actuar como un elemento de ayuda en la toma de decisiones y servir de soporte del sistema de calidad.

El SIL ha de ser un elemento integrado en el conjunto del sistema de información hospitalario y por extensión del sanitario.

A pesar de la existencia de diversos estándares internacionales de nomenclatura y comunicación de datos, no hay un consenso a nivel de España sobre su utilización en el ámbito general del laboratorio lo cual genera problemas de integración de la información.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- López-Urrutia A. Tendencias actuales en los sistemas de información del Laboratorio Clínico. *Todo Hospital* 2000. 7: 463-466.
- López-Urrutia A. La intranet como soporte del sistema de calidad del laboratorio. En: *Gestión y calidad total en el Laboratorio Clínico*. Ed. Mapfre. Madrid 1999.
- López-Urrutia A. Informática en el Laboratorio Clínico. En: Fuentes X., Castiñeiras M. J. y Queraltó J. M. *Bioquímica clínica y Patología molecular*. Barcelona: Reverté, 1997; 109-129.
- López-Urrutia A. Informática en el Laboratorio Clínico. En: Fuentes Arderiú, Castiñeiras Lacambra M. J. *Bioquímica Clínica: Aspectos metrológicos e instrumentales*. Barcelona: Ediciones Mayo, 1996; 659-679.

LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

Alberto Gil-Setas

Ana Mazón Ramos

Laboratorio de Microbiología

Ambulatorio General Solchaga, Pamplona

Javier Carnicero Giménez de Azcárate

Sociedad Española de Informática de la Salud

1.- INTRODUCCIÓN

La Microbiología y Parasitología clínica tiene por objeto el estudio de los microorganismos que tienen relación con la especie humana. El hombre enfermo, o portador de infecciones o enfermedades infecciosas, es el eje central de la actuación del microbiólogo clínico para su diagnóstico, estudio epidemiológico y orientación terapéutica. Una parte importante de la actividad del microbiólogo clínico se centra en el Laboratorio de Microbiología, cuya tecnología y métodos de trabajo son diferentes de otros laboratorios clínicos, y se proyecta a la clínica para una mejor solución de los problemas de salud.

El médico que solicita una prueba al laboratorio, confía en que el microbiólogo le facilite información sobre cuál es la más apropiada en cada caso y un resultado que le permita tomar una decisión clínica. Para que el resultado de la prueba diagnóstica sea adecuado, el laboratorio debe proporcionar normas específicas para la recogida y transporte de las muestras.

Ese médico también espera una respuesta rápida, que contribuya a la toma de decisiones en aquellas situaciones clínicas que así lo requieran. Por ello, el sistema informático debe permitir el acceso a los resultados, tanto preliminares como definitivos, por parte del profesional que presta la asistencia, de la forma más rápida posible.

El clínico espera del laboratorio de microbiología, no solo una identificación y antibiograma de un aislamiento microbiológico, o los valores cuantitativos de estudios serológicos; sino también, una interpretación de los resultados emitidos por el microbiólogo: si la flora es normal o patológica, si la muestra es representativa de la lesión, si la sensibilidad de la bacteria tiene alguna característica epidemiológica especial y si los valores de antígenos y anticuerpos son indicativos de una determinada enfermedad en un paciente concreto.

El médico también espera recomendaciones sobre la necesidad de nuevos estudios complementarios cuando las circunstancias así lo requieran.

Sin embargo, para que el microbiólogo pueda desarrollar estas funciones, es imprescindible conocer con precisión el origen y tipo de muestra, el diagnóstico clínico de sospecha, los síntomas y signos, así como la administración previa de antibióticos para una correcta interpretación de los resultados.

El clínico también requiere que el laboratorio de microbiología le facilite periódicamente información completa sobre nuevas técnicas diagnósticas, así como los datos epidemiológicos que puedan afectar a sus decisiones terapéuticas.

El laboratorio de microbiología genera la información relativa a los procesos infecciosos de pacientes hospitalarios y extrahospitalarios. Esta información, en muchos casos, condiciona unas actuaciones preventivas y asistenciales por parte de las comisiones hospitalarias, de los servicios asistenciales y de las autoridades sanitarias. Los sistemas de información del laboratorio deben ser capaces de almacenar y preparar estos datos para su posterior análisis.

Como en la mayoría de los servicios hospitalarios, un aspecto importante de la actividad del laboratorio de microbiología es la docencia y la investigación. Solo aquellos laboratorios que tengan perfectamente diseñado y definido el programa informático, podrán explotar la información necesaria para esas funciones.

El laboratorio de microbiología forma parte de un sistema sanitario que necesita conocer la actividad y los costes de las determinaciones para implantar modelos de gestión y calidad. El sistema de información del laboratorio debe estar diseñado de tal manera que permita analizar la actividad asistencial, docente y de investigación que allí tiene lugar, así como los recursos materiales y humanos que se emplean. Para ello, el sistema informático debe ser capaz de facilitar la gestión de almacén e inventario, la facturación de pruebas, la medición de la actividad de cada una de las secciones, la evolución de la demanda y toda aquella información que permita mejorar el uso eficiente de los recursos sanitarios.

En este trabajo se describen las características que debe reunir el sistema de información del laboratorio de microbiología clínica para que pueda gestionar de forma eficaz la información necesaria para sus actividades asistencial, docente e investigadora.

2.- EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

La información que genera el laboratorio de microbiología se ha incrementado en las últimas décadas debido al aumento de técnicas diagnósticas, de la demanda de servicios y a los continuos avances y descubrimientos de la ciencia microbiológica.

Los primeros sistemas de información de los laboratorios de microbiología se desarrollaron durante los años 80 para facilitar la facturación en los hospitales. Lo que inicialmente era una herramienta de gestión administrativa, se ha convertido en un instrumento de gestión de toda la información generada por el laboratorio.

Los sistemas informáticos del laboratorio se limitaban al registro de datos demográficos y peticiones de pruebas. Más tarde, los instrumentos automatizados de identificación microbiológica y serológica incorporaron programas de gestión, que muchos laboratorios adoptaron como herramienta informática. Muchos de estos sistemas solo cubren parcialmente las necesidades informáticas de un servicio de microbiología, porque están ligados a la utilización de determinados equipos y reactivos, y se limitan a la gestión de los resultados de esas determinaciones y esos equipos.

La diversidad de la actividad del laboratorio de microbiología se ve reflejada en sus sistemas de trabajo, que pueden ser manuales, semiautomáticos y automáticos, y para una actividad tan diversa como la de las distintas secciones del laboratorio. Por ejemplo, algunos resultados se generan en horas, mientras que otros pueden tardar meses; el número de determinaciones de cada muestra es muy variable y en muchos casos las muestras requieren varias determinaciones o estudios en diferentes secciones. La configuración del sistema informático para microbiología debe contar con el apoyo y asesoramiento de los usuarios del programa, los microbiólogos, para que se adapte con flexibilidad, a las necesidades concretas del centro en el que se va a desarrollar.

Los procesos desarrollados en un laboratorio clínico se pueden dividir en tres fases: preanalítica, analítica y postanalítica. A continuación se describen las tareas propias de cada fase y sus requerimientos informáticos (Tabla 1).

Tabla 1

Requisitos del sistema de información del laboratorio de microbiología clínica

FASE PREANALÍTICA	FASE ANALÍTICA	FASE POSTANALÍTICA	OTRAS
Catálogo de estudios o pruebas. Cartera de servicios	Registro de las determinaciones	Firma electrónica	Gestión de calidad:
Relación de las pruebas que pueden practicarse a cada muestra	Generación automática de los exámenes directos de la muestra definidos para cada prueba o estudio	Elementos del informe	Manual de procedimientos
Normas de recogida y transporte de cada muestra	Generación de medios de cultivo para cada muestra	Sistema de emisión de informes:	Registro de qué, quién, cómo y cuándo
Formularios de petición de pruebas:	Cuantificación y morfología de microorganismos en medios de cultivo	Urgentes	Gestión económica:
Captura de datos demográficos	Integración con los sistemas de pruebas bioquímicas	Preliminares	Unidades relativas de valor
Captura de datos de identificación del médico	Integración con los sistemas de lectura de antibiogramas	Provisionales	Registro cuantitativo y cualitativo de las determinaciones de cada muestra
Codificación de la muestra	Reglas de interpretación de los antibiogramas	Definitivos	Gestión de existencias
Codificación de las pruebas			Emisión de pedidos
			Estadística y explotación de la información
			Flujo de información a programas específicos

Tabla 1 (continuación)
Requisitos del sistema de información del laboratorio de microbiología clínica

FASE PREANALÍTICA	FASE ANALÍTICA	FASE POSTANALÍTICA	OTRAS
Identificación de muestra, formulario y pruebas	Base de datos de la detección de antígenos		
Emisión del identificador de muestra y formulario	Base de datos de microbiología molecular		
Lectura automatizada de los identificadores	Registro de datos de la cepoteca		
Emisión de identificador de determinaciones	Integración con los sistemas de detección y cuantificación de anticuerpos		
	Registro de datos de la seroteca		
	Registro de especímenes enviados a otros centros		
	Validación del resultado con toda la información generada durante el proceso diagnóstico y resultados previos del paciente		
	Opciones de validación por prueba, muestra, resultados positivos, negativos, intervalos de validación		

3.- FASE PREANALÍTICA

El flujo de información entre el laboratorio y el médico que solicita un estudio microbiológico debe iniciarse desde el laboratorio de microbiología, poniendo a disposición de su cliente, en este caso el médico, un detallado catálogo de estudios o pruebas, también denominado cartera de servicios, que le permita seleccionar aquéllos más adecuados para cada paciente, la muestra idónea para cada prueba y el formato de solicitud correcto.

El catálogo debe revisarse y modificarse en función de la incorporación o supresión de pruebas en el laboratorio y estar disponible a través de los sistemas informáticos del hospital o servicios sanitarios a los que pertenece el laboratorio.

3.1. Descripción de los estudios o pruebas

- Definición. Una prueba o estudio es un conjunto de determinaciones o procedimientos que llevan a un resultado, expresado mediante el informe micro-

- biológico. El laboratorio debe proporcionar al médico solicitante una detallada información sobre las determinaciones incluidas en cada prueba. Por ejemplo, cuando solicita un coprocultivo, debe conocer de antemano qué microorganismos se van a investigar en la muestra remitida al laboratorio.
- Sinónimos. La nomenclatura de las pruebas de laboratorio difiere de unos centros a otros, por ello el laboratorio debe proporcionar un listado de aquellos sinónimos de uso más frecuente en la práctica clínica, para evitar errores en la interpretación de los resultados y duplicidad de peticiones.
 - Técnica que se aplica. La diferencia de sensibilidad y especificidad de las técnicas pueden modificar la valoración de los resultados emitidos por el laboratorio.
 - Indicaciones. Entre la información de cada prueba, debe encontrarse un resumen de aquellos procesos y pacientes en los que está indicado solicitarlas.
 - Valores de referencia. Todo resultado cuantitativo emitido por el laboratorio debe acompañarse de los intervalos de referencia biológicos referidos a ese resultado concreto.
 - Interpretación de los resultados. En el catálogo de pruebas debe quedar claramente establecido el significado clínico de los resultados emitidos por el laboratorio, tanto los positivos como los negativos. Esta interpretación de los resultados debe apoyarse en referencias científicas relevantes disponibles para consulta. En este mismo apartado es preceptivo que se informe al médico sobre la conveniencia de solicitar nuevas pruebas, cuando los resultados obtenidos así lo aconsejen.
 - Sección responsable. El clínico debe conocer qué sección o área del laboratorio es la responsable de la realización de la prueba y como puede ponerse en contacto con el responsable de la misma.
 - Plazos de entrega de resultados. La diversidad de procedimientos que se llevan a cabo en microbiología conduce a unas diferencias muy significativas en el tiempo necesario para practicar los estudios. El clínico debe conocer previamente cual es el tiempo medio de respuesta a su solicitud.
 - Coste. El conocimiento del coste de las pruebas, puede modificar los hábitos de solicitud de las mismas en algunas circunstancias, por ejemplo, seleccionándolas de forma secuencial a partir de algoritmos diagnósticos.
 - Código de identificación. La nomenclatura que se utiliza en el laboratorio para la solicitud de la prueba o estudio.

3.2. Selección, recogida y transporte de la muestra

Todo estudio o prueba microbiológica se realiza sobre una muestra obtenida de un paciente, y su correcto resultado está condicionado por la procedencia y las circunstancias de su recogida.

La obtención de muestras en algunos casos supone una molestia para el paciente, e incluso puede no estar exenta de riesgos. Por ello, el laboratorio debe proporcionar al clínico una relación de las pruebas que se pueden practicar con cada muestra, para evitar tener que repetir la toma en los casos en que ello sea posible.

Los aspectos que deben tenerse en cuenta en el proceso de selección, recogida y transporte de la muestra son los siguientes:

- Características de la muestra. Debe definirse de forma clara qué tipo de muestras deben recogerse para cada prueba.
- Recogida de la muestra. El protocolo de recogida, preparado por el laboratorio, debe ser accesible a todos los estamentos implicados en la misma, y en él deben constar los siguientes apartados:
 - Técnica de recogida
 - Momento adecuado de la recogida.
 - Envase o recipiente.
 - Nº de muestras necesarias e intervalo entre las mismas.
 - Calidad de la muestra.
 - Cantidad máxima y mínima.
 - Instrucciones para el paciente.
- Transporte y conservación. La labilidad de muchos microorganismos exige que se tenga especial cuidado en el seguimiento de:
 - Plazos establecidos entre la recogida y la entrega en el laboratorio.
 - Temperatura de conservación.
 - Sistemas de transporte.
 - Adición de conservantes.

3.3. Solicitud de pruebas

El médico, que debe disponer de la información completa y detallada sobre las pruebas que se practican en su laboratorio de referencia, hace la solicitud de las mismas por medio de formularios, que en la mayoría de los centros de nuestro sistema sanitario todavía son en papel. En otros centros, el sistema de historia clínica

electrónica incluye la integración con el sistema del laboratorio de microbiología y el flujo de información entre ambos.

La información que debe constar en la solicitud de petición debe acordarse entre el laboratorio y los servicios clínicos, porque la ausencia e imprecisión de la información que acompaña a la muestra repercute negativamente en la calidad de los resultados.

3.3.1. Formulario de petición de pruebas

La información que debe contener un formulario de solicitud de pruebas de laboratorio de microbiología es la siguiente (Tabla 2):

Tabla 2. Formulario de petición de pruebas del laboratorio de microbiología

Datos mínimos demográficos
Médico solicitante
Información clínica relevante
Descripción de la muestra
Pruebas que se solicitan
Fecha y hora de recogida de la muestra

- Datos mínimos demográficos. El microbiólogo necesita conocer el nombre, apellidos, sexo, edad y ubicación del paciente. El sistema debe permitir la captura automática de esta información desde las bases de datos correspondientes, ya sea la historia clínica o la tarjeta de identificación sanitaria.
- Médico solicitante. El nombre del médico, el servicio al que está adscrito y la especialidad que desarrolla, así como la forma de ponerse en contacto con él, son imprescindibles para mantener un intercambio de información sobre las pruebas solicitadas.
- Información clínica relevante. Para el microbiólogo es de extraordinaria importancia conocer el problema clínico que subyace tras la muestra que ha recibido, por ello en el formulario de petición debe existir un apartado en el que el solicitante pueda informar al laboratorio de los datos clínicos más relevantes para el diagnóstico microbiológico.
- Muestra enviada. Debe constar una descripción y su localización anatómica.
- Pruebas solicitadas. Se seleccionarán las pruebas en el formulario electrónico si se dispone de un sistema de historia clínica electrónica o si el formulario está impreso, si no es así, se escribirán con la nomenclatura del catálogo de servicio del laboratorio.

- Fecha y hora de recogida de la muestra. Para un adecuado control de calidad, es necesario conocer el tiempo transcurrido entre la recogida y la recepción de la muestra en el laboratorio.

3.3.2. *Identificación del formulario, muestra y prueba*

El laboratorio de microbiología debe identificar tanto el formulario de petición como la muestra y las pruebas.

El identificador del formulario y de la muestra debe ser unívoco para cada muestra y formulario. Para evitar errores en la identificación de la muestra, es aconsejable que el identificador de la petición se adjudique en el mismo momento en que se extrae la muestra, con un único número generado en etiquetas con códigos de barras que se adhieren al formulario y a la muestra. La gran variabilidad de servicios solicitantes, tanto hospitalarios como centros de salud, obliga a diseñar con cifras y letras identificadores cada vez más complejos, por lo que los sistemas de lectura automatizados son imprescindibles para evitar errores en la transferencia de la información.

Una vez identificada la muestra, es necesario identificar las distintas pruebas que se practican. A diferencia de otros laboratorios mecanizados, en los procedimientos microbiológicos es necesario rotular sucesivamente distintos materiales, algunos de pequeño tamaño como son los portaobjetos, durante todo el tiempo que dura el proceso diagnóstico. Por ello se necesita utilizar identificadores “cortos”, fácilmente transferibles, para evitar errores en la transcripción.

Cuando la muestra se recibe en el laboratorio, resulta práctico y se evitan errores, si al introducir las pruebas solicitadas en el sistema informático, éste adjudica, para cada una de las pruebas y/o determinaciones solicitadas, un nuevo número, más corto que el de identificación del formulario y muestra, de manera que se faciliten las tareas de las correspondientes secciones encargadas de realizar las diferentes determinaciones, y que el mismo sistema genere las etiquetas con este número para distribuir en las secciones correspondientes.

4.- FASE ANALÍTICA

Desde el momento en que se registra una muestra y una prueba en el sistema informático del laboratorio, se inicia la fase analítica que incluye aquellos procedimientos necesarios para determinar, medir o describir la presencia o ausencia de diversas sustancias o microorganismos.

El laboratorio aplica entonces el manual de procedimiento de trabajo que tiene definido para cada prueba o estudio. Los procedimientos físicos, químicos o bioló-

gicos que conducen a un resultado son las determinaciones. Todas las determinaciones que se practican para llegar al dictamen o diagnóstico final, deben quedar registradas durante el proceso analítico.

El proceso de diagnóstico microbiológico es secuencial y en muchas ocasiones se aplican algoritmos en cascada. El sistema informático debe aplicar las reglas y condicionantes previamente definidas para las pruebas o estudios microbiológicos.

4.1. Determinaciones

El registro de determinaciones debe llevarse a cabo en el sistema informático. Cuando esto no es posible, puede hacerse de forma manual en hojas de trabajo que genere el sistema informático, en un formato adaptado a las necesidades de cada sección del laboratorio. Los procedimientos o determinaciones que se realizan en el laboratorio de microbiología, se pueden agrupar en los siguientes apartados:

- Examen directo de la muestra.
- Cultivo e identificación de microorganismos.
- Pruebas de sensibilidad a antimicrobianos.
- Detección de antígenos microbianos en muestras clínicas.
- Microbiología molecular.
- Archivo y custodia de microorganismos.
- Detección de anticuerpos.
- Envío de muestras o microorganismos a centros de referencia.
- Validación de resultados.

4.1.1. Examen directo de la muestra

La valoración, tanto macroscópica como microscópica, de la mayoría de las muestras que se remiten al laboratorio resulta imprescindible para el diagnóstico microbiológico y debe informarse al clínico junto con los aislamientos y antibiogramas.

Los exámenes de la muestra se pueden realizar en fresco, o aplicando una de las múltiples tinciones diseñadas específicamente para cada muestra en los distintos sistemas de microscopía existentes. También se considera un examen directo, el estudio macroscópico y microscópico de parásitos.

El sistema informático debe generar automáticamente el o los exámenes directos definidos para cada prueba o estudio.

4.1.2. Cultivo e identificación de microorganismos

La siembra en medios de cultivo artificiales o en cultivos celulares, constituye un instrumento básico para el aislamiento e identificación de microorganismos. Los microorganismos requieren unos medios de cultivo, una temperatura y una atmósfera específicos para su crecimiento y cada laboratorio elige los que considera más adecuados en el contexto en el que desarrolla su actividad.

Para la identificación de los aislados microbiológicos de los medios de cultivo artificiales, se utilizan las siguientes técnicas:

- Visualización macro y microscópica de los microorganismos. La cuantificación del crecimiento obtenido en los medios de cultivo, las características macroscópicas de las colonias, la morfología microscópica y el comportamiento frente a los distintos colorantes de los aislados, constituyen la etapa inicial del diagnóstico microbiológico.
- Investigación del comportamiento metabólico mediante pruebas bioquímicas. Se pueden utilizar sistemas manuales, semiautomáticos y automáticos. Estos últimos, están conectados al programa informático y transmiten directamente los resultados.
- Identificación inmunológica. Detección de antígenos constituyentes con antiseros específicos.
- Identificación génica. La microbiología molecular es una herramienta que se ha incorporado en los últimos años a la identificación de los microorganismos en muchos laboratorios, y es previsible que en un futuro no muy lejano se incorpore de forma generalizada para el diagnóstico microbiológico. Por ello el sistema informático debe tener en sus ficheros un apartado dedicado a estas técnicas.

Las determinaciones que se aplican para la identificación del crecimiento en cultivos celulares, principalmente para virus y algunos protozoos, son las siguientes:

- Efecto citopático.
- Métodos serológicos: neutralización, Inhibición de hemaglutinación, Inmunofluorescencia directa e indirecta, ELISA.
- Hemoadsorción.
- Propiedades fisicoquímicas.
- Técnicas moleculares: hibridación, detección de ácidos nucleicos.

4.1.3. Pruebas de sensibilidad a antimicrobianos

En este apartado se incluyen antibacterianos, antifúngicos, antiparasitarios y antivíricos.

Una vez que se ha aislado e identificado el microorganismo, en algunos casos está indicado determinar la sensibilidad a los antimicrobianos. El laboratorio tiene definidas en qué circunstancias se debe realizar el antibiograma, qué antimicrobianos deben probarse y qué técnica se debe aplicar; todo ello dependiendo del tipo de muestra, microorganismo y paciente. El sistema informático debe generar distintos perfiles de antibiogramas dependiendo de estas circunstancias.

Los resultados del antibiograma se introducen en el programa manualmente o los transmite directamente un sistema automático de lectura.

En el sistema de gestión del laboratorio se deben programar reglas de interpretación de los antibiogramas, que permitan detectar resistencias y ocultar, añadir o sustituir antibióticos en los informes.

Existen otras pruebas de sensibilidad, que también se pueden incluir en este apartado, como son las siguientes:

- Determinación del efecto bactericida.
- Determinación de niveles de antibióticos.
- Detección de beta-lactamasa.
- Detección de cloranfenicol-acetil-transferasa.
- Detección de genes de resistencia (Amplificación de ácidos nucleicos, hibridación, secuenciación...).

4.1.4. Detección de antígenos en muestras clínicas

Las técnicas de detección de antígenos directamente sobre la muestra por enzimoinmunoanálisis, aglutinación de látex, coaglutinación, inmunofluorescencia e inmunocromatografía, tienen una sensibilidad variable y unas indicaciones concretas. Su uso se ha ido extendiendo en los últimos años, y el laboratorio debe tener en su base de datos todas aquéllas disponibles.

4.1.5. Microbiología molecular

La detección de ácidos nucleicos de un microorganismo constituye un procedimiento muy útil para detectar la presencia de un agente microbiano en una muestra clínica. Los métodos de microbiología molecular suponen un gran apoyo a la

hora de obtener resultados rápidos y de alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico.

El desarrollo de nuevas técnicas moleculares en el laboratorio aporta datos de gran valor no solo para el diagnóstico etiológico, sino también para pronosticar el curso clínico de los pacientes infecciosos, seleccionar las terapias antimicrobianas más convenientes y valorar correctamente su eficacia.

La base de datos del programa informático debe tener un apartado en el que se contemplen las técnicas moleculares disponibles.

4.1.6. Archivo y custodia de microorganismos

La conservación de cepas de microorganismos con fines epidemiológicos, docentes o investigadores, constituye una práctica habitual de los laboratorios, y su adecuado registro es imprescindible para la localización y gestión de la cepoteca. El programa informático debe ser capaz de almacenar todas las determinaciones realizadas a estas cepas. Se debe definir un sistema de registro numérico y de localización en el lugar de almacenamiento, así como alarmas que faciliten los pases sucesivos para garantizar su viabilidad.

4.1.7. Detección de anticuerpos

La detección de los anticuerpos específicos que se forman en el organismo como respuesta a la infección, constituye el diagnóstico indirecto de las enfermedades infecciosas. El fundamento del diagnóstico serológico radica en la detección de una seroconversión en sueros paralelos, o de anticuerpos específicos de la fase aguda de la enfermedad.

Existen numerosas técnicas para detección y cuantificación de los distintos anticuerpos que intervienen en las reacciones antígeno-anticuerpo. Cada laboratorio tiene en su cartera de servicios las que se adaptan mejor a sus circunstancias y a la demanda de sus clientes.

En la actualidad la mayoría de las determinaciones serológicas están automatizadas, y los resultados de las mismas se transmiten directamente al programa de gestión de microbiología.

Es una práctica habitual en el diagnóstico inmunológico de las enfermedades infecciosas definir perfiles serológicos, que agrupan determinaciones para la investigación sindrómica de varios patógenos, que son los posibles agentes etiológicos de una patología o situación determinada, porque de este modo se obtiene una mayor eficacia desde el punto de vista clínico.

En determinados casos, los procedimientos diagnósticos son secuenciales, de manera que algunos resultados obtenidos en una muestra, implican la necesidad de nuevas determinaciones para completar el resultado de un determinado paciente, por lo que se deben definir claramente estos casos en el programa de gestión, para evitar la repetición de extracciones.

El archivo, almacenamiento y custodia de alícuotas de sueros y otras muestras, es imprescindible para detectar seroconversión en sueros paralelos y completar el diagnóstico inmunológico. El programa informático debe tener definido un sistema de gestión de la seroteca que permita la identificación, registro de las determinaciones realizadas, alícuotas disponibles, caducidad, plazo mínimo de almacenamiento y ubicación de las muestras congeladas.

4.1.8. Envío de muestras o microorganismos a centros de referencia

El envío de muestras o microorganismos a otros laboratorios es una práctica habitual para completar estudios, o cuando el problema diagnóstico supera la capacidad del propio laboratorio. En el programa informático deben quedar registrados e identificados los especímenes que se han enviado a otros centros, las pruebas solicitadas, la persona de contacto en el centro receptor, así como la fecha de envío y los datos completos del paciente y del médico solicitante.

4.1.9. Validación del resultado

Durante el proceso diagnóstico, las personas autorizadas introducen y confirman los resultados de las diferentes determinaciones, por lo que el sistema informático debe tener definido quién tiene acceso a los distintas tareas de todo el proceso.

El microbiólogo es el responsable de la validación final del resultado; para ello debe disponer de la información completa generada durante todo el proceso diagnóstico, así como de todos aquellos resultados previos del paciente, para asegurar la coherencia de todos los resultados emitidos por el laboratorio.

El microbiólogo debe tener acceso a los datos clínicos del paciente para obtener información relevante para la emisión del resultado, este aspecto es más fácil en aquellos centros en los que el sistema informático del laboratorio está integrado con el sistema de historia clínica electrónica.

El sistema informático debe disponer de diversas opciones de validación por prueba y muestra y resultados positivos o negativos, así como la posibilidad de definir los intervalos de validación según las características de las distintas seccio-

nes del laboratorio. También es conveniente que se puedan validar resultados provisionales, preliminares y urgentes, previos a los definitivos.

5.- FASE POSTANALÍTICA

La fase postanalítica incluye todas las tareas relacionadas con la comunicación eficiente de los resultados microbiológicos al médico solicitante. En esta fase los elementos fundamentales son el informe y la comunicación de los resultados.

5.1. El informe de los resultados

Es muy importante elegir un formato en el que la información que recibe el solicitante sea clara e inequívoca. Como se trata de la información que se integra en la historia clínica, debe identificarse al responsable de la misma, en este caso el microbiólogo.

5.1.1. Identificación del informe

Un informe de resultado debe identificarse como mínimo con los siguientes datos:

- Identificación del paciente.
- Destino del informe.
- Muestra analizada con el número de registro.
- Fecha y hora de recepción de la muestra.
- Prueba solicitada.
- Procedimiento, método o técnica aplicada.
- Fecha y hora de emisión del informe.
- Categoría del informe: urgente, provisional, preliminar y/o definitivo.
- Firma electrónica.

5.1.2. Elementos del informe

Un informe microbiológico no es la mera transcripción de los resultados obtenidos en el análisis. En la construcción del informe, el microbiólogo debe seleccionar los resultados de las determinaciones realizadas en la muestra que sean relevantes para el clínico. Un informe microbiológico contiene los siguientes apartados:

- Examen directo de la muestra. La evaluación directa de la muestra recibida en el laboratorio proporciona resultados diagnósticos u orientativos que son imprescindibles para una correcta interpretación del informe.

- Identificación y cuantificación de microorganismos. Si el resultado es negativo, debe expresarse como “no detectado para una unidad definida”. En los resultados cuantitativos, si el recuento es negativo, debe expresarse como “por debajo de un número especificado de microorganismos para una unidad definida”.
- Cuando se aísla algún microorganismo infrecuente o que ha cambiado de nomenclatura, el microbiólogo debe aportar información taxonómica adicional sobre el mismo.
- Pruebas de sensibilidad a antimicrobianos. El microbiólogo debe llevar a cabo un antibiograma interpretativo y emitir un resultado que permita conocer al clínico los antimicrobianos potencialmente activos sobre los microorganismos causantes de la infección. El resto de las pruebas de sensibilidad a antimicrobianos deben acompañarse de una interpretación individualizada para cada paciente.
- Detección de antígenos microbianos. Estas pruebas tienen una sensibilidad y especificidad variable, y su resultado debe acompañarse de una interpretación que ayude al clínico a valorarlo en su justa medida.
- Pruebas de microbiología molecular. El conocimiento del material genómico de los microorganismos está teniendo un gran impacto en el diagnóstico etiológico de las enfermedades infecciosas. Para algunas técnicas de microbiología molecular existen multitud de algoritmos de interpretación que se actualizan continuamente, por lo que los resultados deben acompañarse de una adecuada valoración.
- Detección de anticuerpos. El resultado cualitativo se debe informar como positivo, negativo o indeterminado. El resultado cuantitativo se debe acompañar de la unidad de medida en unidades internacionales/ml, en unidades arbitrarias/ml o en títulos. Los intervalos de referencia biológicos, así como el límite de detección, deben constar en el informe, adaptados a cada paciente, según la edad, sexo y proceso subyacente.
- Comentarios. La Microbiología es una ciencia interpretativa, y una de las funciones básicas del microbiólogo es transmitir al clínico el significado del resultado de las pruebas de “su” paciente. El sistema informático debe tener un apartado en el formato del informe, en el que se pueda introducir texto libre o prediseñado con la interpretación, comentarios o recomendaciones útiles para la toma de decisiones clínicas.

5.2. Comunicación de los resultados

La rapidez en la emisión de informes es esencial para mejorar la calidad asistencial. El laboratorio debe disponer de sistemas de comunicación adecuados para asegurar la recepción de los informes por el médico solicitante en el plazo adecuado.

El sistema informático debe permitir el envío de resultados urgentes, preliminares, provisionales y/o definitivos. El microbiólogo debe decidir el tipo de resultado más adecuado para facilitar la toma de decisiones clínicas, por ejemplo, en determinadas situaciones clínicas, es esencial informar del examen directo de la muestra o la sensibilidad a antimicrobianos de un microorganismo sin esperar a la identificación definitiva.

El sistema informático también debe permitir el acceso de los solicitantes al estado de las pruebas pendientes de resultado.

6.- OTRAS FUNCIONALIDADES

El sistema de información del laboratorio de microbiología debe considerar también las funcionalidades necesarias para asegurar la gestión de calidad del servicio, la gestión económica del laboratorio, la obtención de la información que permita la gestión del conocimiento y la emisión de informes de interés epidemiológico.

6.1. Gestión de la calidad

La gestión de la calidad del laboratorio exige que los manuales de procedimientos del laboratorio estén redactados y que se sigan sus pautas al llevar a cabo los estudios microbiológicos. El programa informático del laboratorio es útil para la gestión de la calidad del laboratorio porque integra ese manual de procedimientos, de forma que al registrar las muestras se establece las determinaciones que se van a practicar a cada muestra.

Por otra parte, el sistema de calidad exige el registro de todo lo que se hace, de manera que permita saber quién, cómo y cuándo se ha ejecutado. Un diseño adecuado del programa facilita mucho a todo el personal implicado, el registro de toda la documentación e información de un sistema de gestión de la calidad. El laboratorio tiene que cumplir las especificaciones del sistema de calidad que haya adoptado, como autorización, acreditación o certificación. El sistema informático debe registrar el cumplimiento de esas especificaciones.

Los registros básicos que debería almacenar el programa son los siguientes:

- Control de medios y reactivos: número, fecha y caducidad de los lotes.

- Materiales de referencia
- Equipos: calibración y temperatura. Mantenimiento y verificación
- Registro de no conformidades
- Registro de acciones correctivas.
- Registro de acciones preventivas
- Gestión de reclamaciones.
- Control de calidad interno y externo
- Indicadores de calidad
- PNT (procedimientos normalizados de trabajo)

6.2. Gestión económica del laboratorio de microbiología

6.2.1. La medida de la producción del laboratorio de microbiología.

El producto principal del laboratorio de microbiología son los informes que emite a los servicios médicos sobre las muestras que recibe. Estos informes se basan en las pruebas y determinaciones que se practican a esas muestras. Cada muestra tiene unas determinaciones que son constantes y otras que son variables y que se practican en función de los resultados que se obtienen de las primeras. Es decir, tanto las muestras que se reciben en el laboratorio, como las pruebas y determinaciones que se practican a cada muestra son muy variables, por lo que resulta difícil establecer las unidades de medida de la producción del laboratorio.

Las unidades relativas de valor se han establecido como unidad de cuenta de las determinaciones y pruebas que se llevan a cabo en el laboratorio. De esta forma se sabe el peso relativo de cada procedimiento y se le pueden imputar los correspondientes costes.

De lo expuesto hasta aquí se deduce que es necesario que el sistema de información de laboratorio registre de forma tanto cualitativa como cuantitativa todas las determinaciones que se practican a cada muestra, para poder conocer, aplicando a esas determinaciones las unidades relativas de valor, cuál ha sido la producción del laboratorio.

Otras actividades del laboratorio son la docencia al personal residente y pregraduado, los informes epidemiológicos que emite a los servicios de salud pública y la investigación.

6.2.2. *Los recursos que emplea el laboratorio*

Para poder emitir los informes a los servicios médicos y practicar esas determinaciones a las muestras, se precisan recursos humanos y materiales. Los recursos humanos son el personal facultativo, el de enfermería, técnico, auxiliar y administrativo. Los medios materiales son los reactivos y material fungible así como los aparatos y dispositivos para procesar las muestras. Todo ello, junto con los gastos del local donde está instalado el laboratorio, son los costes directos del laboratorio porque se imputan directamente a la producción del mismo.

Los costes de personal y de los reactivos y material fungible son los de mayor entidad dentro de los costes directos. El primero de ellos en nuestro sistema sanitario se puede considerar casi como un coste fijo, pero el coste de los reactivos y del material fungible puede ser muy variable en función tanto del volumen de trabajo del laboratorio como de su gestión. La gestión del material fungible y de los reactivos se basa tanto en una adecuada política de selección de proveedores y precios, como de una gestión eficaz de las existencias.

El proceso de adquisición de reactivos y material fungible necesita una previsión de las necesidades del laboratorio. Para elaborar esa previsión resulta imprescindible que el sistema informático tenga registrado el histórico de determinaciones practicadas y el consumo de material necesario.

La gestión de las existencias precisa que se determine el catálogo de referencias del laboratorio y el punto de pedido de cada una de ellas, alcanzado el cual se debe emitir la correspondiente petición de material al proveedor quien debe tener unos plazos de entrega fijados desde que reciba la solicitud.

Cada uno de los reactivos o referencias de material fungible debe tener su precio de forma que se pueda conocer en todo momento el valor de las existencias e imputar los costes según consumo a las diferentes determinaciones.

6.3. Explotación estadística de datos microbiológicos

La estadística es una herramienta imprescindible para el análisis de datos con fines asistenciales, docentes y de investigación. El sistema informático del laboratorio debe permitir la transmisión de datos a otros programas para su procesamiento especializado.

6.4. Información epidemiológica

La información que genera el laboratorio de microbiología sobre enfermedades infecciosas y resistencias a antimicrobianos es imprescindible para establecer polí-

ticas de control de la infección hospitalaria y comunitaria, así como de uso racional de antimicrobianos.

El sistema de información del laboratorio debe diseñarse para que se puedan extraer los siguientes datos para las comisiones de infecciones y política de antibióticos:

- Evolución de aislamientos de microorganismos centinela y distribución por servicios y áreas.
- Evolución de las resistencias de los microorganismos a los antimicrobianos de mayor utilización clínica.
- Caracterización molecular de los aislados responsables de brotes epidémicos.
- Aislamientos microbianos semanales, para su envío al Sistema de Información Microbiológica dependiente del Ministerio de Sanidad y Consumo.

7.- IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MICROBIOLOGÍA

El sistema informático del laboratorio de microbiología, como ya se ha indicado en este trabajo, debe tener como objetivo facilitar que el laboratorio pueda cumplir con sus actividades asistencial, docente e investigadora. Las utilidades para la gestión económica son el resultado de la implantación de ese sistema de información con esos objetivos. Por lo tanto, el diseño del programa debe estar centrado en el usuario, y el diseño de la interfaz estar de acuerdo con acciones y hechos que el usuario realizará habitualmente en la aplicación. El programa informático tiene que tener en cuenta los principios de ergonomía y usabilidad.

La complejidad y variabilidad del trabajo que se realiza en el laboratorio de microbiología, precisa que el diseño del programa informático facilite la entrada de datos a todos los usuarios y que todos los códigos que se usen sigan unas normas lógicas y fáciles de recordar. La mayoría de los laboratorios utilizan acrónimos o abreviaturas para introducir los nombres de los microorganismos, pruebas, determinaciones y muestras.

La implantación del programa exige llevar a cabo las tareas de codificación elaborando los ficheros que se indican en el Anexo 1.

Como es obvio, la información del laboratorio de microbiología contiene datos relativos a la salud de las personas. Esta información debe gozar del máximo nivel

de protección de acuerdo con la normativa vigente en nuestro país. Los aspectos legales y técnicos de seguridad y confidencialidad de la información clínica han sido estudiados de forma exhaustiva en anteriores informes SEIS.

8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El sistema de gestión de la información del laboratorio de Microbiología y Parasitología clínica debe diseñarse para que éste pueda cumplir con sus funciones asistencial, docente e investigadora.

Las funciones del laboratorio de microbiología relacionadas con los servicios clínicos son las siguientes:

- Informar sobre la prueba y la muestra más apropiada en cada caso.
- Emitir un informe de resultados que le permita al clínico tomar decisiones de forma oportuna. Este informe debe contener no solo los resultados de las pruebas solicitadas, sino también una interpretación de los mismos y recomendaciones sobre la práctica de nuevos estudios cuando ello sea necesario. Para ello, el microbiólogo necesita conocer con precisión el origen y tipo de la muestra, el diagnóstico clínico de sospecha, los signos y síntomas del paciente y la administración previa de antibióticos.
- Informar al clínico sobre nuevas técnicas diagnósticas y datos epidemiológicos.

El laboratorio de microbiología también tiene funciones relacionadas con el centro y con el sistema sanitario de los que forma parte, como la generación de información relativa a procesos infecciosos de interés para las autoridades del centro o del sistema sanitario.

Por otra parte, el sistema de información del laboratorio de microbiología debe proporcionar la información necesaria para la gestión económica y de calidad tanto del laboratorio como del sistema sanitario.

Para cumplir todas esas funciones el laboratorio lleva a cabo unas tareas que se agrupan en procesos. Los procesos del laboratorio de microbiología pueden clasificarse en tres fases: preanalítica, analítica y postanalítica.

- La fase preanalítica incluye el catálogo de servicios del laboratorio, con la descripción exhaustiva de todos los estudios y pruebas. La selección, recogida y transporte de la muestra, la solicitud de pruebas y la identificación del formulario, muestra y prueba.

- En la fase analítica se llevan a cabo las determinaciones y se validan los resultados.
- En la fase postanalítica se emite el informe de resultados y se comunica el mismo al médico que ha solicitado la prueba. Este informe forma parte de la historia clínica del paciente.

La implantación del sistema informático del laboratorio de microbiología exige que se diseñe teniendo en cuenta las funciones del laboratorio que se han descrito y que cumpla los principios de ergonomía y usabilidad.

8.1. Conclusiones

El diseño del programa de gestión de la información del laboratorio de microbiología debe tener en cuenta que los procedimientos del laboratorio no son lineales, sino que las determinaciones sucesivas se llevan a cabo en función de los resultados que se han obtenido en las anteriores.

El informe de resultados no consiste solo en volcar los resultados de las determinaciones, sino que es un informe interpretativo. Para su elaboración el microbiólogo integra los resultados obtenidos en el laboratorio y la información clínica de que dispone.

El diseño del programa de gestión de la información del laboratorio de Microbiología debe estar orientado de forma primordial a la función asistencial. Las utilidades necesarias para las funciones de gestión económica y de calidad, docencia e investigación deben ser consecuencia o producto de la actividad asistencial.

BIBLIOGRAFÍA

- Breznes M. F., Ochoa C., Eiros J. M. Gestión y sistemas de información aplicables al laboratorio de microbiología clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1999; 17:231-241.
- Bouza, E. Papel del microbiólogo en el control de la infección hospitalaria y la antibioticoterapia. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2003;21 (supl.2): 32-36.
- Campos J. M. Laboratory Consultation, Communication, and Information Systems. En : Murray P. R., Baron E. J., Jorgensen J. H., Pfaller M. A. and Tenover F. C. eds. *Manual of Clinical Microbiology* 8th ed.. Washington: ASM. 2003;31-43.

- Carnicero J., Riesgo I., Garbayo J. A. y Quiros J. M. Algunas directrices estratégicas de los servicios de salud Todo Hospital 2002; 191: 646-658.
- Carnicero J. La Historia clínica informatizada. En: León, P. La implantación de los derechos del paciente. EUNSA: Pamplona 2004.
- Crespo P., Maldonado J. A., Chavaría M. Tecnologías de la información al servicio de la historia clínica electrónica. En: Carnicero J. (Coordinador). De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Informes SEIS (5). Sociedad Española de Informática de la Salud. Pamplona: 2003.
- Fierz W. Information management driven by diagnostic patient data: right information for the right patient. Expert Rev. Mol. Diagn. 2002; 2(4) 90-94.
- Garbayo J. A., Carnicero J., Sánchez C., Sanz J. La seguridad, confidencialidad y disponibilidad de la información clínica. En: Carnicero J. (Coordinador). De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Informes SEIS (5). Sociedad Española de Informática de la Salud. Pamplona: 2003.
- Gimeno C. Sistemas de gestión de la calidad en los laboratorios clínicos: certificación y acreditación. Enferm Infecc Microbiol Clin 2003;21 (supl.2): 17-23.
- Gutierrez J., Fernández F., Soto M. J., Maroto M. C. Control de calidad interno del inmunodiagnóstico microbiano para conseguir la calidad total. Enferm Infecc Microbiol Clin 2001; 19: 488-494.
- Robles M., Maldonado J. A. Sistemas de información del laboratorio clínico. En: Belmonte M. A., Cotell O., Garcia V., Mateu J. y Sanz F., eds. Manual de informática médica. Barcelona: Caduceo Multimedia S.L. 2003: 381-401.
- Catálogo de determinaciones de microbiología clínica. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). Grupo de Estudio para la Gestión en Microbiología Clínica. Documento 5/2001 (http://www.seimc.org/gegmic/cata_seimc.htm)
- Entidad Nacional de Acreditación ENAC. Guía para la acreditación de laboratorios que realizan análisis microbiológicos. G-ENAC-04 Rev.3 Noviembre 2002 hoja 1 de 18.
- Consellería de Sanitat. Gobierno de Valencia. Catálogo de estudios de microbiología. Versión 1999. Catálogos SIE: Conselleria de Sanitat, 2000.

- Ventura-Traveset A. Informatización de los laboratorios de microbiología clínica: problemas, soluciones y perspectivas. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1994; 12: 179-181.
- Viñes J. J., Aranguren M. S., Corella J. M., Carnicero J. Estudio de los laboratorios de análisis clínicos del Servicio Navarro de Salud. *Todo Hospital* 1995 (Noviembre): 33-42.

Anexo 1. Ficheros del sistema informático

FASE PREANALÍTICA	FASE ANALÍTICA	FASE POSTANALÍTICA
Pruebas	Exámenes de la muestra	Consulta de resultados previos
Tipo de muestra	Medios de cultivo	Informe de resultados
Localizaciones anatómicas	Morfología macroscópica	Registros de calidad
Datos de identificación del paciente	Morfología de microorganismos	Unidades relativas de valor
Datos de identificación del médico	Propiedades fisicoquímicas	Inventario de reactivos
Datos de localización del paciente	Diccionario de microorganismos	
Catálogo de enfermedades	Antígenos constituyentes	
Antibióticos	Determinaciones moleculares	
Datos clínicos (texto libre)	Antibióticos	
	Perfiles de antibiogramas	
	Técnicas de antibiogramas	
	Cepoteca	
	Perfiles serológicos	
	Técnicas serológicas	
	Seroteca	

ANATOMÍA PATOLÓGICA (PATOLOGÍA) EN LA HISTORIA DE SALUD ELECTRÓNICA

Marcial García Rojo

*Médico adjunto del Servicio de Anatomía Patológica
del Complejo Hospitalario de Ciudad Real
Vocal de Castilla La Mancha de la SEIS*

Francisco Javier Pardo Mindán

*Director del Servicio de Anatomía Patológica de la
Clínica Universitaria de Navarra
Presidente de la Sociedad Española de Anatomía
Patológica*

1.- INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información en Anatomía Patológica (SIAP) comenzaron siendo centralizados (*mainframes*), posteriormente cliente-servidor y los más recientes están basados en tecnología “web”. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos en el procesamiento de la información, existen varios aspectos que han mejorado muy poco, como la gestión de imágenes, la integración con el resto de la historia clínica y la normalización de la información.

De hecho, han surgido problemas de tipo ético y legal al compartir información que antes era controlada directamente por el patólogo. Además, se han generado conflictos por la integración del SIAP con el sistema de información del hospital (HIS) y con el resto de bases de datos y sistemas de comunicaciones de su centro.

La necesidad de compartir información en los entornos de intranets o distribuidos, conlleva, a menudo, un acceso dual a la información que genera el servicio de Anatomía Patológica, a través de clientes específicos del SIAP y a través de interfaces con las bases de datos que éste utiliza, por lo que es necesario analizar ambas formas de acceso a la información.

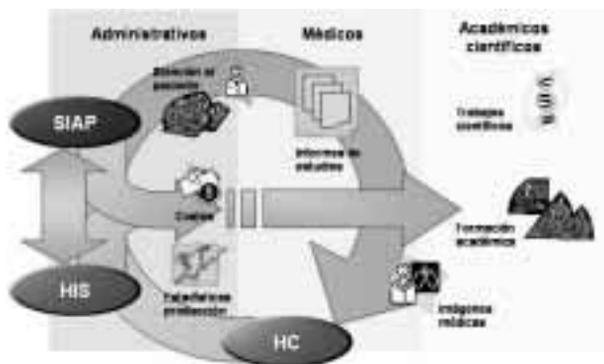
2.- EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ANATOMÍA PATOLÓGICA (SIAP)

El sistema de información de Anatomía Patológica es una aplicación informática capaz de gestionar el trabajo de este servicio médico, relacionado con los estudios de autopsias, biopsias y citologías. El sistema controla las técnicas desarrolladas en el servicio (histoquímica, inmunohistoquímica, microscopía electrónica y patología molecular), facilita la edición de informes provisionales y finales, y permite la explotación de datos.

2.1. Funciones del SIAP

Entre las diversas funciones del patólogo destacan las funciones asistenciales (diagnóstico o consulta), de gestión clínica, el control de calidad, la investigación, la docencia y la gestión de conocimiento. Esas funciones deben verse reflejadas en el sistema de información (figura 1).

Figura 1. Interrelación de sistemas. SIAP: Sistema de Información en Anatomía Patológica. HIS: Sistema de Información Hospitalario. HC: Historia Clínica. Modificado de Calvo et al., 2001 (1)



2.1.1. Aspectos asistenciales

a) Recepción y registro de muestras

En la fase de registro, los aspectos fundamentales son la identificación del paciente y de la muestra, la ubicación del paciente, los datos del médico solicitante y la obtención de datos clínicos actualizados. El SIAP y la historia clínica electrónica (HCE) deben ser flexibles para admitir los diversos sistemas de numeración de informes utilizados por los diferentes servicios de Anatomía Patológica y que puede variar desde una numeración por acto médico o acto operatorio, en el que todas las muestras recibidas del mismo enfermo durante el mismo acto médico (endoscopia) o quirúrgico se agrupan bajo un único número de estudio, hasta una numeración distinta para cada bloque de parafina. También debe contemplar una clasificación de muestras personalizada en cada centro y la posibilidad de enlazar estudios especiales, como los de patología molecular, al estudio de autopsias, biopsias o citologías.

En cuanto a la recepción de la muestra, la relación entre la solicitud (en papel o electrónica) y el envase se establece durante el mismo acto médico que los genera. Debe identificarse unívocamente cada muestra con cada solicitud de estudio, con un número de petición, preferiblemente, mediante códigos de barras, el cual generalmente es distinto al número de estudio asignado por el Servicio de Patología, que también debe llevar asociado otro código de barras.

En el acto de recepción de muestras en Anatomía Patológica, debe quedar constancia de quién hace la entrega, quién la recoge, lugar, fecha y hora, así como todas las incidencias (envases sin fijador, envases abiertos o rotos, citologías en mal estado, etc.) y se imprimen las etiquetas de los envases.

b) Gestión del laboratorio

El SIAP se utiliza para gestionar las listas de trabajo de laboratorio y, además, ofrecer información detallada sobre el estado de cada estudio, los bloques pendientes de corte, las técnicas o estudios especiales pendientes de realización, como histoquímica, inmunohistoquímica o microscopía electrónica. Muchos pasos del laboratorio, entre los que destacamos rotulación de bloques, etiquetado de portas, montaje de preparaciones, uso de teñidores automáticos e inmunoteñidores, se facilitan mediante equipos automatizados, que deben estar comunicados con el SIAP, de forma que, por ejemplo, el equipo de laboratorio informa al SIAP del número de bloques asociados a cada caso, o el aparato de tinción realiza las técnicas que le indique el SIAP para cada porta (2). Las solicitudes de técnicas las realiza el patólogo al SIAP desde cualquier lugar del laboratorio.

c) Seguimiento de las muestras

Es importante disponer de información sobre el estado de cada estudio, desde el registro hasta la firma del informe, entrega y, en su caso, facturación. La lista de trabajo por patólogo es una relación de todos los casos que tiene en activo en patólogo, el estado en que se encuentra, los procedimientos pendientes y el tiempo de demora para cada caso.

d) Estudio macroscópico

Durante el estudio macroscópico deben quedar registradas de forma protocolizada todas las características de la muestra recibida. Algunos ejemplos son el número de especímenes incluidos en cada envase, el tamaño de los mismos, el tamaño de las lesiones tumorales, o la afectación de bordes. La protocolización en Anatomía Patológica realmente comienza en el mismo acto operatorio, donde el cirujano indica en su solicitud si la lesión ha sido totalmente reseca, si los bordes aparecen afectados durante la intervención, o si la pieza ha sido abierta por el cirujano o si se ha realizado radiografía de la pieza.

La información que el patólogo recibe y genera no sólo consiste en texto o gráficos sino que puede incluir imágenes digitales, vídeos (de la intervención y del tallado, respectivamente) y anotaciones de voz, que quedan permanentemente aso-

ciado a cada muestra. En esta fase deben facilitarse la captura, almacenamiento e indexación de imágenes macroscópicas.

e) Estudio microscópico

Durante el estudio microscópico, el patólogo dispone de documentos que incluyen la hoja de solicitud con la identificación del paciente y del médico (que debe incluir su número de teléfono) y los datos clínicos, la descripción macroscópica con la identificación de los envases, cortes histológicos y tinciones, y una relación de informes previos del paciente, con procedimientos y diagnósticos (3).

En un entorno sin papeles, toda esta información el patólogo puede consultarla a través de la pantalla del ordenador, una vez que la preparación histológica se pasa por el lector de código de barras antes de examinarla al microscopio.

El patólogo analiza las imágenes macroscópicas, puede realizar fotografías microscópicas y seleccionar imágenes para su incorporación en el informe final.

f) Patología molecular

Al igual que otros estudios especiales, como inmunohistoquímica o microscopía electrónica, los Servicios de Patología pueden optar por una gestión independiente de las técnicas de biología molecular, como reacción en cadena de la polimerasa (PCR), hibridación in situ por fluorescencia (FISH), hibridación in situ por cromógenos, captura de híbridos, etc.

El sistema de información de Anatomía Patológica debe contemplar el trabajo del patólogo en biología molecular en todo tipo de muestras, identificando, por ejemplo, el bloque de tejido de donde procede, etiquetando los envases de extracción de ácidos nucleicos o facilitando el control de calidad (4).

Las matrices de tejidos (*tissue microarray*), que permiten analizar cientos de muestras en una única preparación histológica, y las matrices de ADN (*DNA microarray*) conllevan una complejidad en la gestión de la información relacionada con cada caso y cada diagnóstico, que puede ser informatizada para facilitar tanto la creación de las matrices, como su interpretación (5).

g) Codificación

La codificación de diagnósticos, además de su utilidad en un centro determinado, facilita la integración de Anatomía Patológica con el resto de especialidades y de primaria-especializada. Sin embargo, la codificación de calidad exige un tiempo adicional, conocimientos y disponer de un sistema eficaz que minimice los errores. Para ello, son útiles las plantillas, protocolos o guías que ayuda en la codificación

de enfermedades. El sistema de codificación más utilizado en Anatomía Patológica es SNOMED, aunque en algunos centros se simplifica esta tarea utilizando un vocabulario controlado en la línea de diagnóstico. En la práctica, son pocos los sistemas de información para Anatomía Patológica que contemplan un uso eficiente de SNOMED (2,6).

Los sistemas automáticos de codificación aún no tienen un rendimiento aceptable, pero actualmente pueden ser útiles como herramienta de ayuda a la codificación, permitiendo una mayor uniformidad y disminuyendo los errores (6).

h) Informes protocolizados

Los informes protocolizados, también llamados codificados o sinópticos, mejoran significativamente la calidad de los informes anatomopatológicos, respecto a los informes redactados con texto libre, comprobándose que el porcentaje de informes que contienen todos los datos necesarios para el adecuado tratamiento del paciente aumenta en un 25%. Este tipo de informes son bien aceptados por los patólogos y los médicos destinatarios (7). La existencia de protocolos y guías oficiales como las del Colegio Americano de Patólogos facilita la elaboración de esos informes protocolizados. En citología ginecológica el grado de estandarización es mayor, gracias al estándar Bethesda 2001, utilizado por más del 85% de los servicios de Anatomía Patológica (8). En el diseño de los informes protocolizados se pueden automatizar algunas tareas como la estadificación de tumores o la codificación (9).

i) Firma electrónica y validación de informes

El informe de Anatomía Patológica, que actualmente se emite en papel en casi todos los hospitales, evolucionará hacia la emisión puramente electrónica del informe, lo que genera, como en el resto de la historia clínica, preocupación por aspectos como la confidencialidad del paciente y seguridad de los datos. El patólogo debe conocer los aspectos legales y técnicos básicos de seguridad, conociendo la importancia de conceptos como autenticación, encriptación, firma electrónica y los mecanismos habituales de fallos de seguridad.

La firma electrónica del informe anatomopatológico permite al médico solicitante tener la certeza del origen de ese documento y convertir un informe en confidencial para que sólo pueda leerlo el médico solicitante (10). Una vez cerrado o validado el informe éste no puede ser modificado, aunque es frecuente la existencia de una opción de reapertura, cuyo uso debe quedar registrado en el sistema.

Si los informes sólo son emitidos de forma electrónica, el SIAP debe comprobar que todos los informes e imágenes son revisados por el patólogo responsable

antes de estar disponibles en la historia clínica electrónica (11). El módulo de validación de los informes debe ofrecer al patólogo toda la información relevante del caso, y debe ser posible validar grupos de informes.

j) Transmisión y distribución de informes finales

El SIAP genera tantas copias como destinatarios tiene cada informe y organiza la salida de esos informes según el método de distribución empleado en el centro. Los resultados pueden ser enviados por correo electrónico, fax, o a un repositorio electrónico de informes, y pueden ir acompañados de imágenes.

k) Sistema de búsquedas

Esta es una de las opciones que el patólogo considera con más detenimiento a la hora de elegir entre diversos sistemas de información. Como mínimo, la búsqueda de informes debe poder realizarse por nombres o número de identificación de pacientes y por diagnósticos (11).

La tabla I muestra los resultados de la encuesta anual de sistemas de información del Colegio Americano de Patólogos (2):

Tabla I. Funcionalidades en 21 sistemas de información evaluados por el Colegio Americano de Patólogos y porcentaje de sistemas que las cumplen (2)

CARACTERÍSTICA	%
Integración	
Conexión eficiente con la historia clínica del paciente	52
Interfaz HIS para admisión / alta / traslado	76
Interfaz HIS para enviar informes de resultados	71
Interfaz HIS para recepción de resultados clínicos	29
Interfaz con sistema externo de facturación	90
Interfaz estándar ASTM/HL7	95
Búsqueda de informes mediante interfaz web	52
Acceso web del médico para introducir una solicitud	33
Transferencia automática al registro de tumores (NAACCR o HL7)	33
Integración en un red de amplia múltiples hospitales	76
Gestión del trabajo del laboratorio	
Interfaz con instrumentos de histología y citología	43
Interfaz con la impresora de casetes	24
Identificación de bloques	100
Etiquetas de muestras	95
Etiquetas de portas	95

Tabla I (continuación)
Funcionalidades en 21 sistemas de información evaluados por el Colegio Americano de Patólogos y porcentaje de sistemas que las cumplen (2)

CARACTERÍSTICA	%
Etiquetas de portas con códigos de barras	71
Interfaz con el inmunoteñidor automático	10
Hojas de trabajo de histología	100
Edición avanzada de informes	
Procesamiento de textos completo	62
Entrada de voz en macroscopía y en diagnóstico final	43
Procesar por lotes ficheros de voz en texto	38
Imágenes macroscópicas y microscópicas integradas en informes	67
Firma electrónica	100
Impresión remota de informes finalizados	90
Envío directo de informes por fax	95
Explotación de información	
Búsquedas por lenguaje natural	86
SNOMED II	43
SNOMED RT o SNOMED CT	38
Medidas y pesos de órganos en autopsias	76
Informes de registro de tumores	100
Informes de gestión	100
Gestión de facturación	62
Listado de citologías anormales / insatisfactorias	100
Estadísticas de diagnósticos citológicos por patólogos o citotécnicos	100
Informe de correlación citohistológica	100
Adaptación y ayuda al usuario	
El usuario puede modificar las pantallas	48
Garantía de disponibilidad de código fuente	95
Grupo de usuarios	76

2.1.2. Gestión clínica

Todos los documentos que maneja el patólogo son susceptibles de informatización, como el libro de entradas (registro), fichero de pacientes, fichero por enfermedades, libro de protocolos (informes), libro de técnicas de laboratorio (técnicas realizadas a cada caso), fichero de fotografías, fichero bibliográfico, etc. Los clínicos pueden acceder al sistema de Anatomía Patológica para comprobar si un caso tiene fotografía disponible, aunque sea en formato no digital o para conocer el catálogo de técnicas disponibles en el servicio.

El patólogo es responsable de la conservación de los tejidos recibidos, hasta su estudio completo. Además, lleva un control de los casos interesantes y envases que se conservan más tiempo por interés asistencial, docente, investigador o legal.

También debe quedar constancia en el sistema de información de patología de todas las incidencias relacionadas con los archivos de piezas de especial interés, bloques de parafina, preparaciones, fotografías, o de bibliografía. Se estima que un 20% de las preparaciones terminan extraviándose, por lo que se ha propuesto la digitalización total de preparaciones, creando preparaciones virtuales que sean las únicas que se distribuyan para segunda opinión, conferencias clinicopatológicas o aspectos científicos (12).

Otros aspectos de gestión a considerar son recursos humanos, equipamiento y consumos. La actividad del servicio puede quedar reflejada no sólo en cifras, sino mediante la representación de datos con resúmenes, agrupaciones, totales y gráficas.

2.1.3. Investigación

Las bases de datos de Anatomía Patológica, que contienen un número significativo de los diagnósticos del centro, es una fuente esencial para investigación. El SIAP permite realizar listados anónimos de diagnósticos morfológicos, diagnósticos clínicos o topográficos, contemplando múltiples parámetros del paciente (edad, sexo) o del acto médico (fecha de realización, médico o servicio solicitante).

La investigación en Patología se beneficia de un intercambio dinámico y eficaz de información en los ensayos clínicos o en la evaluación de nuevos tratamientos, y el SIAP debe contemplar estas funciones del patólogo.

2.1.4. Docencia

También pueden realizarse búsquedas más o menos complejas de casos de interés docente, siendo interesante la opción de localizar los casos con imágenes. Existen algunas soluciones comerciales que permiten generar módulos docentes con datos e imágenes exportados de los SIAP.

El sistema de información de patología debe estar conectado, a través de Internet, intranet o de la red local hospitalaria, con bases de datos bibliográficas (Medline, IME, etc.), webs especializadas o libros electrónicos. En el informe final, se aconseja incluir referencias bibliográficas que pueden llevar enlaces con base de datos bibliográficas.

Diversos departamentos universitarios españoles disponen de módulos de *e-learning*, a través de CD-ROMs y web (13,14). En algunos de estos centros se ha

propuesto el uso de estándares de *e-learning*, como SCORM, que permitan la reutilización y personalización del material docente (15).

2.1.5. Calidad

Los sistemas de información pueden facilitar la participación de los servicios de Anatomía Patológica en estos programas de control externo de calidad, como el realizado por la SEAP (16), incluyendo opciones que permitan seleccionar casos que serán sometidos al control de calidad y facilitar la puesta en marcha de las medidas correctoras necesarias.

El uso de imágenes digitales representativas y, sobre todo, el de preparaciones virtuales totalmente digitalizadas evita la necesidad de realizar múltiples secciones y transportar múltiples cristales de preparaciones, no siempre disponibles, y disponer de espacio para el almacenamiento del material, con la ventaja adicional de asegurar que todos los revisores examinan exactamente el mismo corte histológico o material citológico (17).

El SIAP debe permitir realizar estudios de correlación citohistológica, informar sobre falsos positivos, falsos negativos, especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Dado el gran impacto que tienen los errores en el diagnóstico anatomopatológico, se ha propuesto la creación de registros multicéntricos que permitan analizar, clasificar y monitorizar esos errores (18).

La gestión integrada de la información, coordinada entre varios servicios, es útil para validar métodos diagnósticos, como biopsias estereotáxicas. El control de calidad informatizado permite obtener información relevante de forma inmediata, como el “índice de cooperación” que mostrará el tiempo transcurrido desde que el servicio emite una recomendación y se recibe la misma por el clínico (para que repita el frotis, realice biopsia, etc.).

2.1.6. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento, que consiste en identificar, capturar, optimizar y transferir información y conocimiento, es especialmente útil en Patología, una especialidad médica en la que se manejan grandes volúmenes de información. Es necesario ser conscientes del espectro del conocimiento (desde el tácito hasta el explícito o codificado) e implementar nuevas tecnologías (informáticas y de gestión de la información).

El SIAP se integra en la gestión de conocimiento de tres maneras: mediante enlaces a bases de datos bibliográficas, revistas científicas o congresos que permitan acce-

der a las grandes líneas de investigación en la especialidad; adaptándose a innovaciones incrementales o de mejora continua (citologías monocapa, informatización, ...) y a innovaciones radicales (“disruptivas”) como la aplicación de técnicas de biología molecular o la imagen en tres dimensiones (microscopía confocal); y, por último, facilitando la incorporación del conocimiento a la práctica clínica, asegurando que sólo se provee a los pacientes de aquellos servicios que están científicamente demostrados que mejoran su salud, en el momento y nivel asistencial más adecuado y de la forma más eficiente, es decir, aplicando Patología Basada en la Evidencia.

3.- ENTRADA DE INFORMACIÓN EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ANATOMÍA PATOLÓGICA

3.1. Gestión documental interna

Las muestras llegan a Anatomía Patológica acompañadas de una hoja de solicitud en papel. Esto genera un entorno mixto, con papel y archivos electrónicos, que requiere una gestión documental eficaz. La digitalización o escaneado de todos los documentos empleados en el servicio de Anatomía Patológica es posible sin aumentar costes, pues las horas de personal necesarias para realizar las tareas adicionales de la digitalización pueden provenir del ahorro en recursos humanos al no ser necesaria la búsqueda y distribución de papel (19). Las ventajas adicionales de esta opción son: la rapidez en el acceso a los documentos, evitar la necesidad de copias de informes por pérdidas y la disminución del tiempo dedicado a atender llamadas telefónicas reclamando informes.

Legalmente, los servicios de Anatomía Patológica deben disponer de copias de todos los informes realizados y de las hojas de solicitud correspondientes (11), ya sea en papel o en formato electrónico (PDF, HTML, base de datos local), en el propio servicio. De esta forma, en caso de fallos en las comunicaciones, el servicio siempre podrá atender las demandas del resto del hospital, aunque durante ese tiempo de fallo de la red, no puedan generarse nuevos informes en el sistema centralizado. A todo esto se añaden los requisitos legales de seguridad de datos especialmente protegidos, como los de salud.

3.2. Interfaz avanzada

3.2.1. Reconocimiento de voz

El uso rutinario de los programas de reconocimiento de voz no es práctico para la transcripción rutinaria de informes en los servicios de Anatomía Patológica, dado

el mayor índice de errores que estos programas tienen respecto a la transcripción por auxiliares administrativos y la escasa integración de los programas de reconocimiento de voz con los SIAPs existentes (20). Sin embargo, el reconocimiento de voz tiene aplicación útil en la ejecución de secuencias de comandos y para aquellos usuarios que tienen que escribir ocasionalmente textos largos (autopsias) y tienen escaso dominio del teclado del ordenador. Una variante eficaz para algunos patólogos es la grabación digital de la sesión de voz, que queda asociada a cada informe, y la revisión posterior del reconocimiento automático.

3.2.2. Códigos de barras

Gran parte de la información del estudio macroscópico, como la identificación de la muestra y su correspondencia con el formulario de solicitud, datos topográficos o de procedimientos quirúrgicos, el tipo de biopsia y la correspondencia entre la imagen digital o vídeo realizado y el número de biopsia, vienen facilitados por un sistema integrado que contemple el uso de códigos de barras.

Aunque de uso menos frecuente, también es posible el etiquetado de bloques de parafina o casetes con un código de barras. De esta forma, el microtomo podría disponer de un lector de ese código y los portos serían etiquetados automáticamente (2).

Los portos o laminillas también pueden ser etiquetados con códigos de barras, lo que facilita su uso en dispositivos automáticos de tinción o en sistemas de digitalización de preparaciones histológicas o citológicas.

3.3. Solicitudes de estudios

La calidad y cantidad de información de las solicitudes de estudios histopatológicos y citológicos se incrementa cuando se realizan a través de un sistema informático, disminuyendo a sólo un 0,6% el porcentaje de solicitudes con ausencia de datos esenciales (como los datos clínicos o el lugar de la toma) (21).

En la gestión de solicitudes de estudio, cabe insistir en los siguientes aspectos:

- El médico solicitante o responsable del acto médico.
- El médico, servicio y lugar donde ha de ser enviado el informe anatomopatológico.
- El usuario que introduce el dato (médico en consulta, cirujano, personal de enfermería).
- El lugar y tiempo donde se origina la información (origen y fecha y hora del dato).

- El topográfico u órgano correspondiente a la muestra (con codificación SNOMED), tipo de muestra (biopsia incisional, biopsia escisional o pieza quirúrgica), tipo de procedimiento o intervención quirúrgica, información descriptiva y posibles comentarios.
- El diagnóstico clínico de presunción. En determinados casos (dermatopatología) debe incluir un diagnóstico diferencial clínico.
- Debe permitir incluir múltiples entradas (múltiples biopsias tomadas en el mismo acto médico o quirúrgico).
- Existirá una comprobación previa que evite solicitudes duplicadas.
- Permitirá imprimir las etiquetas para el envase.

El acuerdo entre los “catálogos de procedimientos” de cada servicio de Anatomía Patológica y los de los servicios clínicos facilita la creación de métodos de entrada de información rápida (22).

En conclusión, la solicitud de estudio anatomopatológico, incluso la recibida en papel, debe quedar plasmada como un registro en la base de datos de peticiones clínicas y como una entrada en la tabla de solicitudes de estudios del sistema de información de Patología.

4.- ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL SIAP DESDE EL RESTO DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

4.1. Usuarios de la información que genera Anatomía Patológica

El sistema de información de patología, como el resto de sistemas que integran la HCE, debe tener en cuenta los usuarios que precisen a los datos de Patología, cada uno con unas necesidades de información muy distintas. El sistema informático debe contemplar la existencia de “vistas” o ventanas con información específicas para cada usuario o cada circunstancia, pues incluso el propio patólogo puede necesitar vistas que estén orientadas:

- Al caso: toda la información relativa a un número de biopsia, citología o autopsia.
- Al paciente: todos los datos disponibles de un mismo paciente.
- A problemas: diversas patologías del mismo paciente.

- Al diagnóstico: otros casos con un diagnóstico idéntico o similar.
- A la correlación macroscopía-microscopía.
- A la correlación clínico-patológica.
- Al control de calidad (falsos positivos y negativos).

Los informes deben presentarse al profesional sanitario incluyendo el contexto clínico correspondiente y con una interfaz sencilla que permita resaltar los aspectos más importantes, incluir las imágenes correspondientes y agrupar informes para ver la evolución de un paciente, con un orden lógico (23).

4.2. Contenidos que distribuye Anatomía Patológica

Anatomía Patológica permite que los demás servicios dispongan de un seguimiento de solicitudes, el informe anatomopatológico final, informes protocolizados, listados de diagnósticos, historial anatomopatológico de enfermos y estadísticas. Es necesario presentar los datos de forma distinta según el usuario que los revise, pues no todos los médicos tienen el mismo interés por las imágenes microscópicas y con frecuencia es conveniente resaltar algunos datos importantes del informe (tamaño del tumor, evaluación de bordes, descripción microscópica).

En los sistemas basados en tecnología web (intranets hospitalarias), los informes de Anatomía Patológica, una vez validados, se transfieren automáticamente desde el SIAP hasta el repositorio de datos clínicos. De esta forma los informes de biopsias, autopsias y citologías pueden ser visualizados por el personal médico autorizado, utilizando terminales conectados a la Intranet o a través de un acceso seguro en Internet.

Además de los elementos habituales del informe en papel (datos de filiación, tipo y localización de la muestra, descripción macroscópica, descripción microscópica, diagnóstico y comentarios), y de la imagen digital, existen otros datos relacionados con los estudios de biopsias o citológicos (calidad de la muestra, incidencias durante el procesamiento o disponibilidad de tejido), que pueden ponerse a disposición del médico cuando lo necesite, resaltándolos más o menos, según su importancia en cada caso.

Aunque la integración en la historia de salud facilite al clínico el acceso a la información de texto y gráfica que genera el servicio de Anatomía Patológica, incluyendo los más sofisticados aspectos de patología molecular, la comunicación entre el patólogo y el clínico seguirá siendo fundamental para la interpretación correcta de toda esa información, por lo que los sistemas de información deben facilitar esta comunicación.

4.3. Soluciones tecnológicas

4.3.1. Portal web de Anatomía Patológica

Aunque no es la tecnología más frecuentemente utilizada, existen algunos sistemas de información de Anatomía Patológica cuya única interfaz es un navegador de Internet (24). La tecnología web es utilizada más frecuentemente para dar acceso a las bases de datos de Anatomía Patológica al resto de sistemas de información del hospital, en la intranet del hospital o del servicio de salud o desde Internet.

Cuando se diseña un portal del Servicio de Anatomía Patológica, con el fin de poder ofrecer acceso a informes anatomopatológicos, gestión de solicitudes de estudios, estadísticas, etc., hay que considerar los siguientes aspectos (25):

- En Anatomía Patológica son pocas las solicitudes que se tramitan electrónicamente, predominando las hojas de solicitud escritas a mano. Por ello, el portal debe permitir recoger esos modelos, completarlos e imprimirlos, preferiblemente con un sistema de códigos de barras que codifique la identificación del paciente y los datos de las muestras.
- Los datos demográficos o de filiación del paciente deben estar integrados con la base de datos de pacientes del hospital al que pertenece el servicio de Anatomía Patológica y contemplar la necesidad de añadir pacientes de otros centros solicitantes, siempre comprobando que no se duplican personas.
- Estas páginas informarán sobre métodos de fijación o transporte para algunos tipos de muestra especiales (envío en fresco o congelación).
- Algunas muestras ya incluidas a través del portal pueden quedar pendientes o podrían no llegar a ser procesadas, ya sea porque la muestra no llega al laboratorio, no se envían todos los datos necesarios, el estudio no es autorizado por la dirección del hospital, etc. El sistema debe permitir modificar solicitudes o cancelarlas.
- En cuanto al acceso a los informes finales, hay dos modalidades distintas: el acceso a petición del médico solicitante o enviar avisos al mismo para notificar la existencia de informes pendientes de su revisión.
- En algunos casos, el paciente también podrá tener acceso al informe anatomopatológico.
- Es útil crear una sección con información estadística.

Las experiencias existentes revelan que la creación de un portal de Anatomía Patológica es cara, requiere un mantenimiento específico y debe contemplar diversos aspectos de conectividad (25).

4.3.2. Sistemas móviles

Los ordenadores de bolsillo o PDA, ya sea en la plataforma Palm o Pocket PC, y las tablet PC son dispositivos útiles para acceder a los sistemas de información de Anatomía Patológica (26). Se han diseñado módulos para ordenadores de bolsillo que permiten acceder a los informes de Anatomía Patológica almacenados en la historia clínica electrónica o en el SIAP. Algunos sistemas permiten avisar al usuario de la realización en el futuro de otros estudios anatomopatológicos del mismo paciente. Algunos de estos programas para dispositivos móviles permiten al patólogo realizar anotaciones sobre cada caso (profundizar un bloque, solicitar estudio inmunohistoquímicos, etc.), o comprobar que los informes han sido enviados a la historia clínica y leídos por el destinatario (27).

Se ha demostrado que el profesional clínico accede antes a los datos disponibles en la historia clínica electrónica móvil que a los mismos datos disponibles en papel (28).

4.4. Registros hospitalarios y bancos de tumores, tejidos y órganos

Los sistemas de información de los registros hospitalarios de tumores y de los bancos de tumores, de tejidos u órganos se nutren de información de múltiples sistemas clínicos (HIS, SIAP, registro de tumores, etc.) y de investigación, cuyos datos han de ser estandarizados y organizados, a la vez que debe proporcionar vistas para la comunidad científica, sin identificar a los pacientes. Los elementos que deben recogerse pueden seguir estándares como los protocolos de colaboración en investigación con tejidos en el cáncer de próstata, estándares de los registros de tumores, el Consorcio para la Tecnología en Análisis Genético o los estándares de micromatrices de tejidos (29). En el caso de los registros hospitalarios de tumores, esta labor de estandarización en nuestro país la desarrolla la Red Nacional de Registros Hospitalarios de Tumores (30).

El sistema de información debe contemplar un seguimiento del consentimiento del paciente y poder volver a identificar al paciente cuando sea necesario.

La historia clínica electrónica facilita la creación de bancos de tejidos virtuales, en los que se integra la casuística de varias instituciones (31).

4.4.1. Seguridad en los repositorios anónimos

Para explotar datos con fines científicos o de facturación, una opción es crear una copia de los mismos en un archivo de datos anónimos a través de un *middle-ware* que además de sincronizar la base de datos del SIAP y del repositorio de investigación o facturación, codifica los datos sensibles (32).

Para evitar la transmisión de información que permita identificar a los pacientes, se han diseñado algoritmos para ocultar información protegida. De esta forma, en los estudios de investigación multicéntricos, es posible mantener el anonimato, a la vez que se confirma que no se repite ningún enfermo en el estudio (33). También se han diseñado sofisticados programas informáticos de despersonalización que son capaces de borrar de los informes anatomopatológicos nombres de pacientes, hospitales, nombres de patólogos, fechas de procedimientos y números de muestras, sin eliminar información clínicamente relevante (34).

5.- ESTÁNDARES PARA LA INTEGRACIÓN DE ANATOMÍA PATOLÓGICA EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

5.1. Estándares de contenidos: CEN

El Comité Técnico TC251 del Comité Europeo de Normalización (CEN) definió los mensajes de servicios de diagnóstico, como los informes de Anatomía Patológica y radiología en el estándar ENV 12539. El documento WI 130.1.1 sustituye a otros estándares anteriores y en él, entre otros aspectos, se analiza la estandarización de mensajes para solicitudes e informes de biopsias y citologías (35).

El estándar prENV 13606 define un modelo de referencia para la historia clínica electrónica, recoge iniciativas basadas en XML y HL7, como el *Good Electronic Health Record* y contempla la utilización de SNOMED en la historia clínica y la comunicación de pruebas diagnósticas como los estudios anatomopatológicos (36).

Existen otros documentos CEN que tiene aplicación en Anatomía Patológica, como el WGII/N03-21 (conceptos de imagen y procedimientos de medidas), que define conceptos como propiedad (distancia, área, color, consistencia, ...), objeto (estructura anatómica, estructura patológica, ...), posición, método, vista o ruta, etc. (37).

El estándar WI 130.1.1 es el más directamente relacionado con los servicios de Anatomía Patológica. Se aplica a mensajes para realizar peticiones a servicios médicos y para informar los resultados de esos servicios, independientemente de la especialidad médica. El estándar define el contenido de los mensajes para las soli-

citudes de estudio anatomopatológico y la comunicación de informes finales, incluyendo autopsias (35).

5.2. Estándares de nomenclatura y codificación

En relación a la representación del conocimiento y codificación de enfermedades, ampliamente utilizada en Anatomía Patológica (38), conviene distinguir entre vocabularios controlados, los cuales pretenden cubrir las necesidades de ciertas áreas (ICD-9-CM, ICD-10, LOINC y las primeras versiones de SNOMED); los metatesauros, como UMLS (Sistema de Lenguaje Médico Unificado de la Biblioteca Nacional de Medicina), que agrupan información sobre conceptos de múltiples vocabularios controlados y clasificaciones usados en el campo de la biomedicina; las ontologías, que son los conceptos y las relaciones pertenecientes a un segmento de la realidad; y las terminologías, como SNOMED CT, en las que, además de la ontología contamos con información lingüística, y permite traducir desde y hacia los sistemas locales (laboratorio, farmacia), y “mapear” las terminologías locales con terminologías estándar (UMLS, ICD9-CM).

SNOMED CT es una iniciativa del Colegio Americano de Patólogos, desarrollada en colaboración con el Servicio Nacional de Salud británico. SNOMED CT está coordinando su desarrollo con HL7 y DICOM (39). SNOMED es un firme candidato para convertirse en la nomenclatura estándar en la HCE, y facilita la integración de Anatomía Patológica con el resto de sistemas de información.

Aunque la versión actual de SNOMED CT, disponible en español, comprende toda la terminología médica, puesto que el patólogo sólo precisa una parte concreta de esa terminología, SNOMED Internacional decidió facilitar la creación de subconjuntos de términos con el Kit para Subconjuntos de SNOMED CT (40).

5.3. Estándares de mensajes: HL7

Para el intercambio de información entre diversos sistemas, también en Anatomía Patológica se utiliza el estándar HL7 (*Health Level 7*), en relación con las solicitudes de estudio y los informes anatomopatológicos, sobre todo para mensajes que especifican ingreso-alta-traslado, solicitudes de pruebas en pacientes ingresados, recepción de solicitudes procedentes de consultas externas o atención primaria, búsquedas, facturación e informes (41). Estos mensajes estándares han de seguir modelos formales, como el RIM (modelo de información de referencia).

Los esfuerzos de realización de mensajes estándares HL7 en Patología inicialmente fueron dirigidos a la creación de registros de neoplasias. La Asociación Norte-Americana de Registros Centrales de Cáncer (NAACCR) ha elaborado un

mensaje estándar para informes de Anatomía Patológica, disponible en versión HL7. Otros autores centraron sus esfuerzos en definir mensajes HL7 para informes específicos de patología quirúrgica, como el del cáncer de colon (42).

5.4. Estándares de estructura: XML

HL7 permite definir el contenido de los mensajes, mientras que XML permite dar formato a esos mensajes (43).

Existen diversas iniciativas para fomentar el uso de XML en Anatomía Patológica, como herramienta de integración e interoperabilidad de los diversos servicios de Anatomía Patológica entre sí y de éstos con los demás servicios clínicos (44). Se propone la creación de estándares en XML para informes en patología quirúrgica (cáncer de próstata y mama, fundamentalmente), estableciendo los metadatos (descripciones de los datos) necesarios y definiendo las Definiciones de Tipo de Documento (DTD). En el proceso de creación de metadatos para documentos XML, con frecuencia se toman como referencia en los conceptos UMLS (Sistema de Lenguaje Médico Unificado). También se han creado programas que convierten informes de anatomía patológica convencionales en documentos XML (45).

Se han propuesto estándares para los datos de matrices de tejidos, utilizando etiquetas XML y DTD consensuados (46). Estos sistemas estándares aplicados a Anatomía Patológica facilitan la uniformidad en las clasificaciones de neoplasias y otras enfermedades, la minería de datos y el enlace de las bases de datos de Patología con otras que contienen datos clínicos o moleculares (47).

5.5. Estándares de imagen: DICOM

A mediados de los 90, el Colegio Americano de Patólogos colaboró con otras sociedades médicas para crear una extensión del estándar DICOM (Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina) que hiciese posible transmitir imágenes en color, como las imágenes microscópicas o macroscópicas de Anatomía Patológica (2). Diez años después, los fabricantes de sistemas informáticos para esta especialidad aún no han desarrollado sistemas que contemplen este estándar, lo que impide avanzar en la integración de los SIAP con el resto de la historia clínica electrónica.

En su última revisión de sistemas informáticos, el CAP concluye que son cuatro los aspectos que necesitan mejorar urgentemente los sistemas informáticos comerciales existentes: identificación fiable de las muestras, comunicación con otros sistemas, transmisión fiable de imágenes a los sistemas clínicos y crear informes rápidos y completos de casos para el seguimiento de la enfermedad (2).

Algunos autores han analizado el uso de DICOM como estándar para la integración de las imágenes de Anatomía Patológica en los sistemas de archivo y comunicación de imágenes (PACS) (48,49,50). Sin embargo, son muy pocos los autores que describe una experiencia real de sistemas de archivo y comunicaciones de imágenes (PACS), siguiendo el estándar DICOM, en el que se contemple el uso de imágenes en color procedentes de endoscopias, colposcopias o microscopios (51).

El desafío en el futuro próximo es conseguir albergar en estos PACS la gran cantidad de información que se generará con la digitalización total de las preparaciones virtuales y los vídeos digitales de los exámenes macroscópicos (56).

DICOM se ha incorporado a los estándares europeos CEN con el nombre MEDICOM (*Medical Image Communication*) (52).

El SDM (SNOMED DICOM Microglosario) es un tesoro en desarrollo en el entorno de estandarización del DICOM para la descripción de imágenes (53).

5.6. Estándar en telepatología

Dos de los principales fabricantes de sistemas de microscopía, Nikon y Olympus han definido un protocolo estándar de telepatología, denominado “Estándar para los Comandos de Colaboración con Imágenes” (*Standard for Image Collaboration Command Protocol, SICCP*). Los trabajos iniciales con este protocolo permitieron concluir que los sistemas de telepatología tienen peculiaridades específicas según su utilización en telecitología, teleconsulta o diagnóstico rápido intraoperatorio (54).

En Francia, se utiliza la plataforma TRIDEM para organizar sesiones de consenso en anatomía patológica en Internet (55).

5.7. IHE y la eficacia de los estándares

La norma para integración para salud IHE (*Integrating the Healthcare Enterprise*), que surgió en radiología ante la necesidad de proveer de eficiencia y efectividad a la práctica clínica, también se ha extendido a otras especialidades médicas, como cardiología o análisis clínicos. IHE especifica cómo implementar estándares existentes (DICOM, HL7, etc.) (56).

6.- INTEGRACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Integrar los sistemas de información es la única forma de almacenar de forma coherente y fiable la información de un centro sanitario, manteniendo unos mínimos de calidad y de seguridad, a la vez que se permite cierta flexibilidad y adapta-

ción a cada usuario. Todo ello, sin olvidar que los sistemas de cada centro necesitan conectarse con sistemas externos, como bases de datos científicas. El sistema debe ir enfocado a ayudar al patólogo en la toma de decisiones y a mejorar la calidad de su actuación profesional. A esto puede colaborar tanto el intercambio de información entre los diversos servicios (integración horizontal) como la integración de cada servicio con bases de datos centrales (integración vertical).

Las interfaces más frecuentes del SIAP con otros sistemas son, para la entrada de datos, los datos de admisión (ingresos, altas y traslados) y las solicitudes de estudio anatomopatológico. Para la salida de información, los datos más frecuentes son los informes finales y facturación o estadísticas de trabajo realizado.

6.1. Arquitecturas centralizadas y distribuidas

Aunque existen algunos sistemas de información institucionales u hospitalarios (HIS) que incluyen una sección de Anatomía Patológica, la complejidad de los procesos asociados a este servicio médico ha fomentado la aparición de diversas soluciones departamentales específicas (57).

Aun siendo aplicaciones departamentales, en algunos servicios el dilema se centra en instalar una base de datos de Patología en el propio servicio o permitir su ubicación en los servidores centrales del hospital. En el primer caso el Servicio de Informática debe conocer detalladamente la aplicación de Patología y el Servicio de Patología debe informar de todas las incidencias; y, en caso de optar por una gestión centralizada por el Servicio de Informática, los patólogos deben adoptar los criterios de seguridad que establezca este Servicio, el cual, a su vez, no debe limitar el acceso a los datos del Servicio de Patología, y la disponibilidad de los mismos debe ser ininterrumpida.

La base de datos del SIAP y la base de datos de imágenes deben residir en un centro de datos seguro, con acceso físico limitado y con procedimientos de copia de seguridad estandarizados, generalmente situados en el centro de datos del hospital gestionado por el Servicio de Informática (26).

6.2. Integración con el HIS

La orientación a una mejor gestión de pacientes supone buscar mecanismos para un registro y control más rápido, sin errores, de las muestras recibidas. Esta es una de las principales ventajas de la conexión entre el sistema de información de Patología con el sistema de información de los hospitales (HIS) o sistema de información de cuidados de salud (HCIS). Las principales ventajas de esta integración se resumen en una mejor identificación del paciente, facilitar el acceso del patólogo a

la información de salud, mejorar la eficacia de la historia clínica como un instrumento de ayuda al diagnóstico, docente y de investigación clínica, acceso a información de gestión (citaciones o episodios), mejorar la planificación de recursos y la gestión del servicio al disponer de información relativa no sólo al propio servicio sino a todo el centro o Sistema de Salud (listas de espera, campañas de prevención, etc.), mejorar la información que se le ofrece al paciente y facilitar la gestión de calidad al permitir la correlación clínico-patológica, detectar patología iatrogénica, o analizar la eficacia de estudios citológicos para la prevención del cáncer.

Aunque existiese una excelente disposición por todas las partes implicadas (Patología, Servicios Clínicos, Informática y Gerencia), en muchos centros la integración no ha sido posible porque los sistemas de información de los hospitales (HIS) son anticuados y no permiten una integración efectiva. Por ello, siguiendo el ejemplo de otras instituciones públicas, algunos Servicios de Salud han optado por desarrollos basados estándares de arquitectura abierta (SOAP, XML, servicios Web, etc.) y acuerdos de socios tecnológicos con empresas, que permite adaptar los sistemas informáticos a las necesidades de cada institución (58).

6.3. Integración con otros sistemas departamentales

La integración horizontal permite que el patólogo acceda a los datos de otros servicios clínicos (análisis clínicos, traumatología, etc.) y viceversa. En el diseño de esa integración tienen que participar todos los servicios implicados.

Durante la fase de recepción de muestras, puede ser preciso acceder desde Anatomía Patológica a la base de datos de quirófano o del servicio médico correspondiente para confirmar si los envases recibidos corresponden con el paciente, la intervención y el número de envases que salieron de la sala de quirófano. La integración con los sistemas de información de otros servicios centrales o clínicos del hospital, también se ve beneficiada de sistemas de recogida de datos como los códigos de barras y permite que la protocolización en Anatomía Patológica comience en el mismo acto operatorio.

También es necesario disponer de la programación de quirófano, con el fin de programar biopsias intraoperatorias, fijadores especiales u otras acciones dependientes del tipo de pieza recibida. Durante el estudio microscópico o elaboración del informe anatomopatológico, el patólogo precisa acceder a todos los datos clínicos y contactar con los médicos responsables.

Los datos que se intercambian entre Anatomía Patológica y el resto del sistema de información deben ser exactos, íntegros, relevantes, evitando ambigüedades.

Deben seguirse las reglas de negocio acordadas y evitar la usurpación de datos, que se ve facilitada con los registros electrónicos de pacientes (59).

En cuanto a la imagen en Patología, el sistema informático tiene que contemplar un acceso rápido y sencillo para el servicio de Patología y la distribución de las imágenes a médicos y pacientes, ya sea electrónicamente o impresas en el informe anatomopatológico. Además, debe contemplar el uso de las imágenes para sesiones docentes y publicaciones (26). Hasta el momento, las imágenes microscópicas suponen un porcentaje muy pequeño (en torno al 5%) del total de imágenes almacenadas en el sistema de información hospitalario.

Las imágenes anatomopatológicas, cuando se ponen a disposición del resto del personal médico, no deben ser presentadas de forma aislada, sino dentro del contexto del informe anatomopatológico correspondiente, con anotaciones de texto o gráficas que faciliten su interpretación. Dada la importancia de los recursos necesarios para una digitalización completa de la imagen en Patología, es aconsejable una gestión unificada de imágenes con el resto de la imagen médica del hospital.

La integración debe contemplar la información sobre recursos humanos (listados de médicos solicitantes o patólogos sincronizados), equipamiento, consumos, mantenimiento, etc. También existen ventajas legales, como adoptar iniciativas comunes de protección de datos o de acceso del paciente a la historia clínica.

6.4. Comunicación con los sistemas de información de Patología de otros centros

Las solicitudes de centros externos también deberían recibirse informatizadas por la intranet del Servicio de Salud o por Internet, con los mecanismos de seguridad necesarios; esa misma red de comunicaciones debe emplearse para enviar los informes anatomopatológicos, con un formato consensuado entre los diversos centros o utilizando las propuestas de informes estandarizados en XML o, en su defecto, con formatos ampliamente aceptados como PDF. Esa comunicación con otros centros también fomenta el uso de la telepatología (por videoconferencia o envío de imágenes por correo electrónico) para teleconsulta.

En resumen, la integración no tiene como único objetivo el sistema de información hospitalario sino que debe ir dirigida a un entorno con múltiples instituciones, es decir, integrarse en el concepto de redes de información para atención de salud (60).

6.5. “Grid” y entornos distribuidos en Patología

Con el fin de compartir los sistemas de información y llevar a cabo estudios de investigación multicéntricos, una posible solución en Anatomía Patológica es el

desarrollo de *middleware* para compartir datos, considerando aplicaciones específicas, como en los proyectos “Red de Investigación en Informática Biomédica (BIRN), Red de Informática en Patología Compartida (SPIN), BioGrid, y la Red Cooperativa de Tejidos Humanos (CHTN) (61).

Sin embargo, la tendencia actual es la creación de sistemas más genéricos, llamados “Grid”, que son entornos extensos de colaboración compartiendo el acceso a recursos físicos o lógicos heterogéneos, en un entorno de computación distribuido. Para ello, se ha propuesto una Arquitectura Abierta de Servicios Grid (OGSA) para crear sistemas de información compuestos y disponer de estándares de interfaces y definiciones (61).

6.6. Estación de trabajo integrada

La mesa del patólogo necesita, como herramientas esenciales de diagnóstico, el microscopio, la preparación y toda la información clínica y macroscópica asociada a cada preparación y a cada paciente. Cuando las preparaciones virtuales sean una realidad, probablemente dentro de pocos años, asistiremos a una sustitución gradual del microscopio por la pantalla del ordenador (62).

La única información fiable es la utilizada por el clínico para llevar a cabo el acto médico que da lugar al estudio microscópico y por ello, el patólogo debe tener acceso al “original” de esa información completa y no sólo al resumen facilitado en la hoja de solicitud. En el mismo sistema el patólogo ha de procesar la información procedente del microscopio, la historia de salud del paciente, los hallazgos macroscópicos, y las fuentes de conocimiento fiables (bases de datos biomédicas, revistas del centro o acceso a web de revistas). La comparación entre los hallazgos macroscópicos y microscópicos permite confirmar si se ha incluido la lesión, se han realizado suficientes cortes, el estado de los márgenes, etc. A esto se le puede añadir la imagen del órgano in situ durante la intervención o de vídeos de la misma (12). De esta forma, el puesto de trabajo del patólogo se convierte en una estación de trabajo integrada que permite una gestión del conocimiento.

7.- IMAGEN DIGITAL Y TELEPATOLOGÍA

7.1. Gestión de la imagen digital

En el trabajo del servicio de Anatomía Patológica es esencial una gestión eficaz de múltiples tipos de imágenes, que permita documentar la apariencia real de la enfermedad del paciente, aportando objetividad al proceso descriptivo.

Dado el gran esfuerzo que supone la digitalización total de la imagen en Anatomía Patológica, es necesario, en primer lugar, analizar los beneficios reales que esa digitalización aporta en la atención la paciente, en educación y en investigación, pues según algunos, no está demostrado que esa información multimedia adicional redunde en una mejor atención al paciente (26). En segundo lugar, hay que valorar las necesidades de información del centro y el equipamiento necesario y los recursos humanos que conlleva satisfacerlas.

7.2. Tipos de imagen digital

La imagen digital utilizada en Anatomía Patológica es de tres tipos: fotografía digital, preparaciones virtuales y vídeo. Algunos autores describen ensayos con imagen tridimensional (17) y realidad virtual (63).

7.2.1. Fotografía digital.

Las imágenes estáticas de la fotografía son capturadas por cámaras digitales disponibles para el estudio macroscópico de biopsias o autopsias, acoplados a microscopios de diversos tipos (ópticos, fluorescencias, lupas, etc.) o para otros tipos de documentos o productos como los geles de agarosa.

7.2.2. Preparaciones virtuales y microscopios virtuales.

Se denomina así a los ficheros que almacenan toda la información contenida en una laminilla histológica o citológica, incluyendo todos los aumentos necesarios. Las preparaciones virtuales pueden consistir en un único fichero de gran tamaño (150 MB a 2 GB), generalmente en formato JPEG2000, o un mosaico perfectamente acoplado de múltiples ficheros JPEG independientes. Para generar y visualizar estas preparaciones digitales se necesitan los llamados microscopios virtuales.

Se denomina microscopio virtual a un sistema informático de control de imagen capaz de reproducir las acciones que el patólogo realiza en un microscopio convencional, es decir, desplazarse por la preparación histológica o citológica, aplicar aumentos a la imagen, enfocar, etc.

La digitalización completa de la preparación histológica o citológica puede realizarse mediante microscopios ópticos robotizados con software de acoplamiento de imágenes o mediante escáneres específicos de preparaciones histológicas o citológicas, y también se describen sofisticadas matrices de microscopios miniaturizados (64).

7.2.3. *Vídeo digital*

El vídeo digital en Anatomía Patológica es poco utilizado, fundamentalmente, para el estudio macroscópico de piezas quirúrgicas y en autopsias. Tiene otras aplicaciones importantes, como la creación de bibliotecas digitales con fines docentes.

En telepatología, la transmisión de vídeo digital en tiempo real permite localizar rápidamente las zonas de interés de una preparación histológica, además de ser necesario para la comunicación visual de los profesionales durante la teleconsulta (65).

Es recomendable almacenar las imágenes originales en DICOM, que es el que ofrece mayor calidad y, si es necesario, instalar de servidores adicionales de vídeo o un servidor Web convencional, que utilicen el formato más adecuado al ancho de banda disponible (66).

7.3. Flujo del trabajo con fotografía digital

7.3.1. *Adquisición y transferencia de imágenes*

En el estudio macroscópico se requiere, por un lado, un estativo fotográfico o una mesa de tallado con una iluminación adecuada y, por otro lado, una cámara fotográfica o de vídeo digital de alta resolución, siendo preferible un sistema fotográfico integrado (Photodyne Technologies o MacroPath de Milestone), que permiten el uso sin manos (17,26). También es posible disponer de sistemas de bajo coste que transfieren automáticamente la imagen al ordenador y asignarle el número de estudio correspondiente (17).

7.3.2. *Edición de las imágenes*

Las imágenes macroscópicas generalmente requieren retocar la iluminación (brillo o contraste) o corrección gamma. Además, para que las imágenes microscópicas cumplan su labor demostrativa y didáctica, requieren que sea el propio patólogo o un residente de la especialidad, el que seleccione los campos más representativos e incluyan un texto explicativo en las áreas de mayor interés, lo que aumenta de forma significativa el tiempo dedicado a la imagen digital (67).

7.3.3. *Almacenamiento en base de datos de imágenes*

Una vez comprobada la calidad final de las imágenes, son transferidas a la base de datos de imágenes a través de la red local con cable o inalámbrica. Es una labor que también precisa contar con el apoyo y colaboración de personal auxiliar administrativo y técnicos especialistas en Anatomía Patológica (26).

Figura 2.
Flujo de trabajo en la integración
de la imagen digital de Anatomía Patológica



7.4. El uso de la imagen digital de patología por otras especialidades médicas

Cuando se analizan los registros de acceso por parte de los médicos del hospital, se aprecia que menos del 20% de las imágenes de anatomía patológica son visualizadas. Esto es debido a que no se cumplen una serie de requisitos que los médicos precisan para poder hacer un uso eficiente de las imágenes de Anatomía Patológica, como poder acceder desde diversos sitios (consulta, despacho, etc.) o que el intervalo desde que el paciente es operado hasta que la imagen está disponible debe ser lo más breve posible. Los médicos se sienten menos capaces de interpretar imágenes microscópicas sin un patólogo delante que imágenes radiológicas sin la ayuda de un radiólogo. De hecho, en algunas entrevistas los médicos afirman que disponer de las imágenes de Anatomía Patológica es menos importante para el cuidado del paciente que poder visualizar las imágenes radiológicas. Entre aquellos médicos que habitualmente acceden a las imágenes de Patología, el uso que realizan es para sesiones clínicas internas o interdepartamentales, enseñanza a pregraduados y, menos frecuentemente, por motivos asistenciales (67).

7.5. Telepatología

La telepatología es la parte de la telemedicina dedicada al trabajo diagnóstico, educativo o investigador del patólogo a distancia, a través de una red de telecomunicaciones interactiva, en la que la imagen de la muestra aparece en un monitor, en vez de visualizarla directamente (imágenes macroscópicas) o en un microscopio (imágenes macroscópicas) (68).

Las aplicaciones de la telepatología son: primera opinión, biopsias intraoperatorias en congelación, segunda opinión (teleconsulta), consultas en subespecialidades y soporte del diagnóstico automatizado. En cuanto a la teleconsulta, los medios más utilizados para consultar a otro centro casos difíciles o que desean ser compartidos con otros centros, son generalmente el correo electrónico y las páginas web (más o menos dinámicas), es decir, los métodos de telepatología estática, también llamadas “almacenar y enviar”, ya que estos métodos no requieren la presencia simultánea de los servicios médicos consultantes y consultados, son de bajo coste y permiten su uso a través de Internet (68).

Los principales inconvenientes de la telepatología estática son la selección de campos microscópicos a enviar y la calidad de la imagen (68). Sin embargo, existen otros factores limitantes, que también afectan a la telepatología dinámica, como el equipamiento informático disponible, la interfaz del programa informático, el medio de transmisión y los recursos humanos disponibles (62).

La telepatología dinámica, empleada en Noruega desde 1990, es un término que en algunos países sólo se aplica al uso de vídeo en directo (17), las consultas pueden realizarse en tiempo real con preparaciones reales o en diferido mediante sesiones de telepatología almacenadas o preparaciones virtuales. En la práctica, en la telepatología dinámica en tiempo real suele combinarse el uso de vídeo (15 a 30 fotogramas por segundo) con la fotografía digital de alta resolución.

El metaanálisis de los ensayos clínicos sobre telepatología permite comprobar que los sistemas de telepatología dinámica, híbridos y sobre todo las preparaciones virtuales, permite un mayor acierto diagnóstico (93,57 %, 91,83 % y 95,33%, respectivamente) que los sistemas de telepatología estática (62). Además, estos estudios permiten concluir que la tecnología necesaria para realizar telepatología ya está disponible y permite obtener una exactitud en el diagnóstico comparable con la obtenida directamente en el microscopio; además, en muchos entornos existe un argumento económico claramente favorable hacia el uso de la telepatología y hacia su integración en la rutina del diagnóstico histopatológico (62).

En el Reino Unido, fracasó un intento de fomentar el uso generalizado de sistemas de telepatología, tras un año de uso, debido fundamentalmente a problemas en las redes de comunicaciones, falta de colaboración de los informáticos de los hospitales para facilitar la instalación o ayudar a resolver los problemas de red, desconfianza del patólogo en la calidad de la imagen y falta de tiempo del patólogo (69).

En 1998, sólo el 44% de los patólogos se consideraban preparados para el uso de telepatología. Las principales causa de error o falta de seguridad en telepatología son la calidad de la imagen y el error de selección (se envían áreas poco representativas). Otros motivos de error pueden ser el tipo de muestra, diagnósticos difíciles o la falta de experiencia. Es esencial evitar, en la medida de lo posible, este tipo de problemas, que conllevan la emisión de diagnósticos incorrectos o impedir la toma de decisiones durante un procedimiento intraoperatorio.

7.6. Eficiencia, costes y beneficios

7.6.1. Costes y beneficios de la imagen digital

Se ha demostrado que el uso de la fotografía digital en Anatomía Patológica es coste-efectivo. Su eficiencia y bajo coste ha permitido que actualmente los informes de Anatomía Patológica puedan ser elaborados incluyendo imágenes macroscópicas y microscópicas a color (26). Además, existen numerosas ventajas que inclinan la balanza a favor del uso de la imagen digital, como la disponibilidad inmediata de las imágenes o poder disponer de un número ilimitado de imágenes para cada caso (17).

Además de su uso diagnóstico, las preparaciones histológicas o citológicas de cristal son una excelente fuente para realizar colecciones de material didáctico, pero tienen los inconvenientes de ser frágiles, la tinción puede desaparecer con el tiempo, si se dañan difícilmente pueden ser reemplazadas, son difíciles de transportar, no pueden ser compartidas con varias personas a la vez y su presentación o publicación requiere un proceso intermedio de fotografía o vídeo. Todos estos inconvenientes pueden ser obviados con el uso de las preparaciones virtuales (17).

La principal limitación que tienen actualmente las preparaciones virtuales es la necesidad de disponer de gran cantidad de espacio (entre 150 MB y 2 GB) para cada preparación histológica o citológica digitalizada. Los sistemas escalables de clusters son una solución tecnológica que ha demostrado ser eficaz en el almacenamiento de imágenes de gran tamaño en Anatomía Patológica y también permite soportar un entorno de computación distribuido y en paralelo, necesario para el procesamiento y análisis de imagen (70).

7.6.2. Costes y beneficios de la telepatología

Cuando se compara el uso de telepatología frente a otras opciones, como el envío de las biopsias o citologías mediante ambulancia o empresa de mensajería o la contratación de un patólogo, el resultado del análisis coste/beneficio se inclina a favor de la telepatología, una tendencia en progresión conforme se constata la disminución de costes de los sistemas de telepatología y las redes de telecomunicaciones de gran capacidad. Además, la telepatología tiene ventajas adicionales como la rapidez del diagnóstico, la mayor especialización al permitir contactar con diversos expertos, un significativo valor educativo y una clara repercusión en el control de calidad externo (62).

El uso eficiente de cualquier nueva tecnología requiere que no se interrumpa el flujo de trabajo habitual del servicio médico en el que se implanta. Para ello, es importante que el sistema de telepatología (cámara digital, software de control, etc.) esté integrado en el puesto de trabajo del patólogo. En el caso de uso masivo de preparaciones virtuales, es importante contar con la colaboración del técnico especialista, que se encarga de la digitalización de las preparaciones (62).

8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El sistema de información de Anatomía Patológica (Patología) también se beneficia de la evolución hacia la historia de salud electrónica. La posibilidad de compartir información entre los sistemas de información de Patología y los del resto del hospital para conseguir una vista unificada, vendrá determinado por la autonomía de cada uno de esos sistemas, la heterogeneidad (distintos fabricantes) y la ubicación o distribución de los datos. La respuesta tecnológica para la integración ante la heterogeneidad de sistemas puede venir a través de los servicios web, basados en XML. Cualquier solución adoptada para la integración de sistemas hoy día debe cumplir los estándares emergentes que definen o recomiendan instituciones internacionales (CEN, HL7), incluyendo los estándares de imagen, como DICOM.

La estación de trabajo del patólogo debe estar constituida por un sistema de información que, además de recoger e introducir información asistencial básica (datos de filiación, descripción macroscópica y microscópica, diagnóstico, técnicas, antecedentes, etc.), permita que toda la información relevante de la historia clínica de un paciente sea accesible desde una sola aplicación con el orden y cantidad de información necesarios en cada momento. El siguiente paso es dotar al patólogo de herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de gestión del conocimiento, que permita el acceso a bases de datos de literatura científica o guías de práctica clínica.

El sistema de información en Patología es también un instrumento de ayuda para investigación y docencia. Es preciso el acceso a bancos de conocimiento internos o externos, que, en investigación requieren un proceso complejo de despersonalización y estructuración de la información contenida en las historias clínicas.

La digitalización total de las preparaciones citológicas e histológicas o microscopios virtuales, supondrá una revolución en la forma de trabajar de los patólogos, fomentando la teleconsulta y los aspectos docentes de la imagen de Patología y la gestión de calidad, con repercusiones directas en el resto de los profesionales de la salud. Son necesarios estudios que analicen el impacto de las preparaciones virtuales en la atención al paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Calvo D., Boronat B., Sosa G. Integración de sistemas RIS y HIS - Generación de un sistema de registro y reportes. 4º Simposio de Informática y Salud - SADIO. Argentina. 12 al 14 de septiembre de 2001. <http://www.sis.org.ar/tl.htm#a>
2. Aller R. D. Making a case for computers to 'talk the talk'. Cap Today 2004; 18(2): 7. Disponible en: http://www.cap.org/apps/docs/cap_today/ctarchive_2004.html
3. Fernández A., Jiménez J., O'Valle F., García del Moral R., Acevedo A. Selección e implementación de un sistema de gestión para el servicio de anatomía patológica. Informed 98. SEIS. Pamplona, 24-25 septiembre 1998. Disponible en: <http://www.seis.es/informed98/comunic/028.htm>
4. Davie J. R., Harrison J. H., Kant J. A. Molecular diagnostics LIMS functions in an Anatomic Pathology LIMS environment: Experience and challenges (a case study). J. Am Med Inform Assoc Symp Supp 2001: 817 Disponible en: http://adams.mgh.harvard.edu/PDF_Repository/D010001527.pdf
5. Chandran U., Ma Ch., Becich M. J., Gilbertson J. Implementation of a LIMS system for gene expression data. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiiii01/ep-abs/abs-47.htm>
6. Hasman A., de Bruijn L. M., Arends J. W. Evaluation of a method that supports pathology report coding. Methods Inf Med 2001; 40: 293-7.
7. Branston L. K., Greening S., Newcombe R. G., Daoud R., Abraham J. M., Wood F., et al. The implementation of guidelines and computerised forms

- improves the completeness of cancer pathology reporting. *Eur J. Cancer* 2002; 38: 764-72.
8. Solomon D., Davey D., Kurman R., et al. The 2001 Bethesda System. Terminology for reporting cervical cytology. *JAMA*. 2002;287:2114-2119.
 9. Routbort M., Madden J. CAP Cancer templates in practice: a user-friendly software system for cancer report entry, transmission and automated SNOMED encoding. 8th APIII. 8-10 octubre 2003, Pittsburgh, PA. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2003/routbortEP.html>
 10. Ferrer Roca O., Franco K., Pulido P., Escobar E., Cardenes A. Firma electrónica y manejo de privilegios en sanidad. *Rev Esp Patol* 1003; 36: 171-80.
 11. College of American Pathologists. Laboratory Accreditation Program. Anatomic Pathology Checklist. Marzo 2004. Disponible en: http://www.cap.org/apps/docs/laboratory_accreditation/checklists/checklistftp.html
 12. Skjei E. Why digital imaging leaders forge ahead. *CAP Today*. September 2003. En: http://www.cap.org/apps/docs/cap_today/feature_stories/PixelPerfect.html
 13. Pardo Mindán J. Interpat: Sistema de aprendizaje de Anatomía Patológica por ordenador. *Informed 98*. SEIS. Pamplona, 24 y 25 de Septiembre de 1998. Disponible en: <http://www.seis.es/informed98/>
 14. Buelta Carrillo L., Fernández Fernández F., Garijo Ayensa, F., Val Bernal F. Docencia virtual de anatomía patológica. *Rev Esp Patol* 2003; 36: 139-148.
 15. Ferrer Roca O., Figueredo A., Gómez Negrín J., Collings J., López A. Continuous Distance Learning in Medicine *Eur J Med Res* 2002; 7(suppl 1): 23-4.
 16. Sociedad Española de Anatomía Patológica. Programa de control externo de calidad en Patología. Disponible en: <http://www.seap.es/>
 17. Leong F. J., Leong A. S. Digital photography in anatomical pathology. *J. Postgrad Med* 2004; 50: 62-9.
 18. Raab, Gupta, Clary. Anatomic Pathology Errors and the Creation of an Inter-institutional Pathology Error Database. Breakout Session. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/Prog-ABC.htm>
 19. Like M. M. Electronic document imaging improves workflow through multi-section pathology laboratory. 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, P. A. Disponible en: http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/luke_1.html

20. Al-Aynati M., Chorneyko K. Comparison of voice automated transcription and human transcription in generating pathology reports. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-01.htm>
21. Henricks W. H., Duca D. J., Skilton B. E., Goss G. R. Electronically generated requisitions and error reduction in anatomic pathology. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-38.htm>
22. Servicio Andaluz de Salud. Cartera de procedimientos diagnósticos 2000. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/publicaciones/datos/15/pdf/SASPROC2.pdf>
23. Powsner S. M., Wyatt J. C., Wright P. Opportunities for and challenges of computerisation. *Lancet* 1998; 352: 1617-22.
24. Hughes III R. C., Saraben: a web based anatomic pathology information system. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-13.htm>
25. Titus K. A. P vs. C. P., scope, RFPs: Portal gets green light-now what? *CAT Today* 2004; 18(5). Disponible en: http://www.cap.org/apps/docs/cap_today/ctarchive_2004.html
26. Marchevsky A. M., Dulbandzhyan R., Seely K., Carey S., Duncan R. G. Storage and distribution of pathology digital images using integrated web-based viewing systems. *Arch Pathol Lab Med* 2002; 126: 533-9.
27. Blechner M. D. iPath C. E.: a Microsoft® Pocket PC®-based surgical pathology information system and reference tool. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-51.htm>
28. Jukic D. M., Davie J. R., Lamb Ph., Roh E. K., Tomar S. Integration of clinical and histological data by means of wireless Palmtop communication. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/jukic.html>
29. Patel A. A., Chu V., Gupta R., Becich M., Gilbertson J. Implementation of a tissue bank information system with rich annotation of banked tissues. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, PA. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-45.htm>

30. Red Nacional de Registros Hospitalarios de Tumores. 2003. Disponible en: <http://www.redderht.org/>
31. HCNR Brain Bank. Harvard Center for Neurodegeneration and Repair. Disponible en: <http://brain.med.harvard.edu/>
32. Routbort M. J., Proia A. D. Building a bridge: from a legacy system to a modern relational database. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-27.htm>
33. The Johns Hopkins Autopsy Resource. Moore GW, Berman J. J., Hutchins G. M., Miller R. E. Disponible en: <http://www.netautopsy.org/>
34. Gupta D., Saul M., Gilbertson J. Evaluation of a deidentification (De-Id) software engine to share pathology reports and clinical documents for research. *Am J. Clin Pathol* 2004;121:176-86.
35. CEN/TC 251. TC 251 WI 130.1.1. Health informatics - Service request and report messages - Part 1: Basic services including referral and discharge. European Committee for Standardization; 2003. En: <http://www.cenc251.org/WItems/PT/42/TC251-WI-130-Part1-CEN-ENQ-v1.pdf>
36. CEN/TC 251/WG I. prENV 13606-2: Health informatics - Electronic health-care record communication - Part 2: Domain termlist. Brussels: European Committee for Standardization; 2003. En: <http://www.cenc251.org/>
37. CEN/TC 251. TC 251 WGII/N03-21. Health informatics. Categorial structure for a system of concepts for imaging and measurement procedures. 2003. En: <http://www.cenc251.org/WGII/N-03/WGII-N03-21-Improc.pdf>
38. Lozano R., Pastor X., Jaureguizar J., Alonso A. Uso de UMLS para desarrollar un modelo clínico en un sistema de historia clínica electrónica. IV Congreso Nacional de Informática de la Salud. Madrid, 28 al 30 de Marzo de 2001. En: <http://www.seis.es/inforsalud2001/cientificas3/lozano.htm>
39. Carnicero J., editor. De la historia clínica a la historia de salud. V Informe SEIS. Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud; 2003.
40. SNOMED International. A division of the College of American Pathologists (CAP) 2004. Northfield, IL, EE.UU.
41. Australian Standards. Implementation of Health Level Seven (HL7) Version 2.3 - Pathology orders and results. En: <http://www.standards.com.au/>

42. Gordon B. E. -standards for Cancer Registries - A Status Report. Comunicación al Workgroup on National Health Information Infrastructure. 24 de julio de 2002. En: <http://www.ncvhs.hhs.gov/020724p3.htm>
43. Dolin R. H., Rishel W., Biron P. V., Spinosa J., Mattison J. E. SGML and XML as interchange formats for HL7 messages. Proc AMIA Symp 1998;720-4.
44. Moro-Rodríguez E., Coma del Corral M. J., Sánchez-Ramos M. ¿Es posible un estándar abierto tipo XML para las bases de datos de Patología? Rev Esp Patol 2003; 36: 293-300.
45. Donnelly W. H. Anatomic pathology cybercoder for XML. 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/donnelly.html>
46. Monzon F., Singh H., Acquafondata M., Gilbertson J. XML coding of tissue microarray data: an initial proposal for standardization. 6th APIII. 4-6 octubre 2001, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://www.pathology.pitt.edu/apiii01/ep-abs/abs-08.htm>
47. Berman J. J. A comprehensive meta data classification for precancers. 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, P. A. Disponible en: http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/berman_2.html
48. Le Bozec C., Zapletal E., Jaulent M. C., Heudes D., Degoulet P. Towards content-based image retrieval in a HIS-integrated PACS. En: Proceedings of the Annual Symposium of the American Society for Medical Informatics (AMIA); Los Ángeles, CA: 2000. pp. 477-481. Disponible en: <http://medicine.ucsd.edu/F2000/D200216.htm>
49. Robinson D., Frosdick P., Briscoe E., editores. HL7 Version 3. An impact assessment. V1.0. Birmingham: NHS Information Authority; 2001. En: http://www.nhsia.nhs.uk/hl7/pages/HL7_impass_v1.0.doc
50. Van Drunen R., Van Teylingen G., Boon M. E., Kok L. P. Building and Using a PACS in Pathology and Cytology. En: <http://www.daxarchiving.com/downloadarea/BuildingPACS.pdf>
51. Park P. Integration of Pathology PACS solution into wide-PACS in Pathology Departments. 2002 APIII Conference. October 8-10, 2003. En: http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/park_1.html

52. Monteagudo J. L. Informatics standards in health. section 13 - Standards for digital images communication. Telematics Application Programme. En: http://www.eihms.surrey.ac.uk/abbott/IT-EDUCTRA/html/p423_13.htm
53. Rossi Mori A., Consorti F., Galeazzi E. Estándares para sustentar el desarrollo de sistemas terminológicos para la teleinformática médica. I Congreso Virtual Iberoamericano de Informática Médica. 30 octubre - 30 noviembre 2000. Disponible en: <http://www.informedica.org.ar/pdf/4/rosimori-esp.PDF>
54. Tofukuji I., Nakagawa S., Suzuki A., Saito M., Hara S., Tsuchihashi Y., Shiraishi T., Ooshiro M., Sawai T., Kaihara S. Development of telepathology systems between different types of terminals based on the standard for image collaboration command protocol. *Igaku Butsuri* 2003; 23 :4-15. [Resumen en PubMed].
55. Zapletal E., Le Bozec C., Degoulet P., Jaulent M.C. A collaborative platform for consensus sessions in pathology over Internet. *Stud Health Technol Inform* 2003; 95: 224-9.
56. García Rojo M., García Muñoz J., Royo Sánchez C., Carbajo Vicente M. Working with virtual slides: DICOM-3 as a standard in pathology images. 7th European Congress on Telepathology & 1st International Congress on Virtual Microscopy. Poznan, Polonia, 8-11 julio 2004. Disponible en: <http://www.conganat.org/congresos/DICOM.htm>
57. García M., Álvaro T., Salas J. S., Cortés L., Esquivias J. Sistemas de información en anatomía patológica: análisis de las soluciones existentes. *Rev Esp Patol* 2001; 34: 111-26.
58. Coma M. J., Sánchez M., Moro E., Cárdenes R. Software libre y código abierto en aplicaciones para patología. *Rev Esp Patol* 2003;36:283-92.
59. Corrigan G. E. Weeding, transplantation and poaching: essential concepts in the electronic patient record (EPR). 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, PA. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/corrigan.html>
60. Rodrigues R. J., Gattini C., Almeida G. El establecimiento de sistemas de información en servicios de atención de salud. Guía para el análisis de requisitos, especificación de las aplicaciones y adquisición. B1. Organización Panamericana de Salud. Washington, D. C., 1999. URL: <http://www.virtual.epm.br/material/healthcare/>

61. Hastings S., Gray M., Kurc T., Catalyurek U., et al. Grid support for collaborative clinical and biomedical research studies. 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, PA. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/kurc.html>
62. Cross S. S., Dennis T., Start R. D. Telepathology: current status and future prospects in diagnostic histopathology. *Histopathology* 2002; 41: 91-109.
63. Byun H-y. Virtual reality (VR) for telepathology. (The use of PC-based VR technology for telepathology). 7th APIII. 2-4 octubre 2002, Pittsburgh, P. A. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2003/byun.html>
64. Weinstein R. S., Descour M. R., Liang C., Bhattacharyya A. K., Graham A. R., Davis J. R., Scott K. M., Richter L., Krupinski E. A., Szymus J., Kayser K., Dunn B. E. Telepathology overview: from concept to implementation. *Hum Pathol.* 2001; 32:1283-99.
65. Black-Schaffer S., Flotte T. J. Current issues in telepathology. *Telemed J.* 1995; 1:95-106.
66. Danda J., Juszkiwicz K., Leszczuk M., Loziak K., Papir Z., Sikora M., Watz R. Medical video server construction. *Pol J. Pathol* 2003; 54: 197-204.
67. Crowley R. S., Gadd C. S., Naus G., Becich M., Lowe H. J. Defining the role of anatomic pathology images in the multimedia electronic medical record. A preliminary report. *Proc AMIA Symp.* 2000: 161-5.
68. Alfaro Ferreres L., García Rojo M., Puras Gil A., editores. *Manual de Telepatología.* SEAP. Pamplona, 2001. Disponible en: <http://www.seap.es/telepatologia/>
69. Bamford W. M., Rogers N., Kassam M., Rashbass J., Furness P. N. The development and evaluation of the UK national telepathology network. *Histopathology* 2003; 42: 110-9.
70. Tony C., Pan T. C., Catalyurek U. V., Machiraju R., Qualmann S. J., Saltz J. H. Integrated framework for digital pathology image analysis. 8th APIII. 8-10 octubre 2003, Pittsburgh, PA. Disponible en: <http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2003/panEP.html>

DIÁGNOSTICO POR LA IMAGEN

Miguel Chávarri Díaz

*Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos.
Hospital Universitario La Fe. Departamento de
Informática. Escuela Técnica Superior de
Ingeniería. Universidad de Valencia*

R. Maximiliano Lloret Lloréis

*Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos.
Hospital Universitario La Fe. Departamento de
Medicina. Facultad de Medicina.
Universidad de Valencia*

INTRODUCCIÓN

Una de las primeras aplicaciones de la informática y por tanto de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el entorno sanitario se realiza en los departamentos de radiodiagnóstico.

Las actividades asociadas a los servicios de radiología, son la realización e interpretación de las imágenes obtenidas mediante las distintas pruebas diagnósticas. La descripción y análisis de las imágenes da origen al informe clínico correspondiente que debe de pasar a formar parte de la historia clínica del paciente.

Por otra parte, ya no es posible imaginar una historia clínica electrónica que no incorpore las imágenes generadas en las exploraciones. Las imágenes médicas son parte fundamental de la Historia Clínica.

Para incorporar las imágenes al historial de los pacientes deberemos disponer de un sistema eficiente de adquisición de imágenes, que éstas puedan ser almacenadas de manera correcta y segura, que puedan recuperarse en un tiempo mínimo y que posteriormente puedan ser visualizadas con una calidad suficiente y adecuada.

La evolución hacia la historia de salud electrónica pasa por aplicar las estrategias de integración y de comunicación mediante un sistema que permita un intercambio eficiente de todos los datos clínicos del paciente, incluyendo las imágenes.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN RADIODIAGNÓSTICO. RIS

Bien por la ausencia de HIS (Sistemas de Información Hospitalarios) o bien por la dificultad de gestión de los propios departamentos, los Sistemas de Información en Radiología (RIS) aparecen de forma “independiente” en los centros.

Para poder disponer de los resultados de las exploraciones radiológicas el departamento de radiodiagnóstico debe disponer de un sistema de información que sea capaz de completar la gestión administrativa del paciente en los siguientes aspectos: citación de los pacientes, seguimiento de los pacientes antes y durante su cita para la realización de las pruebas solicitadas, y emisión y distribución de los informes radiológicos cumplimentados.

Por tanto los objetivos que persigue el RIS son (1):

- Identificación unívoca de pacientes.
- Citación optimizada de exploraciones.
- Recepción de pacientes y registro de actividad.
- Transcripción y emisión de informes radiológicos.
- Estadísticas y gestión de la información.
- Integración con el sistema de información de documentación clínica (Historia Clínica).

Todo esto hace que el RIS se distribuya funcionalmente en las siguientes áreas:

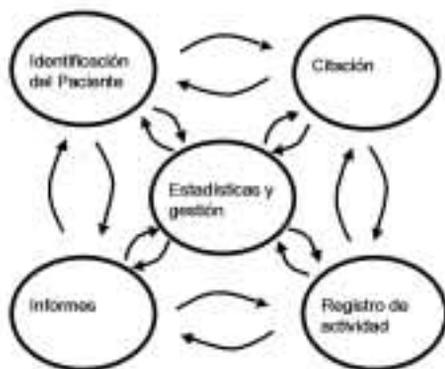


Figura 1. Áreas funcionales del RIS

Área de identificación del paciente

Los datos de identificación del paciente: número de historia clínica, nombre, apellidos y fecha de nacimiento, y el resto de datos demográficos son de suma importancia y su introducción correcta evitarán al máximo los errores en la asignación de exploraciones. Posteriormente facilitarán la asignación correcta de los informes radiológicos emitidos. Por tanto debe de existir un sistema que permita enlazar la exploración radiológica con el episodio clínico concreto que la generó, ya sea externo, interno o de urgencias.

Como veremos en el apartado de integración, la mayoría de las veces estos datos se obtendrán de sistemas externos al RIS e incluso en determinados proyectos de sistemas externos al propio hospital (2).

Área de citación

Una vez identificado correctamente el paciente pasamos al área de citación. Esta función contempla todos los procesos necesarios para cumplimentar y ejecutar las agendas. Ofrece pues la posibilidad de asignar, reprogramar y anular citas, también permite consultar la programación diaria, así como la generación de todo tipo de listados y etiquetas necesarios para el funcionamiento del servicio.

En primer lugar, el sistema informa de las exploraciones que el paciente tiene ya programadas y de las últimas que se la han efectuado, evitando así la posible duplicidad de exploraciones.

La citación se basa en agendas asociadas a los equipos, que optimizan el uso de las salas, en función de las exploraciones a realizar, de las necesidades de los pacientes y de los recursos disponibles. Es decir, en el caso de citación conjunta, el sistema ofrecerá una cita para realizar todas las exploraciones en un mismo día, en la misma sala o en el mínimo número de salas distintas.

Uno de los productos más importantes de la citación son las listas de trabajo para cada una de las salas en donde se van a realizar las exploraciones. Estas listas de trabajo son susceptibles de ser enviadas electrónicamente, como veremos en un apartado posterior, a cada uno de los aparatos en donde se realizan las exploraciones (modalidades).

Área de recepción de pacientes y registro de actividad

Permite el registro de actividad y la confirmación de las exploraciones realizadas. Es fundamental cumplimentar la hoja de trabajo, comprobar la asistencia de los pacientes y corroborar las exploraciones realizadas, añadiendo y/o anulando las exploraciones correspondientes y el consumo de material efectuado. Además permite incluir en la lista de trabajo de cualquier agenda las exploraciones solicitadas a los pacientes urgentes.

Área de transcripción y emisión de informes

Permite cumplimentar y codificar los informes. Las exploraciones realizadas deben ser examinadas por los radiólogos quienes emitirán el informe correspondiente, para ello podrán consultar los informes de exploraciones realizadas anteriormente al mismo paciente.

Estos sistemas deberán también permitir la definición de informes estándar mediante la confección de modelos y plantillas.

La declaración e identificación de determinados estudios como casos de interés permitirá con posterioridad utilizar estos estudios para docencia e investigación.

Área de estadísticas y gestión de la información

La definición de un catálogo de exploraciones extenso y exhaustivo que recoja todas las áreas de actividad permitirá la posterior explotación de toda la información generada.

Este catálogo debe contemplar una mínima estructura para la definición de las exploraciones que contemple la técnica aplicada (RX, TC, ECO, etc.) y la región anatómica, facilitando así la identificación de la exploración en la historia clínica. Es habitual la utilización de catálogos definidos por los Servicios de Salud o por las sociedades científicas (SERAM, sociedad española de radiología médica, ...).

En la creación del catálogo también podemos asociar a cada una de las pruebas cualquier información relacionada con las mismas como por ejemplo el tiempo de duración de la misma, si necesita o no contraste y de qué clase, el tipo y la cantidad de placas a utilizar así como cualquier otro material necesario para su realización.

Además y de acuerdo con el Real Decreto 1976/1999 de 23 de diciembre por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico, se conocerá la radiación media a recibir por el paciente (3).

Con toda esta información el sistema permite obtener todo tipo de indicadores de actividad y de consumos, que posteriormente podrán ser utilizados para optimizar las prestaciones del servicio (4).

Debido a la existencia de estas cinco áreas funcionales en cualquier momento podemos consultar los datos asociados a un paciente y por tanto conocer el estatus en que se encuentra cada una de sus exploraciones.

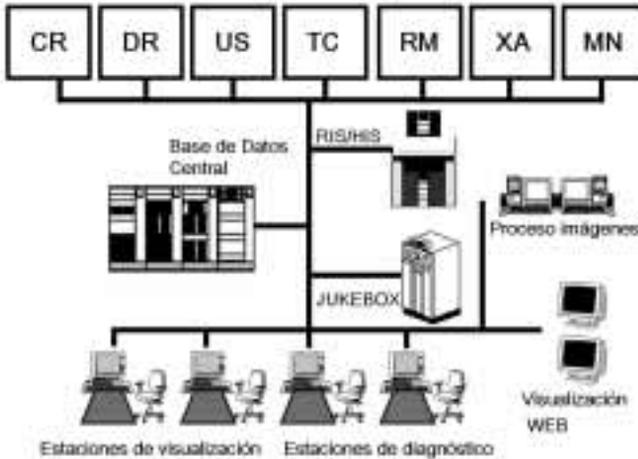
SISTEMA DE ARCHIVO Y COMUNICACIÓN DE IMÁGENES. PACS

Es el sistema encargado del mantenimiento, en su más amplio sentido, de las imágenes digitales obtenidas en el departamento de Radiología, consta de los siguientes subsistemas:

- Sistemas de adquisición de imágenes.
- Red de comunicaciones.
- Sistemas de gestión y transmisión.

- Sistemas de almacenamiento.
- Sistemas de visualización y proceso.
- Sistemas de impresión y/o distribución.

Figura 2. Componentes de un PACS: Modalidades: CR, radiología convencional computarizada. DR, radiografía directa. US, ultrasonidos. TC, tomografía computarizada. RM, resonancia magnética. XA, angiografía digital. MN, medicina nuclear. Red de comunicaciones. Gestión y transmisión. Almacenamiento. Visualización y proceso. Distribución



PACS es el acrónimo de Picture Archiving and Communications System. El PACS debe controlar la información directamente relacionada con la adquisición de estudios, las propias imágenes y los detalles de cómo han sido generadas, el envío a las estaciones de diagnóstico, las características de éstas estaciones, y su posterior impresión y distribución. Además las imágenes deben de ser almacenadas y estar disponibles en cualquier momento (5).

Sistemas de adquisición de imágenes

El principal requisito de un PACS es poder disponer de forma integrada de las imágenes digitales asociadas a un paciente procedentes de las distintas modalidades.

Llamamos modalidad a cada uno de los métodos por los que se obtienen las imágenes diagnósticas del paciente. Estos procedimientos dependen tanto del fenó-

meno físico en el que se basan (ultrasonidos, RX, resonancia magnética, emisión de fotones) como del pre-proceso utilizado (Angiografía por Sustracción Digital-ASD, Tomografía Computarizada-TC, digitalización de película. etc.).

Para poder tratar estas imágenes deben encontrarse en formato digital, para ello o bien se adquieren directamente en ese formato (modalidades digitales), o bien, si se trata de modalidades analógicas, deben de sufrir un proceso que las digitalice.

Cada vez hay más modalidades que proporcionan las imágenes directamente en formato digital como son la TC, la resonancia magnética, la angiografía por sustracción digital, e incluso la ecografía.

Figura 3: La digitalización de la radiología convencional impulsa la implantación de los PACS



La modalidad analógica por excelencia es la radiología convencional, que proporcionan las imágenes en placas radiográficas estándar.

La gran expansión y generalización de los PACS se produce cuando se digitaliza la radiología convencional. Para la obtención de imágenes digitales a partir de la radiología general de forma directa aparecen dos nuevas tecnologías: por una parte los sistemas de radiografía computarizada conocidos como CR (“Computed Radiography”), que generan la imagen a partir de unas placas especiales de fósforo. Estas placas se encuentran dentro de un chasis similar al convencional y al recibir la energía de los Rayos X pasan a un estado especial de excitación. Posteriormente serán tratadas en estaciones especiales de lectura, formadas por dispositivos electrónicos y de amplificación, en las que se construye la imagen digital. Una de las ventajas de este sistema es la no utilización de líquidos de revelado fotográfico y que las placas de fósforos son reutilizables, es decir, no son de un único uso.

El otro sistema se denomina radiografía digital o radiografía directa DR (Digital Radiography) y su tecnología consiste en la utilización de unos receptores digitales basados en semiconductores (sustancias amorfas de selenio y silicio) que transforman directamente la energía de los Rayos X en señales digitales. Estos sensores son dispositivos electrónico-digitales formados por una matriz de celdas pequeñas perfectamente alineadas en filas y columnas. Estas celdas son capaces de producir impulsos eléctricos de distinta intensidad en función de la cantidad de luz que reciben.

Existen a su vez dos tecnologías diferentes: los basados en sensores CCD (Charged Couple Device) y los detectores de panel plano FPD (Flat Panel Detector) (6).

Las características básicas de las imágenes digitales son su resolución espacial y su densidad o profundidad. La resolución espacial viene dada por el número de píxeles por pulgada o por centímetro y nos da información del tamaño de la imagen. Por su parte, la densidad o profundidad nos indica los niveles de gris que podremos representar.

Según el tipo de imagen, es decir, según la modalidad, las necesidades de profundidad son diferentes para obtener imágenes con calidad diagnóstica. Esta densidad puede variar desde los 8 bits (256 niveles de gris) en el caso de las ecografías a un mínimo de 12 bits (4096 niveles) en la radiología general (Tórax).

Teniendo en cuenta las imágenes necesarias en cada uno de los tipos de estudio y el número de estudios que se realizan en los servicios de radiodiagnóstico podremos estimar la gran necesidad de almacenamiento que necesitarán estos sistemas, superando ampliamente los TB (1 Terabyte equivale a1024 GB).

Tabla 1. Número de imágenes por tipo de estudio. CR Radiología Computarizada, CT Tomografía Computarizada (Escáner), US Ecografía, XA Angiografía Digital, RM Resonancia Magnética

MODALIDAD	IMÁGENES X ESTUDIO	TAMAÑO EN KB
CR	1,67	10.240
CT	60,67	512
US	7,54	300
XA	20,18	1.024
RM	101,61	256

Red de comunicaciones

El objetivo de un PACS es tener disponibles para su diagnóstico las exploraciones realizadas a un paciente, incluyendo las exploraciones existentes de estudios anteriores.

Es decir, tanto las nuevas imágenes recién obtenidas en la modalidad, como las imágenes anteriores del mismo paciente almacenadas en el sistema, deben de estar disponibles instantáneamente en la estación de diagnóstico para su estudio. Por ello una de las tecnologías clave para poner en servicio un PACS es la comunicación de datos.

Actualmente la comunicación de datos entre equipos se realiza mediante las Redes de Área Local (LAN). Una LAN está formada por un conjunto de equipos interconectados dentro de un mismo edificio.

El diseño de cableado de la red se denomina topología de la red y condiciona el rendimiento de la red y su maleabilidad ante posibles ampliaciones. Las topologías más comunes son la conexión en anillo, en la que cada equipo se conecta con el siguiente y el último con el primero, la conexión en línea en la que cada equipo se conecta con el siguiente quedando el último como nodo final y la conexión en estrella en la que todos los nodos se conectan a un conmutador (switch) o a un concentrador (hub).

En la actualidad la topología más difundida es la topología en estrella, con conexiones de cable tipo par trenzado (UTP) de categoría 5 o superior capaz de alcanzar los 100Mbps.

El protocolo de comunicación utilizado en las redes de PACS es el estándar TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol). A medida que los PACS crecen las necesidades de ancho de banda son superiores, de tal forma que no es recomendable la instalación de un PACS si el ancho de banda de la red no es como mínimo de 100Mbps siendo además aconsejable que la conexión entre servidores sea de 1Gbps.

Sistema de gestión y transmisión

Cada vez que las imágenes necesarias no están disponibles en la estación de visualización local, estas deben de ser requeridas a la red. El tiempo de transmisión de las imágenes depende de la velocidad de las conexiones individuales a la red, de la topología de la red y del número de conexiones concurrentes en un determinado instante. Consideraremos que la lectura de una imagen durante las operaciones interactivas será eficiente si el sistema sólo tarda unos pocos segundos en mostrarla. Dado el tamaño de las imágenes y la velocidad de transmisión de las redes,

como hemos comentado en el apartado anterior, puede ocurrir que el exceso de peticiones nos aproxime a alcanzar un punto crítico. Para evitarlo necesitamos optimizar las peticiones de transferencia de imágenes por la red.

Para evitar o reducir los retrasos en el acceso a los estudios se emplean tres estrategias. En primer lugar, los estudios actuales pueden ser dirigidos automáticamente a un área de trabajo o a la estación de diagnóstico apropiada. De esta manera cada estudio se dirigirá a una localización en la que podremos conseguir un acceso óptimo. Esta estrategia se conoce con el nombre de enrutamiento automático (autorouting). Para que esta técnica funcione necesitamos conocer toda la información relacionada con el estudio, el emplazamiento del paciente, el área solicitante, el radiólogo responsable, etc., parámetros que definirán el procedimiento correspondiente.

Otra estrategia utilizada es la denominada “prebúsqueda” (prefetching). Consiste en enviar los estudios almacenados en el sistema de archivo a la estación apropiada cuando sabemos de manera anticipada que van a ser solicitados.

Durante el informado de una exploración, los radiólogos necesitan con frecuencia comparar con los estudios anteriores. El sistema puede adelantarse a esta petición enviando estos estudios a la estación correspondiente en periodos de menor ocupación de la red. Para ello el PACS debe conocer con antelación que pacientes van a explorarse y ejecutar los procedimientos apropiados que especifiquen que estudios hay que enviar.

La solicitud de imágenes sin utilizar ninguna de estas funcionalidades se denomina “a demanda” y sirve para comprobar la velocidad de respuesta del PACS.

La tercera estrategia consiste en disponer de archivos múltiples distribuidos en función de diferentes usos. Muchas veces algunos especialistas sólo necesitan acceder a un subconjunto de los datos. Para evitar cuellos de botella de múltiples accesos, estos datos pueden situarse en servidores distintos.

Sistema de almacenamiento

Como hemos visto en un apartado anterior, la cantidad de información en imágenes producida en un departamento de radiología esta en el rango de los Terabytes, por ello el sistema de almacenamiento en los PACS utiliza una arquitectura jerárquica con diferentes medios de almacenamiento en función de la duración del almacenamiento y de la frecuencia de recuperación esperada. En concreto podemos distinguir los siguientes conceptos:

Memoria Primaria (Caché Primario)

Es la memoria de trabajo donde el sistema PACS ubica los estudios que recibe o envía y a los cuales el cliente PACS puede acceder en un tiempo muy corto del orden de uno o varios segundos.

El inconveniente es su limitación de tamaño. Un estudio sólo podrá permanecer temporalmente en esta memoria. Dependiendo de la cantidad de memoria disponible y de la cantidad de estudios que genere el centro, este periodo oscilará entre unas pocas semanas o algunos meses.

La ventaja es obvia, la velocidad de acceso. Es una ubicación de acceso rápido. Esta memoria la constituyen los discos duros de los servidores y normalmente utilizan la tecnología RAID (redundant array of inexpensive disks) que nos proporcionan seguridad y rapidez.

La tendencia es instalar sistemas PACS cada vez con mayor cantidad de memoria de este tipo, debido en parte a que el coste/MB se ha reducido mucho y la perspectiva es que los precios sigan bajando. El ideal es el almacenamiento en este tipo de memoria de las imágenes producidas en tres o más años.

Memoria Secundaria (Archivo)

A esta memoria se accede para el almacenamiento permanente de los estudios recibidos en la memoria primaria y para recuperar estudios que por su antigüedad ya no se pueden encontrar en la memoria primaria.

Es una ubicación de acceso lento (en comparación con la primaria). Está formada por cintas DLT, discos ópticos MOD, CD o DVD, instalados normalmente en un armario que dispone de un brazo robot para intercambiarlos. Los estudios recibidos por el PACS se almacenarán en esta memoria para asegurar su conservación.

El inconveniente es el tiempo de espera para la recuperación de estudios. Normalmente esta espera es bastante mayor que en los accesos a la memoria primaria. Podemos hablar de medio minuto a varios minutos desde la solicitud hasta la recepción del estudio, dependiendo del soporte usado.

Su gran ventaja es su gran capacidad, al disponer de unidades de almacenamiento intercambiables, de forma que podemos sustituir las unidades usadas por nuevas. Estos sistemas pueden almacenar los suficientes terabytes como para asegurar un almacenamiento permanente. Se conocen con el nombre de “juke box”.

Memoria Remota (Cliente PACS)

Las estaciones clientes del PACS se pueden configurar con su propia memoria de almacenamiento para que reciban copias de estudios sin tener que solicitarlos.

Su principal inconveniente es que su capacidad está muy limitada al tipo de estación además de que pueden generar un tráfico de red, muchas veces innecesario.

La ventaja es la posibilidad de disponer de forma inmediata en cualquier estación remota de estudios que por la carga del PACS o el tráfico de red podrían tardar bastante tiempo en estar disponibles.

En definitiva existen tres niveles de almacenamiento: el almacenamiento en línea (On-line), que utiliza discos no extraíbles y de alto rendimiento que no necesita ni la actuación humana ni la de ningún robot para la recuperación de la información. El almacenamiento “casi en línea” (Nearline) que utiliza dispositivos de almacenamiento extraíbles que necesitan un robot para la recuperación rápida de grandes cantidades de datos y el almacenamiento fuera de línea (Off-line) que utiliza medios de almacenamiento extraíbles que necesitan de la intervención humana para su utilización.

De nuevo aquí se establecen los algoritmos de almacenamiento apropiados para conseguir la máxima eficiencia en el sistema de archivo. Por ejemplo, el almacenamiento cronológico de las imágenes puede provocar que las imágenes de un mismo paciente estén en distintas unidades. Si posteriormente necesitamos recuperar la información de un paciente, la búsqueda será más eficiente si previamente a su almacenamiento en el archivo de largo plazo unificamos toda su información.

Si empleamos técnicas de compresión de imágenes podemos reducir las necesidades de almacenamiento masivo. Se utilizan compresión reversible sin pérdidas con factores de 2:1 o 3:1 para imágenes con almacenamiento a corto plazo. La compresión irreversible puede conseguir factores de 10:1 y mayores y puede ser utilizada en almacenamiento a largo plazo si la degradación de la imagen no es clínicamente relevante. Sin embargo cualquier tipo de compresión irreversible tiene la posibilidad de que se pierda información clínica importante, aumentando esta cuando se aumenta el factor de compresión.

En resumen el sistema de Archivo proporciona las siguientes ventajas: accesibilidad, visualización múltiple, facilidad de almacenamiento, seguridad, economía. Para ello necesita un soporte de sistemas operativos fiables como UNÍX y la utilización de bases de datos robustas.

En el entorno de redes existe un nuevo concepto de almacenamiento llamado SAN (Storage Area Network) que consiste en una red de fibra de muy alta velocidad dedicada al tráfico y a las aplicaciones relacionadas con el almacenamiento, proporcionando recursos de almacenamiento tanto RAID como Nearline a múltiples servidores.

Sistema de visualización y proceso de imágenes

Existen distintos tipos de estaciones de trabajo según consideremos las funciones a realizar.

Por una parte tenemos las estaciones de revisión, en donde los técnicos verifican la calidad de las imágenes obtenidas durante la realización de las exploraciones y en donde se decide qué imágenes van al PACS. Este papel ha sido tradicionalmente proporcionado por las consolas de las modalidades.

En segundo lugar tenemos las estaciones de trabajo para diagnóstico que son las más importantes y las que ofrecen las características más avanzadas. Estas estaciones, de manera equivalente a un panel clásico de negatoscopios, disponen de 2 ó 4 monitores de alta resolución con una profundidad de 10 bits que proporciona 1024 niveles de gris. Las resoluciones más frecuentes capaces de aportar la calidad y fidelidad de imagen necesarias son de 1, 2, 3 y 5 Megapíxeles. De esta manera además de emular los negatoscopios clásicos dotamos al sistema de más facilidad de selección, ordenación y distribución.

Como veremos en un apartado posterior, la calidad de la imagen en las pantallas es también un tema central para organismos de control de estándares y fabricantes de monitores.

El rendimiento de un monitor viene dado por la luminosidad, el contraste, la resolución, definición y uniformidad a lo largo de la pantalla.

Los monitores CRT están dejando paso a los monitores LCD de pantalla plana. Estos disminuyen la distorsión y la fatiga ocular además de tener un mejor brillo, duración, uniformidad y resolución.

A partir de la necesidad de que una imagen ha de verse igual en cualquier monitor conectado a la red, DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) define en su apartado 14 una curva de contraste estándar y la función de escala de grises en pantalla estándar, con la que se deben calibrar los diferentes tipos de pantalla.

Puesto que la resolución espacial de las imágenes adquiridas es mayor que el área de la pantalla en donde son visualizadas necesitamos software de tratamiento

de imágenes apropiado. Este software de proceso de imágenes debe de ser capaz de realizar las siguientes funciones básicas: visualización médica multimodal y despliegue multimonitor, manipulación de ventanas y niveles de color (función de pseudo color), manipulación de imágenes en dos dimensiones (rotación, espejo, zoom, disminución de ruido, suavizado, resaltado de bordes, etc.), definición de regiones y volúmenes de interés, anotaciones sobre imágenes (puntos, líneas, distancias, ángulos, textos), presentación de series en el tiempo, reconstrucciones en planos espaciales distintos, navegación con multicursores, representación 3D, etc. Todo esto supone una ayuda incomparable al radiólogo para la realización del diagnóstico correspondiente.

Sistemas de impresión y/o distribución de imágenes

Si el objetivo de un PACS es disponer de un servicio de radiología sin película ni papel la impresión de imágenes no tiene sentido en una situación ideal.

Sin embargo en la realidad y en tanto permanezcan en convivencia ambos sistemas radiológicos las estaciones de trabajo deben de disponer de la posibilidad de imprimir copias sobre película o sobre papel.

Los documentos e informes se imprimirán en impresoras estándar, mientras que las radiografías se imprimen en impresoras especializadas. Estas impresoras pueden ser las clásicas que provienen de una evolución de las cámaras multiformato que utilizan un sistema fotográfico y las impresoras secas basadas en tecnología láser.

Con esta tecnología se consigue la presentación de imágenes en multiformato con una gama de grises de 4096 niveles y una resolución espacial de 4000x5000 puntos.

Las estaciones de trabajo deben de realizar las tareas de formateo y composición de las imágenes antes de su envío a impresión o por el contrario pueden ceder estas tareas a las impresoras en cuyo caso éstas deberán de disponer del software correspondiente para realizar esta función.

Visor Web

Como vemos en otros capítulos de este informe, el ideal es que tanto las imágenes radiológicas como los informes correspondientes estén a disposición de los clínicos integrados como un apartado más dentro de la historia clínica electrónica. Mientras esta situación se produce los proveedores de PACS ponen a disposición del hospital un visor web en el que se pueden consultar e incluso procesar las imágenes radiológicas.

Los visores Web se encargan de distribuir las imágenes no diagnósticas al resto de especialistas del hospital. Normalmente se considera parte del PACS, ya que es la herramienta que permite la visualización de las imágenes en cualquier PC del hospital que disponga de un navegador. A su vez el visor Web puede distribuir el informe asociado al estudio, reduciendo el tiempo de recepción para el destinatario y la supresión del papel.

Aunque el funcionamiento del visor está muy ligado al PACS, este puede funcionar de forma independiente recibiendo imágenes directamente de las modalidades y distribuyéndolas de igual manera. Los inconvenientes en este caso son el desaprovechamiento de la calidad DICOM original y la imposibilidad de recibir el informe asociado, al no existir la integración con el Sistema de Información Radiológico (SIR).

El visor web recibe la imagen en formato DICOM y la puede convertir a un formato diferente de menor tamaño, usando para ello una comprensión con pérdida, esto implica una reducción de la calidad por debajo de la considerada como diagnóstica.

Dispone también de herramientas de tratamiento de la imagen, aunque no todas las que utilizan los clientes específicos del PACS, y pueden proporcionar tanto la imagen con calidad diagnóstica o elegir imágenes comprimidas. Naturalmente en caso de utilizar las imágenes originales DICOM el tiempo de acceso es mayor.

Por otra parte los clientes exclusivos del PACS suelen disponer de monitores con mayor resolución que aprovechan la mayor calidad de imagen.

CONECTIVIDAD Y ESTANDARIZACIÓN

El objetivo prioritario de la estandarización es el intercambio de imágenes y servicios entre las diferentes modalidades, estaciones de trabajo, archivos de almacenamiento masivo y sistemas de impresión y distribución, de diferentes fabricantes

Todos los intercambios de información deben de regirse por estándares aceptados como son HL7 (Health Level Seven) y DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), aunque algunas comunidades autónomas han desarrollado con éxito y mantienen en funcionamiento protocolos propios como IDEAS (Intercambio de datos entre aplicaciones sanitarias), desarrollado por la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana.

HL7

HL7 se fundó en 1987 para desarrollar estándares para el intercambio electrónico de datos clínicos, financieros y administrativos entre sistemas de información independientes en el entorno de la salud, como por ejemplo sistemas de información hospitalarios, sistemas de información de laboratorios clínicos, farmacia, etc.

Health Level Seven (HL7) es un protocolo para el intercambio electrónico de datos en el ámbito de los sistemas de información sanitarios. El protocolo HL7 es un conjunto de formatos estándar que especifican la implementación de interfaces entre las aplicaciones informáticas de diferentes proveedores. Este protocolo de comunicación permite a las instituciones sanitarias intercambiar conjuntos importantes de datos entre diferentes aplicaciones. Además, los protocolos de HL7 no son rígidos. Este protocolo se construye con la flexibilidad necesaria para permitir la compatibilidad entre los datos con necesidades específicas de los sistemas de información heterogéneos.

HL7 es la abreviatura de Health Level Seven, una organización certificada por el American National Standards Institute (ANSI). Corresponde al nombre del estándar para el intercambio de datos electrónicos en el entorno sanitario. HL7 hace referencia al más alto nivel de los 7 niveles del modelo OSI (Open Systems Interconnect), los 6 niveles anteriores hacen referencia a la conexión física y lógica entre máquinas, sistemas y aplicaciones.

Un interface electrónico es una manera efectiva y barata de transferir información de un sistema a otro. La utilización de este tipo de estándares aporta las siguientes ventajas (8):

- Entrada única de datos que reduce la posibilidad de errores en la transcripción, bases de datos sincronizadas y actualización automática de datos.
- Abierto: es un estándar independiente de la plataforma y la tecnología.
- Está ampliamente implementado, por lo que es posible conseguir productos compatibles con HL7.
- Simplifica la integración de sistemas ofreciendo un marco de implementación común.
- En el desarrollo e implementación de nuevas funcionalidades reduce el tiempo de análisis, permitiendo orientar los recursos a los nuevos requerimientos específicos del sistema. Permite la reutilización de componentes.

- Reduce los costos de mantenimiento –una vez que se ha desarrollado la interfase, el estándar es constante, las entidades bien definidas no cambian, y las nuevas versiones tienen compatibilidad hacia atrás.
- Permite el desarrollo y mantenimiento de una interfase única, común a todas las implementaciones, por tanto no es necesaria la definición de mensajería específica para cada nuevo sistema que se desee interconectar.
- Se simplifica el proceso de identificar cuáles entidades del modelo de datos son necesarias para los propósitos de la mensajería.
- Simplifica la planificación del proyecto, ya que están predefinidos los eventos comunes, por lo que la interacción entre sistemas puede ser fácilmente documentada en base a dichos eventos.

Existen tecnologías que facilitan el intercambio de mensajes, como los motores de interfases, y las herramientas de análisis sintáctico/semántico HL7

HL7 publica guías de implementación que facilitan la identificación de los puntos clave del proceso de implementación y sobre los datos que deben ser intercambiados entre aplicaciones, qué datos deben utilizarse y cuáles son los vocabularios que deben aplicarse para facilitar la interoperabilidad entre sistemas (9).

También debemos citar los siguientes inconvenientes.

- No es “plug-and-play” aunque ofrece una sólida base en común entre sistemas.
- A pesar de la amplia difusión, el estándar HL7 actual requiere adaptación en cada sitio de implementación. Uno de los mayores desafíos en esa área es alinear los vocabularios y los modelos de datos. Los diferentes modelos y formatos de datos de cada aplicación, aún aquellas diseñadas para ser compatibles con HL7 en el futuro, deben enfrentar el desafío de la interoperabilidad. Esto agrega un costo sustancial a la implementación de cada interfase.
- Una vez identificados los mensajes necesarios, su desarrollo y puesta en funcionamiento no es evidente necesitándose personal debidamente formado y entrenado.
- Una vez implementado el motor de transacciones de mensajes HL7, la velocidad se convierte en una cuestión crítica para la operatividad del sistema de información desarrollado.

EL ESTÁNDAR DICOM

El estándar de comunicación más aceptado y especializado en entornos de imágenes médicas es el DICOM 3.0. (Digital Imaging and Communication in Medicine) (10).

Los antecedentes de DICOM 3.0 aparecen en 1985 con un producto llamado ACR-NEMA 1.0 ya que fue desarrollado por el American College of Radiology en colaboración con la National Electrical Manufacturers Association.

La evolución de este producto dio lugar a ACR-NEMA 2.0 en 1988. Posteriormente en 1993 aparece ya con el nombre de DICOM 3.0. En su desarrollo participan el CEN (Comité Europeo de Normalización) y el JIRA (Japanese Industry Radiology Apparatus).

DICOM 3.0 como estándar de comunicación de imágenes médicas utiliza un conjunto de normas encaminadas a realizar el intercambio de información. Esta información está definida utilizando dos modelos: el modelo de objetos que describen el mundo real y que forma el dato radiológico y el modelo de objetos de datos. Es decir, DICOM está definido como un estándar orientado a objetos.

Una entidad del mundo real como es un paciente, una exploración, una visita, una imagen, etc. es presentada como un objeto y cada objeto tiene sus atributos entre los que se han definido las relaciones correspondientes. De esta manera la información se estructura siguiendo el modelo entidad-relación.

DICOM define dos tipos de objetos denominados IOD (Information Object Definition): Los objetos compuestos que se corresponden a varias entidades del mundo real y los objetos simples o normalizados que corresponden a una única entidad.

Cada uno de los IOD Compuestos está formado por varios IOD Normalizados, por ejemplo el IOD correspondiente a un estudio de TC de un paciente dado, está definido por los cuatro IOD normalizados siguientes: paciente, estudio, serie e imagen.

DICOM maneja también dos tipos de servicios: los servicios compuestos y los servicios normalizados. Los servicios son las acciones que podemos aplicar a los objetos. Copiar, almacenar, seleccionar, escribir, son ejemplos de acciones posibles.

Los tipos de servicio se combinan con los objetos IOD y definen las unidades funcionales de DICOM. Estas combinaciones servicio-objeto se denominan clases SOP (SOP class, Service-Object Pair). De esta manera DICOM define cuales son las operaciones que pueden ser ejecutadas y sobre que objetos.

Por ejemplo el almacenamiento de una imagen de TC es la combinación del objeto “imagen TC” con el servicio “almacenar”.

A través de las clases SOP se efectúa el intercambio de información. La base de estos intercambios es la utilización de protocolos cliente/servidor. Cada vez que dos aplicaciones o equipos deciden conectarse para intercambiar información, uno de los dos desarrolla el papel de proveedor del servicio, servidor, (Service Class Provider SCP) mientras que el otro toma el papel de usuario o cliente (Service Class User SCU). Para cada clase de servicio SOP class el estándar define el conjunto de reglas correspondiente.

La certificación de cumplir el estándar se denomina DICOM Conformance Statement y debe ser descrita para cada modalidad y dispositivo y para cada versión del producto, indicando además para cada servicio el tipo correspondiente (cliente, servidor o ambos).

Las principales clases de servicio DICOM son las siguientes:

- Clase de almacenamiento (Class Storage)
- Clase de consulta y recuperación (Class Query & Retrieve)
- Impresión (Class Print)
- Gestión de listas de trabajo (Basic Worklist Management)
- Estudio realizado (Modality Performed Procedure Step)

Otros clases de servicio DICOM son: la consistencia en la visualización de imágenes, (Image Display Consistency), que asegura la consistencia de las imágenes impresas y visualizadas con las adquiridas, y la confirmación de estudio recibido y almacenado (Storage commitment), que consiste en enviar un mensaje cuando se han recibido las imágenes y están han sido almacenadas correctamente.

El modelo de información DICOM está desarrollado por segmentos denominados partes. El número de partes va en aumento ya que cada una de ellas intenta resolver un requisito determinado. La definición de las partes es tal que para desarrollar una nueva, originada por nuevos requerimientos, no es necesario modificar ninguna de las anteriores.

Las partes DICOM van desde la definición de su filosofía hasta la definición de perfiles de seguridad.

El estándar DICOM define tanto los objetos de información como las clases de servicios, la estructura de datos y su semántica, los diccionarios de datos neces-

rios, los medios físicos de almacenamiento de información, la estructura lógica de almacenamiento de estudios, el soporte de redes de comunicación y para los dispositivos de visualización de imágenes la estandarización de los niveles de grises que deben soportar los monitores.

Por ejemplo, en el apartado 10 DICOM, se define el formato de almacenamiento de la información según el modelo de estructura de directorios en árbol. Paciente, estudio, serie e imagen.

Figura 4. Estructura de almacenamiento de los objetos DICOM



El estándar DICOM está en permanente evolución, en este momento está en desarrollo un nuevo suplemento que contempla las normas de definición de informes estructurados.

OTROS SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Debido a la utilización de estándares y en particular de DICOM, nada nos impide que el PACS sea el depositario de toda la información de imágenes generada en el hospital.

Algunos de estos servicios podrían ser además del de medicina nuclear, dermatología, anatomía patológica, endoscopias, etc.

Para ello una solución consiste en disponer dispositivos electrónicos para convertir las imágenes correspondientes al estándar DICOM. Una vez la imagen está en formato DICOM el sistema genera todas las referencias necesarias tanto en el sistema de información departamental como en el HIS, para que la información sea coherente.

Figura 5. Integración de imágenes no radiológicas



A partir de este momento la referencia a la información de los estudios de un paciente sigue la estructura DICOM con independencia que los estudios e imágenes correspondan o no a imágenes radiológicas.

De esta manera podemos decir que los PACS dejan de estar asociados a los servicios de radiodiagnóstico y los podemos considerar como sistemas incorporados y ligados a todo el hospital. El PACS del hospital gestionará y almacenará todas las imágenes generadas en cualquier servicio del hospital, sean radiológicas o no.

Un repositorio de datos clínicos puede ser la solución que proporcione un mecanismo para acceder a toda la información del paciente desde una única estación de trabajo. Usando estándares como HL7 y DICOM se puede definir y desarrollar sistemas que contengan datos demográficos, de radiología, de cardiología, anatomía

patológica, informes clínicos y resultados de laboratorio y de microbiología. Este tipo de sistemas permite el acceso a toda la información necesaria desde cualquier puesto de trabajo, permitiendo a los departamentos que elijan su sistema de información con autonomía.

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Los sistemas de información “autónomos” necesitan la introducción repetida de muchos datos de cada paciente y el uso de diferentes interfaces de usuario. Esto provoca el almacenamiento de muchos datos redundantes.

En nuestro caso los sistemas a considerar son el HIS, el RIS, el PACS y los sistemas de adquisición de imágenes o modalidades.

La información se estructura para conseguir que las consultas sean flexibles y obtener toda la información correspondiente a un paciente. Para ello es imprescindible disponer de un gestor de bases de datos robusto y estable y de las herramientas necesarias para comunicarse de forma eficiente con el RIS y el HIS.

En particular el PACS junto con el RIS cubren las necesidades de admisión de pacientes y registro de sus datos, mecanismos de petición de estudios al servicio de radiología, catalogación de equipamiento y estructuración de turnos por salas de atención, definición de modalidades, ubicación física de las áreas del hospital que requieran los estudios, manejo y archivo de la información requerida, siendo de especial importancia la creación de listas de trabajo que nos permiten encaminar las exploraciones al puesto de trabajo donde van a ser requeridas.

Integración HIS-RIS

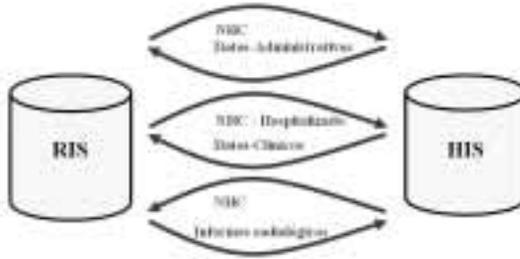
Los datos del paciente los proporciona el HIS y la clave del éxito de la integración de sistemas es encontrar un mecanismo que nos permita introducir los datos al sistema de forma transparente, una única vez.

La apuesta actual de evolución es conseguir que, con la utilización de los estándares adecuados, los sistemas de información funcionen empleando el “dato único” con el objeto de evitar duplicidades de registros y la captura repetida de información ya disponible.

La comunicación HIS-RIS permitirá, al menos, que dado un número de historia podemos obtener los datos administrativos y de identificación del paciente e incluso su ubicación en el hospital en el caso de que el paciente esté ingresado.

En sentido inverso, desde el HIS, deberemos de poder conocer los estudios radiológicos realizados a cada paciente y el informe asociado a dichas exploraciones.

Figura 6. Esquema de Integración RIS-HIS



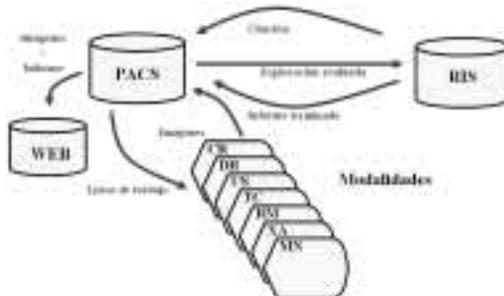
Integración RIS-PACS

Como ya hemos visto el RIS es el programa que gestiona las tareas administrativas del departamento de radiología: citaciones, gestión de salas, registro de actividad e informes.

El PACS no es un ente aislado que recibe y distribuye imagen. La interacción con el RIS es fundamental para el mejor aprovechamiento de las capacidades del PACS.

El RIS proporcionará al PACS toda la información sobre las citaciones existentes, esto implica que cualquier estudio que queramos almacenar en el PACS ha de tener una cita previa en el RIS. A su vez el PACS notificará al RIS que el estudio ha sido realizado y completado para posteriormente proporcionar al radiólogo las imágenes de la exploración realizada de forma que éste pueda elaborar el informe correspondiente en el RIS. Una vez finalizado éste, el RIS envía una copia al PACS y la notificación de que el informe ha sido realizado.

Figura 7. Esquema de Integración RIS-PACS-Modalidades



Todo este intercambio de información se puede realizar gracias a la utilización de los protocolos estándares HL7 y DICOM.

Integración total RIS-PACS

Esta opción supone en un nivel más de integración. Ya no sólo estamos hablando de un intercambio de información entre sistemas, sino que el RIS-PACS funcionan de forma conjunta de tal forma que en las estaciones clientes del PACS podemos acceder tanto a las imágenes como a toda la información referida a los estudios, una vez seleccionada la exploración correspondiente.

Esta integración es la más demandada por los radiólogos, y supone que en una única estación (un solo ratón y un solo teclado) se puede seleccionar un estudio en el monitor del RIS para su informado y en el o los monitores del PACS aparecen las imágenes correspondientes a ese estudio; y viceversa, elegido en el PACS las imágenes de un estudio, en la pantalla del RIS aparece la información del paciente correspondiente.

El puesto de trabajo del radiólogo se mejora con la incorporación de un sistema de reconocimiento de voz completamente integrado al RIS.

Figura 8. El puesto de trabajo del radiólogo. Integración total RIS-PACS



LA INICIATIVA IHE

La iniciativa IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), Integración de la Organización (Empresa) de Salud, intenta dar respuesta a las dificultades que tienen los diferentes sistemas de información clínico asistenciales para comunicarse entre sí (11).

En la actualidad en un sistema de salud existen docenas de sistemas de información que realizan funciones específicas (gestión de pacientes, sistemas departamentales, facturación y financiación, historia clínica, etc.). Estos sistemas necesi-

tan comunicarse de tal forma que los usuarios finales tengan la información que necesitan para la toma de decisiones cuando y donde lo necesiten.

La iniciativa IHE pretende que en un futuro todos los sistemas de información que intervienen en el proceso sanitario compartan información de forma eficaz y transparente. Para ello proyecta aunar los esfuerzos de los usuarios, los desarrolladores de sistemas de información y los fabricantes de modalidades para avanzar en la integración de datos.

IHE no es un estándar ni una autoridad certificadora. IHE define el modelo de información que especifica los datos que deben ser creados, gestionados, manipulados e intercambiados para conseguir que las tareas que se desarrollan en los servicios de radiodiagnóstico se realicen con éxito.

Este modelo de información se basa en los estándares del mercado, en especial en HL7 y DICOM.

La herramienta práctica que ofrece IHE es la definición de Perfiles de Integración (12). Los perfiles de integración se definen como la agrupación de actores, transacciones y vocabulario común para realizar una tarea típica de flujo de trabajo en un servicio de radiología.

En la actualidad nos encontramos con varios perfiles de integración ya definidos como: el flujo de programación, la reconciliación de la información del paciente, presentación de imágenes coherentes, presentación de procedimientos agrupados, acceso a la información radiológica, notas sobre imagen clave, informe numérico e imagen simple, flujo postproceso, etc.

La iniciativa IHE que empezó aplicándose a los servicios de radiología se ha expandido a otras áreas como cardiología y laboratorio, y además se han puesto en marcha los grupos de trabajo iniciales en anatomía patológica.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los sistemas de información de radiodiagnóstico y en general de los departamentos de diagnóstico por la imagen aportan la información necesaria para poder incorporar las imágenes a la historia clínica de los pacientes.

El principal soporte para ello son los sistemas de información en radiodiagnóstico, conocidos como RIS, que se encargan de toda la información referida a citas de exploraciones, recepción de pacientes y registro de actividad, realización de informes radiológicos y la estadística y gestión de la información.

Los sistemas de archivo y comunicación de imágenes, conocidos con el nombre de PACS, son los encargados de controlar la información relacionada con las imágenes y se ocupan del seguimiento de la misma, tanto desde la adquisición de imágenes como de su almacenamiento para su posterior envío a las estaciones que lo soliciten. Son los responsables de conseguir que las imágenes médicas estén disponibles en cualquier momento y en aquel lugar en que se necesiten. Los avances en la tecnología determinarán la rapidez de esta disponibilidad.

El gran auge con el que estos sistemas han aparecido en el mundo sanitario se debe a la adopción de los estándares en intercambio de información, en particular, la mensajería HL7 para intercomunicar sistemas y el estándar DICOM para el registro de imágenes. Tanto es así que cualquier innovación de sistemas será bienvenida siempre y cuando podamos asegurar la utilización de estos dos estándares. De esta manera, la incorporación de imágenes no radiológicas es inmediata y el PACS pasa a considerarse no un sistema departamental sino un sistema de todo el hospital.

La iniciativa IHE define un modelo de información específica para dar respuesta a las dificultades que tienen los diferentes sistemas de información clínica para comunicarse entre sí. Este modelo, que hace hincapié en los flujos de trabajo, se basa en los estándares HL7 y DICOM.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andrés Beltrán, F.J., Muñoz Viñas, J.E., Tirado Francisco, P., Chavarría Díaz, M. "SIR: Un Sistema de Información para Radiodiagnóstico". I+S, Informática y Salud. Nº 15. Marzo-abril, 1998.
2. Carlos Royo Sánchez, José María Sevilla. "Sistemas de Información radiológico: DULCINGEST, el RIS del SESCAM". I+S, Informática y Salud. Nº 45. Marzo 2004, Monográfico Radiología Digital.
3. REAL DECRETO 1976/1999 de 23/12/99 por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico. BOE Nº 311 de 29/12/99.
4. Ginés Madrid. "Programas de Calidad Total para Servicios de Radiodiagnóstico". Todo Hospital Nº 165. Abril 2000.
5. Piqueras J., Carreño J. C., Lucaya J., "Sistemas de Archivo y Comunicación de Imagen en Radiología". Radiología 1994 Vol. 36(2) pp. 67-76.
6. Mugarra C. F., Chavarría M. "La Radiología Digital: Adquisición de imágenes". I+S, Informática y Salud. Nº 45. Marzo 2004. Monográfico Radiología Digital.

7. Bordils F., Chavarría M., “Almacenamiento y transmisión de imágenes. PACS”. *I+S, Informática y Salud*. N° 45. Marzo 2004. Monográfico Radiología Digital.
8. García-Linares A., Reche D., Ficharte J. M., “Ventajas e inconvenientes del estándar de mensajería HL7”, VII CONGRESO NACIONAL DE INFORMÁTICA DE LA SALUD. INFORSALUD 2004.
9. HL7. <http://www.hl7.org>
10. El estándar DICOM. <http://www.medical.nema.org/Dicom.html>
11. David S. Channin, M. D.; Integrating the Healthcare Enterprise: A Primer1 Part 2. Seven Brides for Seven Brothers: The IHE Integration Profiles; Radiographics. 2001;21:1343-1350.
12. Alejo J. P. “IHE, el comienzo de la integración de la empresa de salud desde el servicio de radiología”. *I+S, Informática y Salud*. N° 45. Marzo 2004, Monográfico Radiología Digital.

**GESTIÓN DE LA
FARMACOTERAPIA DESDE EL
SERVICIO DE FARMACIA DEL
HOSPITAL. GESTIÓN DEL
CONOCIMIENTO**

M.^a Antonia Mangues Bafalluy
Directora del Servei de Farmàcia
Hospital de la Sta. Creu i St. Pau (Barcelona)

1.- INTRODUCCIÓN

Los medicamentos son piezas clave en la asistencia sanitaria de los pacientes. Actualmente se emplean en el mundo más de 10.000 principios activos con finalidad terapéutica que incluyen principios con escasa o nula actividad, medicamentos muy similares entre sí y auténticas novedades farmacológicas que contribuyen a mejorar mucho el tratamiento de algunas patologías. La explosión farmacológica de las últimas décadas ha generado una “sobredosis informativa” que hace difícil a los profesionales sanitarios mantener al día sus conocimientos para conseguir una óptima utilización de este recurso sanitario. De ahí la importancia de favorecer estrategias de gestión del conocimiento orientadas a sintetizar la información disponible y a hacer llegar la de mayor calidad a los centros de decisión. En el entorno hospitalario ésta es una de las funciones del Servicio de Farmacia.

Otro elemento a considerar es el gasto en medicamentos que viene creciendo vertiginosamente en los últimos años. Preocupa no sólo por la dimensión de sus cifras sino por el marcado ritmo de crecimiento anual que experimenta respecto al gasto sanitario global.

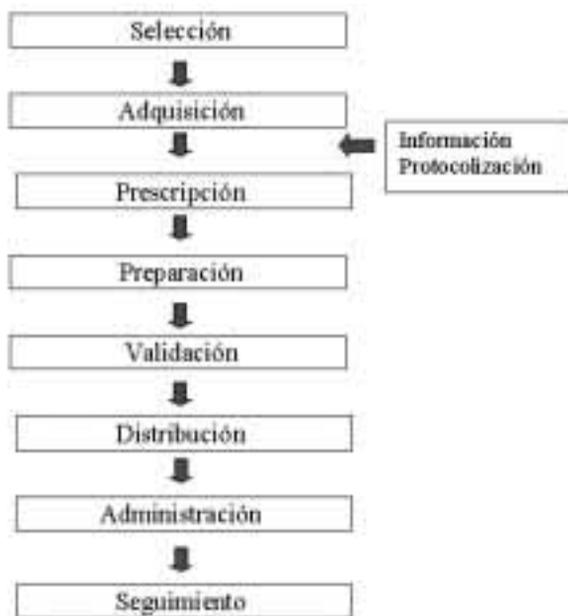
El tema de la seguridad es otro elemento clave en el mundo de la farmacoterapia. Diversos estudios han puesto de manifiesto que la mortalidad y morbilidad producidas por los medicamentos son muy elevadas y que este problema se debe en gran medida a fallos que se producen durante su utilización clínica.

El proceso de utilización de medicamentos puede suponer hasta 36 pasos distintos desde el momento en que el médico valora si la condición del paciente requiere o no tratamiento farmacológico hasta que el paciente recibe finalmente un fármaco y cada uno de estos pasos es vulnerable al error (1). Un informe del Institute of Medicine de los Estados Unidos publicado a finales de 1999 señalaba que los errores de medicación causaban en su país más de 7000 muertes anuales (2). Posteriormente en un estudio llevado a cabo en 36 centros asistenciales se observó que había errores de medicación en una de cada 5 dosis administradas y que el 7% de estos errores eran potencialmente letales (3,4). Aunque en España no se conoce la magnitud real de este problema, algunos estudios realizados en este campo revelan que los errores de medicación tienen una repercusión asistencial y económica del mismo orden que en Estados Unidos (5).

Respecto a los errores de medicación que causan acontecimientos adversos se observó que los errores de prescripción son los más frecuentes, seguidos por los de administración (6). Los fallos del sistema o procedimientos de trabajo se les considera la causa última que permite que estos errores se produzcan, destacando entre estos fallos la falta de conocimiento sobre el medicamento y la falta de información sobre el paciente (7).

La Figura 1 esquematiza los procesos relacionados con el medicamento, desde que se encuentra disponible en el mercado hasta que se administra a un paciente y posteriormente se evalúa su utilización. Como acabamos de comentar, este sistema es complejo y vulnerable a los errores. A continuación se revisarán aquellos que resultan clave para una terapéutica segura y coste efectiva.

Figura 1.
Procesos relacionados con la utilización de los medicamentos en el Hospital



En último término el proceso global debe organizarse para asegurar que el paciente recibe el fármaco adecuado, a la pauta correcto y en el momento adecuado. El sistema deberá aportar la información necesaria sobre sus condiciones óptimas de utilización para que el médico, la enfermera y el propio paciente hagan un

uso adecuado del mismo. No basta con utilizar medicamentos eficaces y seguros sino que además deben crearse sistemas a prueba de errores, provistos de las medidas y dispositivos de seguridad necesarios para reducir al máximo los errores en sus procesos o garantizar que, si estos ocurren, no lleguen a alcanzar al paciente.

El concurso de todos los profesionales en el campo de la farmacoterapia, ayudados por la automatización y los sistemas de información son claves para conseguir el éxito en esta empresa.

2.- SELECCIÓN DE MEDICAMENTOS

Distintas organizaciones sanitarias internacionales, como la OMS, autoridades sanitarias de distintos países y la mayoría de Hospitales recomiendan la realización o ya realizan una elección crítica de los medicamentos disponibles tanto en base a las necesidades reales del ámbito de aplicación como a criterios científicos de eficacia y seguridad (evidencia científica) y también al coste. Este proceso contribuye a mejorar muy significativamente la eficiencia de la farmacoterapia en cualquier ámbito asistencial. A este proceso se le conoce como “selección de medicamentos”.

En el mercado farmacéutico español se encuentran disponibles aproximadamente 3.500 principios activos y 23.000 presentaciones comerciales.

En base a las evidencias científicas actuales se ha valorado que hasta una tercera parte de las especialidades disponibles tienen un valor terapéutico escaso. Por otra parte, determinados grupos farmacológicos incluyen un número elevado de principios activos con pequeñas diferencias entre ellos que no son clínicamente relevantes.

En el ámbito hospitalario, en la década de los setenta, se estableció el proceso de selección de medicamentos y desde hace años se encuentra plenamente consolidado en los hospitales españoles. Hoy en día, un hospital medio suele manejarse con 500-700 principios activos (8).

Los medicamentos aprobados para uso en el Hospital se recogen en la Guía Farmacoterapéutica. Esta Guía no es una mera lista restringida de fármacos. La selección de medicamentos se entiende como un proceso de mejora continua de la oferta de los medicamentos y de sus condiciones de utilización, aplicando criterios de eficacia, seguridad, calidad y coste. Es una de las actividades reconocida como básica en los hospitales, a partir de la cual se construyen los sistemas de información y distribución de medicamentos, que facilita la elección crítica de los fármacos en un ámbito determinado e impulsa entre los profesionales sanitarios la adopción de los mismos criterios científicos en los que se ha basado la propia selección.

La selección de medicamentos la lleva a cabo la Comisión de Farmacia y Terapéutica, coordinada por el Servicio de Farmacia del Centro. A esta comisión corresponde mantener actualizada la Guía Farmacoterapéutica y desarrollar los programas necesarios para incrementar la calidad del uso de los medicamentos y de su conocimiento por parte de los profesionales.

La selección de medicamentos tiene una fuerte influencia sobre la calidad de la terapéutica farmacológica que reciben los pacientes ingresados en el Hospital y también sobre la utilización de los medicamentos en el área de atención primaria de influencia. Supone ventajas de tipo cualitativo (se utilizan los medicamentos de eficacia y seguridad bien documentadas) y de tipo económico (reduce los costes de aprovisionamiento, almacenamiento y gestión).

La Guía Farmacoterapéutica es una herramienta fundamental para el uso racional del medicamento, como así lo describe la OMS (9). Los profesionales sanitarios deben tener un fácil acceso a la misma. Aunque clásicamente se ha editado en papel, en formato de bolsillo, es muy recomendable, para facilitar la consulta de los profesionales, que en el Hospital se disponga de una versión electrónica on-line (intranet, página web) que se mantenga siempre actualizada.

3.- INFORMACIÓN Y PROTOCOLIZACIÓN TERAPÉUTICA

Para aplicar una terapéutica racional es indispensable disponer de información que permita prescribir y utilizar adecuadamente los fármacos. El volumen de la información disponible es abrumador y su calidad no siempre está contrastada. Como hemos comentado, es indispensable que se desarrollen sistemas eficientes de comunicación de información objetiva sobre medicamentos ya que ello redundará directamente en una mejor atención al paciente. El Servicio de Farmacia del Hospital tiene como una de sus funciones básicas el desarrollo de estos sistemas en el Hospital.

Actividades intrínsecas de la información de medicamentos son la selección, que acabamos de describir, y el control de las fuentes de información y su evaluación. La información elaborada se pone a disposición de los otros profesionales sanitarios o de los propios pacientes.

Un hecho contrastado en la práctica clínica es la gran variabilidad que existe en la utilización de los recursos sanitarios en general y de los medicamentos en particular. Es frecuente observar en nuestro medio como los fármacos utilizados para tratar una patología son distintos en distintos centros asistenciales e incluso en dis-

tintos servicios de un mismo hospital. Consecuentemente, los resultados clínicos obtenidos son también distintos y en algunos casos se alejan mucho de los óptimos.

Durante la década de los 80 aparecen en algunos países europeos, en Canadá y Estados Unidos los protocolos y guías de práctica clínica como elementos vehiculizadores de las mejores prácticas. Son herramientas extremadamente útiles que facilitan la toma de decisiones y describen el cuidado apropiado del paciente, basado en la evidencia científica y el amplio consenso y consiguen mejorar muy significativamente la calidad asistencial mediante una atención al paciente más eficiente (10).

4.- PRESCRIPCIÓN DE MEDICAMENTOS

La prescripción de la orden médica en papel es uno de los puntos débiles en el proceso de utilización de los medicamentos por distintos motivos: prescripciones ilegibles, incompletas, errores de interpretación, de transcripción y errores en la propia prescripción.

La estandarización de la prescripción médica es el primer paso para aumentar la seguridad de este eslabón de la cadena terapéutica. En primer lugar exigiendo que incluya todos los datos de identificación del paciente y del medicamento (nombre completo, dosis, forma farmacéutica, vía, frecuencia de administración y concentración y velocidad de infusión si procede). La utilización de las órdenes preimpresas para determinados tipos de pautas ha demostrado ser muy útil (5). Sin embargo, el método que ha demostrado mejoras más significativas respecto a la prescripción en papel ha sido la prescripción electrónica de medicamentos, en la que el médico introduce las órdenes médicas online. Este sistema es, probablemente, el proceso de automatización que más significativamente puede llegar a reducir los errores de medicación. En estudios comparativos con la prescripción en papel ha mostrado una reducción global de los errores del 83-93% (11-13). Este procedimiento garantiza la estandarización y legibilidad de las órdenes médicas.

Es deseable que la prescripción electrónica disponga también de sistemas informatizados de ayuda a la prescripción, refiriéndonos en estos casos a prescripción electrónica asistida (PEA). La aplicación incorpora funcionalidades como protocolos terapéuticos, hace recomendaciones concretas o permite el acceso fácil a fuentes de información con el fin de ayudar al prescriptor a tomar las mejores decisiones en relación al tratamiento farmacológico del paciente. Estos sistemas (Figura 2) aseguran la dosis, vía, frecuencia de administración y alertan sobre interacciones y alergias (14-15).

Figura 2. Ejemplos de alertas en un sistema de prescripción electrónica asistida



Los sistemas más evolucionados hacen seguimiento de los cambios en la situación clínica (constantes vitales, función renal del paciente...) y generan alertas para que el prescriptor valore si quiere introducir cambios en las órdenes médicas previas.

Actualmente, la PEA es considerada por muchos autores una medida básica para disminuir la yatrogenia medicamentosa e incrementar la eficacia de los procesos asistenciales relacionados con el tratamiento farmacológico del paciente (4,16). Un estudio reciente resume las aportaciones potenciales de la PEA (Fig. 3) y hace recomendaciones sobre los elementos que deben ser tenidos en consideración para que la implantación de un proyecto de PEA se resuelva con éxito (17).

Es también muy útil la integración de la PEA con los otros componentes del sistema de información del hospital. Entre ellos cabe destacar el acceso al diagnóstico, al laboratorio de bioquímica (para acceder on-line a las pruebas que indican el grado de funcionalidad de distintos órganos y afectan la dosificación de medicamentos y también para el acceso a los resultados de los niveles plasmáticos de los medicamentos con margen terapéutico estrecho), al laboratorio de microbiología (para acceder a los microorganismos aislados y su patrón de sensibilidad) o, en el futuro, a la farmacogenética. Toda esta información puede resultar útil no solamente para una correcta prescripción sino también para mejorar el seguimiento de la efectividad de tratamiento farmacológico de paciente (18). En algunos hospitales se encuentra ya disponible la integración de la PEA con el registro electrónico de enfermería de las constantes clínicas del paciente (tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, etc.) resultando extremadamente útiles para completar la evaluación de la respuesta al tratamiento.

Figura 3. Aportaciones potenciales de la prescripción electrónica asistida (adaptado de Gray y Felkey 2004) (17)

CALIDAD	<p>Evita extravío de órdenes médicas Evita ilegitimidad Todas las órdenes están completas: dosis, vía, frecuencia... Todas las órdenes están identificadas en todo momento Mejora la documentación y el acceso a la misma Disminuye variabilidad en el cuidado al paciente Favorece una mejor práctica clínica Facilita la explotación posterior de los datos</p>
PROCESO	<p>Agiliza los procesos de prescripción y dispensación El prescriptor tiene acceso a información farmacológica durante el proceso Facilita la aplicación de los protocolos terapéuticos Documentación electrónica Acceso virtual (en cualquier momento y lugar)</p>
SEGURIDAD	<p>Facilita la aplicación de los protocolos terapéuticos Genera recomendaciones para la dosificación de los fármacos (según edad, peso, talla, función renal...) Elimina los errores de dosificación Alerta sobre interacciones, alergias, dosis elevadas (Figura 2) Permite el acceso on-line a fuentes de información de medicamentos</p>
COSTE	<p>Elimina la necesidad de la transcripción de las órdenes médicas Evita las órdenes médicas duplicadas Disminuye el tiempo de validación por el farmacéutico Disminuye el tiempo total de proceso de órdenes Mejora la imputación de costes por paciente Reduce la entrada de datos en el sistema</p>

Aunque la evidencia científica que se ha generado deja claro que los beneficios de la PEA están fuera de toda duda, deben tenerse en cuenta una serie de aspectos que, de ignorarlos, pueden comprometer los resultados favorables esperados y ser ellos mismo fuente de error. Nos referimos a la importancia de temas de nomenclatura, es decir, al uso de abreviaturas, unidades, etc. cuando los fármacos se presentan y se prescriben siempre en formato electrónico. El Institute for Safe Medication Practices publicó en el año 2002 unas normas para una comunicación electrónica segura de las órdenes médicas cuya lectura recomendamos a todos aquellos que estén interesados en la PEA (19).

La aplicación de la PEA permite generar el histórico de medicación del paciente durante el episodio de hospitalización y este documento queda disponible para ser consultado una vez el paciente se vaya de alta y acuda a consultas externas. Idealmente, en un futuro también debería poder accederse a él desde el centro de asistencia primaria, la oficina de farmacia o cualquier otro punto de asistencia del paciente.

5.- PREPARACIÓN DE MEDICAMENTOS

La preparación de las mezclas intravenosas en una unidad centralizada del Servicio de Farmacia disminuye la manipulación en las unidades de enfermería, permite normalizar las concentraciones de los medicamentos inyectables y reduce significativamente los errores de medicación por fallos en los cálculos o la preparación. Esta medida es especialmente útil si se incluyen en la preparación centralizada en Farmacia los medicamentos de alto riesgo (por ejemplo: citostáticos, opiáceos intravenosos, bloqueantes neuromusculares, potasio y otros electrolitos) (5).

6.- DISPENSACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MEDICAMENTOS

El sistema o sistemas de dispensación y distribución de medicamentos que se seleccionen en el hospital han de garantizar que el medicamento prescrito llegue al paciente al que va destinado, a la dosis, vía y pauta de administración correcta.

La propia Ley del Medicamento establece que una de las funciones del Servicio de Farmacia del Hospital es la de establecer un sistema eficaz y seguro de distribución de medicamentos (20).

En la década de los 70 se inició en los hospitales de nuestro país la implantación de un sistema que nació en Estados Unidos: el sistema de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitarias (SDMDU), con el que siguen contando la mayoría de Hospitales de nuestro país. El objetivo que impulsó inicialmente la implantación de este sistema fue precisamente el de la seguridad y sigue siendo el único sistema que ha probado repetidamente una mayor seguridad en la dispensación de medicamentos (21).

Los principios que rigen el SDMDU fueron definitivamente establecidos hace 15 años y se resumen a continuación (22):

1. Los medicamentos deben ir identificados siempre hasta el momento de su administración ya que los medicamentos sin identificar representan un peligro potencial para el paciente.
2. El Servicio de Farmacia del Hospital tiene la responsabilidad de reenvasar y etiquetar, todas las dosis de medicamentos que se usen en el Hospital para las que la presentación comercial no dispone de identificación unitaria.
3. Debería dispensarse solo la medicación a administrar en una franja horaria. En la mayoría de hospitales se dispensan las dosis a administrar en 24 h, por razones operativas.

4. El farmacéutico debe recibir la prescripción original o, en su defecto, una copia exacta de la misma.
5. Los medicamentos se dispensarán una vez el farmacéutico haya validado la prescripción médica.
6. El personal de enfermería recibirá directamente la orden médica a partir de la cual preparará el plan de administración de medicamentos. La enfermera, al recibir la medicación enviada por Farmacia, comprobará la concordancia con su plan de administración.

Este sistema se estructura en torno al intercambio de cajetines individuales que contienen las dosis de medicamentos necesarias para cubrir un periodo de tiempo, como se ha comentado, generalmente 24 h.

La identificación individualizada de todas las dosis de medicamentos, la revisión de todas las prescripciones por el farmacéutico y la reducción del número y variedad de medicamentos en las unidades de enfermería hacen que el SDMDU reduzca significativamente muchos errores de medicación (23).

En los últimos años han aparecido sistemas automatizados de almacenamiento y distribución de medicamentos que pretenden aumentar la eficiencia del proceso de dispensación de medicamentos a todo el hospital, mejorar la gestión de la información e imputar los costes por proceso, respetando los principios básicos del SDMDU (24). Se describirán a continuación los sistemas automatizados de dispensación descentralizada (SAD). Se trata de un conjunto de armarios controlados electrónicamente, gestionados por un software e interconectados con las aplicaciones informáticas de los servicios de Admisión y Farmacia. Los armarios situados en las unidades clínicas contienen la medicación lista para su uso en cajetines con distintos niveles de control y acceso (Figura 4). Disponen de un teclado y pantalla táctil para la identificación de la enfermera, la selección del paciente y retirada de la medicación. Los armarios de las unidades clínicas están también conectados a una consola central, ubicada en el Servicio de Farmacia a través de la cual se gestionan todas las unidades periféricas (25).

El procedimiento es el siguiente:

1. La orden médica se introduce en el sistema informático. La introduce directamente el médico (prescripción electrónica) o la transcribe el farmacéutico. En cualquiera de los dos casos requiere la validación por el farmacéutico.
2. La enfermera introduce su código de acceso en la unidad principal del armario de la unidad clínica y aparece en la pantalla el listado de pacientes admi-

tidos en la unidad de hospitalización. Al seleccionar un paciente en concreto, aparece en pantalla el perfil farmacológico validado por el farmacéutico. Selecciona el fármaco a administrar y el armario abre el cajón que contiene ese medicamento, indicando en la pantalla la cantidad a retirar. Este movimiento queda registrado en el sistema y se envía electrónicamente a la consola central de farmacia, lo que permite disponer en todo momento del inventario de las unidades clínicas y las unidades ya administradas al paciente que se reponen periódicamente.

Las principales ventajas de este sistema automatizado frente al SDMDU convencional son la disponibilidad de los medicamentos las 24 h en las unidades clínicas, el aumento de asignación de costes por paciente (disminuyendo los costes asignados por unidad clínica) y la visualización en la pantalla de recomendaciones para la correcta administración del medicamento (25). Los principales inconvenientes son la alta inversión económica del Hospital para su adquisición y el que no están exentos de errores ligados a la administración del medicamento al paciente.

Como por razones presupuestarias su implantación suele ser gradual, se recomienda iniciar su implantación por las zonas de dispensación oscuras del Hospital, principalmente Urgencias, Quirófanos y Cuidados Intensivos, donde no se dispone, en general, de SDMDU.

Estos sistemas se encuentran ya funcionando en algunos Hospitales de nuestro país. Su experiencia nos alerta de que modifican significativamente los hábitos adquiridos por todo el personal sanitario involucrado en el proceso de medicación y no debe descuidarse su formación.

Figura 4. Armarios de dispensación automatizada de medicamentos



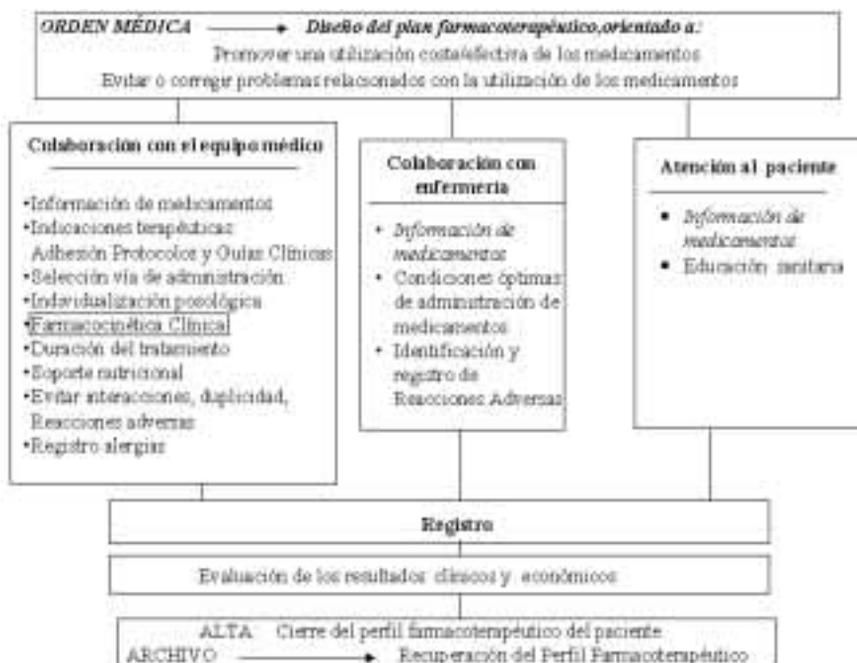
7.- ATENCIÓN FARMACÉUTICA INTEGRADA

La atención farmacéutica es la participación activa del farmacéutico en la selección de las opciones farmacoterapéuticas más eficientes y seguras, para cada paciente, en base a la evidencia científica y en el diseño de los protocolos y las guías clínicas que las recogen.

Para ello se utiliza una metodología sistemática y objetiva para detectar y analizar a nivel global e individual problemas relacionados con la utilización de medicamentos (Figura 5).

Se revisan todas las pautas farmacológicas, se validan y se revisan los perfiles farmacoterapéuticos de los pacientes. Si el farmacéutico considera que hay que modificar algún aspecto del tratamiento farmacológico, se pone en contacto con el médico responsable del paciente. Esta actividad incluye también tareas de información de medicamentos, de monitorización farmacocinética y de educación sanitaria, aplicando programas específicos a pacientes de riesgo.

Figura 5. Programa de Atención Farmacéutica en pacientes hospitalizados



8.- ADMINISTRACIÓN

La administración es uno de los pasos más críticos en el proceso de utilización de medicamentos. En el paciente hospitalizado es la enfermera quien generalmente lo lleva a cabo y en el mismo momento de la administración es necesario que se verifique que el fármaco que va a ser administrado coincide con lo establecido en la orden médica original (nombre, forma farmacéutica, dosis y tiempo). También es indispensable verificar que ese fármaco en concreto se administra al paciente adecuado. Por último debe registrarse su administración para que toda la información (incluido el nombre de la persona que lo ha administrado) se pueda consultar.

En la mayoría de hospitales de nuestro país este procedimiento se lleva a cabo de manera manual y el registro de administración se hace en papel. Existen, sin embargo, algunas experiencias de registro electrónico de la administración de medicamentos en los aplicativos informáticos de Enfermería. En estos Hospitales, los aplicativos de prescripción-administración de medicamentos están integrados y:

- El médico prescribe electrónicamente.
- El farmacéutico valida la orden médica e introduce, si lo considera conveniente, consejos específicos sobre las condiciones de administración de cada fármaco.
- La enfermera administra el medicamento, tiene en cuenta las recomendaciones sobre las condiciones de administración e instruye al paciente.

La experiencia en los Hospitales en el que se aplica este procedimiento es muy favorable por su impacto en la seguridad y eficiencia en el circuito farmacoterapéutico.

Actualmente, la utilización del código de barras y el registro electrónico de la administración pueden incrementar muy significativamente la seguridad en este punto.

La Figura 6 resume el procedimiento:

El paciente lleva un brazalete con el código de barras que le identifica. Cuando el lector lo escanea se accede en el ordenador a la hoja de administración electrónica del paciente. Los medicamentos disponen también de un código de barras que los identifica (fármaco, presentación, dosis). Se lee en segundo lugar el código del fármaco. Si se detecta alguna discrepancia entre lo prescrito y lo que se va a administrar aparece una alerta en la pantalla.

Con este procedimiento, ligado a la prescripción electrónica, se consigue disponer de información histórica sobre los fármacos que el paciente ha recibido durante el ingreso y su consulta vía electrónica es muy ágil.

Figura 6. Registro electrónico de la administración de medicamentos mediante la utilización del código de barras



El número de estudios disponibles sobre su aportación en la seguridad en el uso de los medicamentos es todavía escaso pero lo publicado refiere reducciones de hasta el 80% en los errores de administración (26).

Una limitación importante del procedimiento que ese acaba de describir es que actualmente no se disponen las dosis unitarias de fármacos identificadas con código de barras y es necesario su reenvasado en el Servicio de Farmacia.

9.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOBRE UTILIZACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS EN EL HOSPITAL

Los sistemas de información sobre utilización de los medicamentos en el Hospital son medios para llevar a cabo decisiones informadas que redunden positivamente en el ámbito de la farmacoterapia.

El Servicio de Farmacia puede integrar las necesidades informativas, en relación al consumo de fármacos, tanto del médico como del paciente y del gestor y utiliza una parte importante de sus recursos en asesorar y consensuar aspectos de la utilización de medicamentos en el Hospital.

Una característica fundamental de esta información es que sea de calidad. Para ello debe poseer al menos los 3 atributos siguientes:

1. *Relevancia*: es el grado de interés o de importancia que tiene la información recibida en relación con la decisión que va a tomarse y la contribución que puede realizar para mejorar el proceso decisorio.
2. *Oportunidad*: hace referencia a que la información se encuentre disponible justo en el momento en que se necesita.

3. *Fiabilidad*: Se refiere a la inexistencia de errores en el contenido de la información, lo que ofrece la seguridad de que la decisión está fundamentada en datos consistentes. La fiabilidad es un atributo clave puesto que si existen antecedentes de la existencia de errores en el contenido de la información suministrada o se tienen indicios como para sospechar de ésta, se crea el efecto de desconfianza continua, que llevara al receptor de la información a solicitar confirmación respecto a la información suministrada o a que busque fuentes de datos alternativas. Todo ello implicará un aumento de los costes y mayor complejidad del sistema de información, que de cualquier manera, seguiría siendo contemplado con desconfianza.

La Figura 7 esquematiza las tres principales vertientes del tratamiento de la información que se realiza desde el Servicio de Farmacia (27). En la primera parte de este capítulo se ha revisado la perspectiva clínica y a continuación se revisará la perspectiva económica. La vertiente organizativa cae fuera del ámbito de este capítulo.

El imparable aumento que se está produciendo en el gasto farmacéutico hace que los fármacos sean una parte muy importante del presupuesto del Hospital y, por ello, es del todo necesario que el Servicio de Farmacia colabore con los gestores y con los responsables de las Unidades Clínicas, facilitándoles la información, tanto económica como de consumo, que refleje la utilización de los medicamentos en el Centro o en su Área. En esta colaboración intervienen otros servicios de soporte y de gestión económico-administrativa del Hospital cuya actividad se presenta en el capítulo 10 de este Informe.

Figura 7. Vertientes de la información generada en el Servicio de Farmacia



Algunas cuestiones que deben poder contestarse fácilmente son las siguientes:

1. ¿Cuánto se ha gastado en un período de tiempo determinado, y en comparación con otros períodos de tiempo anteriores?
2. ¿Cómo se ha gastado? ¿En qué grupos farmacológicos?
3. ¿Se han producido desviaciones? ¿Cómo y en qué se han producido las desviaciones?
4. ¿Se ha incrementado el consumo por un aumento de la actividad? ¿Por la inclusión de nuevas terapias?
5. ¿Cuál es el coste de medicamentos por estancia, por ingreso?

Un informe tipo dirigido a la Dirección del centro debe contener diferenciados los siguientes indicadores:

1. Consumo total del año e incremento con respecto al año anterior.
2. Consumo desglosado por:
 - Pacientes hospitalizados, porcentaje respecto al total del consumo, e incremento respecto al año anterior. Clasificación ABC de las unidades de hospitalización de mayor consumo.
 - Pacientes ambulatorios, porcentaje respecto al total del consumo e incremento respecto al año anterior. Coste por Consulta externa y comparación con el año anterior; coste por tratamiento de Hospital de Día de Oncología, etc. Clasificación ABC de las unidades de pacientes ambulatorios (Urgencias, Hospitales de Día, Consultas, etc.), de mayor consumo.
 - Pacientes externos, porcentaje respecto al total del consumo e incremento respecto al año anterior. Coste por paciente VIH y comparación con el año anterior; coste por paciente Fibrosis Quística y comparación con año anterior, etc. Clasificación ABC de los programas de pacientes externos de mayor consumo (VIH, Esclerosis Múltiple, Hepatitis C, etc).
3. Coste por ingreso, comparativo con el año anterior y porcentaje de incremento.
4. Coste por estancia, comparativo con el año anterior y porcentaje de incremento.
5. Coste por GRD, comparativo e incremento respecto al año anterior.

La información que acabamos de referir nos permite conocer los patrones de utilización de fármacos de nuestra Institución en el pasado reciente. Igualmente relevante es facilitar a la Dirección la previsión de utilización futura, teniendo en cuenta la aparición de nuevos fármacos o de ampliación de indicaciones para fármacos ya existentes.

Asimismo, el informe correspondiente dirigido al responsable de la Unidad Clínica contendría:

1. Indicadores económicos: consumo de la Unidad en el período y comparado con el período anterior. Incremento o decremento producido.
2. Indicadores de consumo / actividad: coste por ingreso, coste por estancia del período y comparado con el período anterior.
3. Valor de la desviación por diferencia de actividad y valor de la desviación por diferencia de coste por ingreso.
4. Por último, es útil incluir los indicadores farmacoterapéuticos, es decir que grupo terapéuticos y/o que principios activos son los que han supuesto un mayor gasto en la Unidad en el período analizado y comparado con el período anterior.

Las Figuras 8 y 9 proponen, a modo de ejemplo, dos modelos de informes dirigidos al responsable de una Unidad Clínica.

Figura 8 . Modelo de informe dirigido al responsable de una Unidad Clínica

Modelo de informe de Unidad Clínica				
1. Unidad Clínica A				
1.1. Indicadores Económicos				
A. Consumo Total				
2002	120.968 euros			
2003	158.875 euros			
Diferencia entre periodos	37.907 euros			
% Diferencia entre periodos	31%			
B. Análisis Coste/Actividad				
	2002	2003	Diferencia periodos	% Dif. Periodos
Ingresos	400	312	-88	-22
Estancias	2.720	3.340	620	22,8
Estancia Media	6,8	10,7	3,9	57,4
Coste/Ingreso	302	509	207	68,5
Coste/Estancia	44,5	47,6	3,1	7,0
Valor de la desviación por diferencia de actividad			-26.613	-70,2
Valor de la desviación por diferencia de Coste/Ingreso			64.520	170,2
Incremento Neto de Consumo				53

Los resultados de coste/ingreso y coste/estancia se obtienen al dividir el consumo del período por los correspondientes datos de ingresos y estancias.

El valor de la desviación por diferencia de actividad se calcula multiplicando la diferencia entre los dos periodos del coste por ingreso por la diferencia entre los dos periodos del número de ingresos; la interpretación no es otra que determinar cuánto hubiera gastado la Unidad Clínica en al año 2003, con el coste por ingreso del año anterior. Como ha tenido menos ingresos, el gasto tendría que haber sufrido un decremento. Si no ha sido así, puede deberse a dos razones: a que ha tratado casos más complejos o a que se ha producido un cambio en el tratamiento de los pacientes, que ha supuesto un incremento del coste.

Figura 9. Modelo de informe dirigido al responsable de una Unidad Clínica

Modelo de informe de Unidad Clínica				
2. Unidad Clínica A				
2.1. Indicadores Farmacoterapéuticos				
<i>A. ABC de Grupos Terapéuticos más consumidos</i>				
	2002	2003	Diferencia periodos	% Dif. Periodos
Antiinfecciosos Vía Sistémica	44.114	56.808	12.694	28,77
Sangre y Órganos Hematopoyéticos	20.443	24.413	3.970	19,41
Aparato Digestivo y Metabolismo	2.968	5.351	2.383	80,29
Sistema Nervioso	6.578	8.550	1.972	29,98
2.2. Comentarios				

El valor de la desviación por la diferencia de coste/ingreso, se calcula multiplicando la diferencia de coste/ingreso entre periodos por el número de ingresos que ha realizado la Unidad Clínica A en el último periodo (año 2003). Es decir la diferencia entre lo que ha gastado la Unidad Clínica en el año 2003 y lo que hubiera gastado ese mismo año, considerando el coste por ingreso del año 2002. Refleja la suma de dos factores: el incremento o decremento debido a la diferencia de actividad de un año respecto a otro (en el ejemplo, debería haber disminuido el gasto al ser inferior el número de ingresos; y por otro lado tiene en cuenta el incremento o decremento que se produce debido a un cambio en el tratamiento del paciente.

Como puede deducirse, los dos valores de desviación son complementarios, de ahí que los porcentajes resulten -70,2% y 170,2%, pues están referidos al incremento del consumo registrado entre periodos (37.907 euros). Como en definitiva estamos hablando de ratios, hay que señalar que el incremento real de consumo que ha experimentado la Unidad Clínica A, no es un 31%, ya que este valor no recoge el decremento que tendría que haberse producido por la disminución de la actividad. El incremento real de consumo, se obtiene al multiplicar el 31% por 1,702, lo que lo convierte en un incremento neto del 53%.

Después de determinar los indicadores de consumo y de consumo/actividad, hay que reflejar los indicadores farmacoterapéuticos. Este informe puede elaborarse bien a partir de los grupos terapéuticos o de los principios activos o de ambos (Figura 9).

10.- ESTUDIOS DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS

Los propiamente llamados estudios de utilización de medicamentos (EUM) son estudios epidemiológicos descriptivos que añaden, a lo previamente descrito, la comparación de los hábitos de utilización reales con el estado actual de los conocimientos farmacoterapéuticos. Incluyen todas o alguna de las siguientes etapas (28):

1. Análisis cualitativo de los datos obtenidos para identificar posibles problemas de inadecuación en términos de utilización insuficiente o excesiva en una determinada indicación o población, en comparación con sus alternativas. La comparación se hace en términos de beneficio/riesgo o coste/efectividad, en relación al esquema terapéutico de referencia.
2. Identificación de áreas de intervención en función del análisis anterior.
3. Evaluación del impacto de las intervenciones sobre los problemas identificados.

Entre los distintos tipos de EUM caben destacar las auditorias terapéuticas. Se trata de un instrumento de gran utilidad para la mejora del uso de los fármacos en cualquier ámbito asistencial y cuyos elementos esenciales son:

1. Definición precisa del problema potencial, detectado a partir de los estudios descriptivos o analíticos previos.
2. Establecimiento previo de los criterios de uso correcto de los fármacos a analizar (indicación, posología, duración del tratamiento) o de la patología a estudiar (guías de práctica clínica y protocolos de tratamiento).

3. Determinación del grado de coincidencia de uso real de los fármacos objeto del estudio y de las definidas previamente como correctas o del grado de adecuación del perfil farmacoterapéutico de los pacientes que presentan determinada patología a las recomendaciones de tratamiento de la misma.

Aunque muchos de estos EUM se coordinan desde el Servicio de Farmacia es indispensable la implicación de los prescriptores en su diseño y realización.

La selección de los fármacos o patologías a analizar objeto de auditorías ha de seleccionarse escrupulosamente para que de los resultados del estudio se obtengan beneficios significativos en el centro. Entre ellos se encontrarían:

- Patologías de cierta gravedad y de gran prevalencia si se sospecha un cierto grado de inadecuación en su tratamiento.
- Fármacos que tienen un gran impacto económico, si se sospechan hábitos de prescripción no óptimos.
- Fármacos con problemas importantes de seguridad.
- Fármacos de reciente comercialización sobre los que existe poca información de efectividad o seguridad en la práctica asistencial, lejos de sus condiciones de uso en los ensayos clínicos.

Para terminar, me gustaría resaltar la importancia de que se establezca un sistema de retroalimentación de la información generada para que los resultados obtenidos alcancen la difusión necesaria lo que, en sí mismo, constituirá una estrategia de mejora de la calidad en el uso de los medicamentos.

11.- RESUMEN-CONCLUSIONES

Se revisan, desde una perspectiva hospitalaria, aquellos procesos clave relacionados con la utilización de los medicamentos. La mayoría de ellos son complejos y vulnerables a los errores y deben ser abordados correctamente para conseguir una terapéutica segura y costo-efectiva.

1. **Selección de medicamentos** entendido como un proceso de mejora continua de la oferta de los medicamentos y de sus condiciones de utilización, aplicando criterios de eficacia, seguridad, calidad y coste. Tiene una fuerte influencia sobre la calidad de la terapéutica farmacológica que reciben los pacientes.
2. **Información y protocolización terapéutica**, como elementos vehiculizadores de las mejores prácticas terapéuticas y de disminución de la variabilidad en la utilización de los medicamentos.

3. **Prescripción de medicamentos.** La prescripción en papel es uno de los puntos débiles de la cadena de utilización de medicamentos. El método que ha demostrado mejoras más significativas respecto a la prescripción en papel ha sido la prescripción electrónica de medicamentos, considerada actualmente como una medida básica para disminuir la yatrogenia medicamentosa e incrementar la eficacia de los procesos asistenciales relacionados con el tratamiento farmacológico del paciente.
4. **Dispensación y Distribución de medicamentos.** Estos procesos han de garantizar que el medicamento prescrito llegue al paciente al que va destinado, a la dosis, vía y pauta de administración correcta. El único sistema que ha probado repetidamente una mayor seguridad en la dispensación de medicamentos es el de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitarias (SDMDU). En los últimos años han aparecido sistemas automatizados de almacenamiento y distribución de medicamentos que pretenden aumentar la eficiencia del proceso de dispensación de medicamentos a todo el hospital, mejorar la gestión de la información e imputar los costes por proceso, respetando los principios básicos del SDMDU.
5. **Atención Farmacéutica Integrada,** entendida como la participación activa del farmacéutico en la selección de las opciones farmacoterapéuticas más eficientes y seguras para cada paciente y en la prevención y detección de problemas relacionados con los medicamentos.
6. **Administración de medicamentos.** La administración es uno de los pasos más críticos en el proceso de utilización de medicamentos. Es necesario que se verifique que el fármaco que va a ser administrado coincide con el de la orden médica original (nombre, forma farmacéutica, dosis y tiempo). También es indispensable verificar que ese fármaco en concreto se administra al paciente adecuado. Existen algunas experiencias de registro electrónico de la administración de medicamentos, integrado con el de prescripción, que han demostrado un gran impacto en la seguridad y eficiencia en el circuito farmacoterapéutico.
7. **Sistemas de información sobre utilización de los medicamentos,** como medios que permitan llevar a cabo decisiones informadas que redunden positivamente en el ámbito de la farmacoterapia, tanto desde una perspectiva clínica como económica.

Una correcta gestión de cada uno de estos procesos, apoyada por la automatización y los sistemas de información, como elementos facilitadores de la integra-

ción de la información clínica, resultan claves para conseguir una óptima utilización de los medicamentos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lenderink B. W., Egberts T. C. G. Closing the loop of the medication use process using electronic medication administration registration. *Pharm. World Sci* 2004, 26: 185-190.
2. Institute of Medicine. *To err is human: Building a safer health system*. Washington DC; National Academy Press; 1999.
3. Barker K. N., Flynn E. A., Pepper G. A. et al. Medication errors observed in 36 healthcare facilities. *Arch Int Med* 2002; 162: 1897-1903.
4. President's Information Technology Advisory Committee. *Revolutionizing Health Care Through Information Technology*. June 2004.
5. Otero M. J., Martín R., Robles M. D., Codina, C. Errores de medicación. En *Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I*. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 713-747.
6. Bates D. W., Cullen D. J., Laird N. et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implication for prevention. *JAMA* 1995; 275: 29-34.
7. Leape L. L., Bates D. W., Cullen D. J. et al. System análisis of adverse drug events. *JAMA* 1995; 274: 35-43.
8. Ordovás J. P., Climente M., Poveda J. L. Selección de medicamentos y Guía Farmacoterapéutica. En *Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I*. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 63-79.
9. Organización Mundial de la Salud. *Guía de la Buena Prescripción*. Programa de Acción sobre Medicamentos Esenciales. 1994.
10. Bonafont X., Casasín T. Protocolos terapéuticos y vías clínicas. En *Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I*. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 81-100.
11. Schiff G. D., Rucker D. Computerized prescribing. Building the electronic infrastructure for better medication usage. *JAMA* 1998; 279 (13): 1024-29.

12. Bates D. W., Leape L. L., Cullen D. J., Laird N., Petersen L. A. et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998; 280: 1311-16.
13. Kaushal R., Bates D. W., Landrigan Ch., Mckenna K. J., Clapp M. D. et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA* 2001; 285: 2114-20.
14. Bates D. W., Teich J. M., Lee J., Seger D., Kuperman G. J., MaLuf N., Boyle D. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *JAMA* 1999; 6: 313-21.
15. Nightingale P. G., Adu D., Richards N. T., Peters M. Implementation of rules based computerised bedside prescribing and administration: intervention study. *BMJ* 2000; 320 (18): 750-3.
16. Bates D. W. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ* 2000; 320 (18): 788-91.
17. Gray M. D., Felkey B. G. Computerized prescriber order-entry systems: Evaluation, selection, and implementation. *Am J. Health-Syst Pharm* 2004; 61: 190-7.
18. Guchelaar H. J. Physician order entry in European hospitals. *Hospital Pharmacy Europe*. Nov/Dec 2003: 78-79.
19. ISMP. Eliminating dangerous abbreviations and dose expressions in the print and electronic world. ISMP Medication Safety Alert. Feb 20, 2002.
20. Ministerio de sanidad y Consumo. Ley 25/1990 de 20 de Diciembre, del medicamento. *Boletín Oficial del Estado* 1990.
21. Napal V., González M., Ferrándiz J. R. Dispensación con intervención previa del farmacéutico: dosis unitarias. En *Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I*. Funcación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 389-414.
22. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP statement on unit dose drug distribution. *Am J. Hosp Pharm* 1989; 46: 2346.
23. Kenagy J. W., Stein G. C. Naming, labeling and packaging of pharmaceuticals. *Am J. Health-Syst Pharm* 2001; 58: 2033-41.
24. Schwarz H. O., Brodowy B. A. Implementation and evaluation of an automated dispensing system. *Am J. Health-Syst Pharm* 1995; 52 823-8.

25. Sánchez M. T., Abad E., Salvador A., de Frutos, A. Dispensación con intervención posterior: reposición de stock (sistemas automatizados). En Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 449-463.
26. Kaushal R. Using IT for medication safety: an introduction: Hospital Pharmacy Europe 2004: 15-17.
27. Álvarez L., Mangues M. A., Genua E. Gestión económica y gestión de recursos humanos. En Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 211-254.
28. Altimiras J., Bautista J., Puigventós F. Farmacoepidemiología y estudios de utilización de medicamentos. En Farmacia Hospitalaria 3ª Edición Tomo I. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria 2002: 541-573.

Fuentes en internet

www.amia.org (American Medical Informatics Association)

www.ismp.org (Institute for Safe Medication Practices)

www.usal.es/ismp

www.nccmerp.org (National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention)

www.himss.org (Healthcare Information and Management Systems Society)

www.pyxis.com

www.omnicell.com

www.krz.es

CONTINUIDAD ASISTENCIAL

Luciano Barrios Blasco

*Director del Distrito Sanitario Córdoba Centro del
Servicio Andaluz de Salud*

José Nicolás García Rodríguez

*Director de Salud del Distrito Sanitario Córdoba
del Servicio Andaluz de Salud*

Antonio Llergo Muñoz

*Director Médico del Hospital Valle de los
Pedroches del Servicio Andaluz de Salud*

Francisco E. Pérez Torres

*Jefe del Servicio de Coordinación de Sistemas de
Información del Servicio Andaluz de Salud*

1.- INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la Información y Comunicación ofrecen una nueva perspectiva de la Continuidad Asistencial con la aparición del concepto de Historia de Salud Electrónica como un sistema integrado de información para el área clínica de los Servicios de Salud. Estos sistemas pretenden un abordaje global del núcleo del negocio sanitario e inciden en las dos cuestiones esenciales de la continuidad asistencial:

- La accesibilidad de los usuarios a las diferentes unidades funcionales que intervienen en su proceso asistencial. La integración de todos los sistemas de citación y admisión permite controlar el flujo de los pacientes y coordinar eficientemente todas las actuaciones requeridas en el diagnóstico y tratamiento de cada proceso: consultas, pruebas diagnósticas, ingresos hospitalarios, intervenciones quirúrgicas. En términos clásicos nos referimos a la parte “administrativa” del Sistema de Historia de Salud Electrónica.
- La integración de toda la información sanitaria de cada usuario en una Historia Única disponible para todos los profesionales que intervienen en un proceso, de manera que pueden compartir todos los datos disponibles y mantener un canal de comunicación entre ellos. Es éste el aspecto clínico del Sistema.

2.- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Un sistema integrado y corporativo de Historia de Salud Electrónica está compuesto por diversos módulos relacionados que comparten información y debe convivir con sistemas departamentales que aportan información a la Historia del paciente. Más aún, la implantación de proyectos de esta envergadura es un proceso prolongado en el tiempo que a la fuerza ha de recorrer situaciones transitorias, en las que tiene que entenderse con sistemas heterogéneos que, en diferente medida, resuelven actuaciones en los distintos centros asistenciales. Por todo ello, se hace necesario comenzar estableciendo los cimientos funcionales de la integración que precisa la continuidad asistencial:

- Identificación de pacientes.
- Acceso centralizado de operadores (single sign-on).

- Catálogo de recursos compartido: codificación única de las unidades funcionales y estructurales del servicio sanitario.
- Diccionarios comunes: diagnósticos, procedimientos, fármacos, pruebas diagnósticas.

2.1. Identificación de pacientes

Constituye el elemento vertebral del sistema. Los usuarios deben disponer de un identificador único y vitalicio gestionado centralizadamente y disponible para todos los subsistemas del modelo.

En términos IHE, el actor que desempeña este rol (Master Patient Index) es la base de datos de usuarios o base de datos de tarjeta sanitaria, como se le conoce en muchos de los servicios de salud españoles (en adelante BDU).

No es objeto de este capítulo abordar en profundidad este elemento del sistema, pero el concepto de continuidad asistencial motiva algunas consideraciones en relación a la incorporación de la Atención Especializada a un sistema nacido en el ámbito de la Atención Primaria, dada su organización poblacional y su carácter proactivo.

2.1.1. Identificación vs Aseguramiento

Las funciones de estas bases de datos pueden agruparse en:

- **Identificación** unívoca y vitalicia del ciudadano, mediante un número único, preferiblemente secuencial y no parlante.
- **Aseguramiento**. Junto a su principal función de identificación, debe servir para conocer los datos de aseguramiento de las personas y, por tanto, gestionar sus derechos a las prestaciones sanitarias públicas (cobertura pública o privada y prestación farmacéutica, fundamentalmente).
- **Ordenación funcional**. Es el instrumento de adscripción de la población a un médico de familia o pediatra mediante la libre elección de los ciudadanos, lo que repercute en la nómina de estos profesionales.

El concepto clásico de estas “bases de datos de tarjetas sanitarias” pone el acento en las funciones de aseguramiento y ordenación funcional, que para la Atención Primaria, responsable de su gestión, tienen además importantes repercusiones presupuestarias. Paralelamente, la tarjeta sanitaria se concibe como instrumento de acreditación de derechos. En este modelo, sólo las personas con cobertura sanitaria pública por un determinado Servicio de Salud, dispondrían de tarjeta sanitaria y de un registro en su base de datos.

En cambio, el concepto de Historia de Salud única y compartida por ambos niveles asistenciales, que se ubica en el núcleo del negocio sanitario, pone el énfasis en la función de identificación, primordial para la integración de información sanitaria y administrativa. El número de identificación que proporciona la Base de Datos de Usuarios es el hilván que une todas las páginas de información del ciudadano. Así, este subsistema se configura como la “tabla de pacientes” común para todos los centros sanitarios y para todos los subsistemas relacionados con el ciudadano. Por ello, esta base de datos debe incluir:

- A todos los residentes en el territorio cubierto por el Servicio de Salud, ya que, independientemente de su situación de aseguramiento, son clientes potenciales del sistema público y, en todo caso, receptores de las políticas de prevención y salud pública.
- A toda persona que, sin ser residente, tenga algún contacto asistencial con el sistema. La base de datos debe asignar número de historia a todas las personas que vayan a tener un registro clínico.

Para cada ciudadano la identificación es permanente y el aseguramiento cambiante. Y en consonancia, la Tarjeta Sanitaria no debe ser un repositorio distribuido de información sobre el usuario que acredita su derecho a prestaciones. Por el contrario, debe tener un carácter meramente identificativo, comportándose como llave de acceso a su información independientemente de la que en cada momento sea su situación de cobertura. Sólo así estamos hablando de una Historia de Salud del ciudadano -y no de una Historia de Salud del servicio sanitario-, que en el futuro sea accesible desde cualquier ámbito geográfico y desde cualquier servicio sanitario. En este contexto, la tarjeta es útil como medio de autenticación del usuario para permitir el acceso a su información y para posibilitar la prescripción y dispensación electrónicas.

2.1.2. *Rigor vs flexibilidad*

La implicación de la BDU en todos los circuitos de información asistenciales y el concepto de historia única obligan a establecer un difícil equilibrio entre rigor y flexibilidad.

De un lado, la BDU está compelida por tendencias inflacionistas, no sólo por sus repercusiones financieras, sino sobre todo por la necesidad de rapidez en los procesos de citación y admisión de urgencias, cuyo dinamismo facilita los errores en las búsquedas y la introducción de duplicados, y en los que no hay mucho tiempo para controlar la calidad de los datos. Estos subsistemas deben poder modificar

datos y crear registros en la tabla común de pacientes de forma rápida y sin necesidad de someterse a trámites para los que no disponen de tiempo.

Sin embargo la calidad de los datos de la BDU exige algún rigor. Especialmente con las altas, ya que el problema de los duplicados en el modelo de Historia de Salud adquiere una dimensión clínica que complica la depuración.

Para dar respuesta a ambas exigencias se pueden combinar dos tipos de creación de registros. El primero genera un alta con la información indispensable para realizar una asistencia; en la mayor parte de los casos se tratará de transeúntes que tienen un contacto ocasional con el sistema, y deben ser registrados por unidades de admisión y atención a usuarios en las que la agilidad es un factor crítico. Estos registros tendrán una corta vigencia en el sistema, salvo que se trate de residentes, en cuyo caso pasan al segundo método de creación de registros, el cual requiere una tramitación posterior que incluye la emisión de la tarjeta y la validación en un nivel de gestión en el que se puedan realizar controles de calidad.

2.1.3. Relaciones de confianza

BDU debe relacionarse, mediante mensajería o servicios web, con muchos subsistemas que normalmente tendrán una política de seguridad corporativa y una gestión de perfiles compatible. Con estos subsistemas no es un problema establecer relaciones de confianza, ya que, como luego veremos, registran sus operadores y perfiles en el subsistema común de gestión de accesos.

Pero BDU debe también relacionarse con sistemas externos, que en algunos casos no cumplen los requisitos de seguridad actuales o su gestión de perfiles no es compatible. El establecimiento de relaciones de confianza con estos sistemas puede producir agujeros de seguridad e incumplimientos de la normativa. Por ello, es conveniente que los mensajes o ficheros de integración mediante los que efectúan transacciones con BDU (consulta, creación y modificación de registros) incorporen la identificación y autenticación del operador del sistema externo, que debe ser autorizado para el servicio solicitado por el subsistema central de gestión de accesos. Si posteriormente este sistema externo fuera normalizado en cuanto a política de seguridad, podría pasar al modelo de relaciones de confianza del párrafo anterior.

Las inevitables situaciones transitorias que ocasiona la implantación del modelo de Historia Única, hacen convivir a estos sistemas externos que mantienen su propia tabla de pacientes. Será necesario realizar un proceso previo de conciliación masiva que permita la asignación del identificador único de BDU al mayor número posible de registros de la tabla propia. Además BDU deberá prestar servicios de

conciliación individual de registros, así como de envío de datos administrativos a estos sistemas.

2.2. Acceso centralizado de operadores

La gestión unitaria de los operadores y de sus accesos en un subsistema único y centralizado (single sign-on) presenta muchas ventajas. En este subsistema se registrarán todos los operadores de los diferentes subsistemas con sus perfiles y claves de acceso. La gestión de los propios perfiles puede mantenerse en cada subsistema. Cada uno de ellos ofrecerá una serie de servicios a los operadores que acceden a ella, así como a otros subsistemas o sistemas externos mediante mensajería o servicios web. El subsistema centralizado de accesos comprueba la identidad del operador y sus perfiles asignados y le permite utilizar los servicios de los diferentes subsistemas para los que está autorizado. Debe gestionar también los accesos de los sistemas externos a los distintos servicios web que ofrezca cada subsistema.

De esta forma, el operador se identifica una sola vez para acceder a los distintos módulos. Pero además, homogeneiza el proceso de autenticación de operadores proporcionando un estándar para todas los módulos que lo utilicen. Así, un avance en el método de autenticación de las contraseñas supondrá un avance para todas las aplicaciones, ya que al utilizar el estándar no precisan ningún tipo de modificación, lo que redundará en economía de esfuerzos.

El subsistema debe permitir la gestión descentralizada del mismo, con administradores periféricos que dispongan de autonomía para la gestión flexible e inmediata que la asistencia sanitaria requiere. Es obligada la integración con los sistemas corporativos de gestión de personal, que aportarán la ficha de identificación del operador.

Este subsistema posibilita el establecimiento de relaciones de confianza entre módulos, de manera que un operador identificado en un módulo puede utilizar los servicios de otro módulo sin necesidad de identificarse ante este último.

2.3. Catálogo de recursos compartido

Se necesita un subsistema que gestione unitariamente el conjunto de estructuras físicas y funcionales de ambos niveles asistenciales y las relaciones entre ambos. Será necesario para controlar el flujo de pacientes en las Urgencias, la gestión de camas, la identificación de consultas con agendas, etc.

Ha de incluir el Mapa de Atención Primaria y la identificación, tanto en Atención Primaria como en Atención Especializada de:

- Órganos de gestión: distritos, gerencias, áreas.
- Centros sanitarios.
- Ubicaciones físicas: consultas, salas, camas, boxes de urgencias... Deben poder jerarquizarse (ejemplo: cama-habitación-planta).
- Unidades funcionales jerarquizadas en varios niveles, de forma que el último nivel se corresponda con una oferta homogénea de servicios.
- Relaciones entre niveles para la ordenación de interconsultas y realización de pruebas diagnósticas, en función de la cartera de servicios de los distintos hospitales.

Como ocurre con la BDU en relación con los usuarios, y con el subsistema de gestión de accesos en relación con los profesionales/operadores, este subsistema presta servicios a los demás unificando la gestión de tablas que todos ellos precisan para identificar las diferentes estructuras del sistema sanitario. Los tres subsistemas constituyen la cimentación que necesita la Historia de Salud Electrónica.

2.4. Diccionarios comunes

La Historia de Salud única necesita de tablas auxiliares comunes de gestión centralizada que impidan la aparición de inconsistencias y permitan una explotación homogénea y transparente de los datos. Esto supone una oportunidad para el consenso profesional indispensable para la implantación de un sistema de información compartido. De este consenso, surgen herramientas que no sólo resultan imprescindibles para la implantación de la Historia de Salud única, sino que aportan valor en el marco de las relaciones científicas de los profesionales. Nos referimos a:

- Catálogo de principios activos y su relación con el nomenclátor de productos farmacéuticos.
- Catálogo de pruebas analíticas de laboratorio.
- Catálogo de pruebas diagnósticas por imagen.
- Catálogo de pruebas funcionales.
- Sistema de codificación de diagnósticos médicos y de enfermería, así como de procedimientos, objetivos e intervenciones.

Son herramientas básicas para la comparabilidad y por tanto para la gestión clínica y para la generación de conocimiento demandadas por todos los actores del sistema.

3.- HERRAMIENTAS DE LA CONTINUIDAD ASISTENCIAL

3.1. Citación corporativa

Casi todos los ciudadanos y creadores de opinión se muestran satisfechos de la calidad científico-técnica del sistema sanitario público. Sin embargo, uno de los mayores problemas del mismo es la dificultad para el acceso a los servicios, y este elemento es clave cuando se aborda el problema de la continuidad asistencial. También los clínicos valoran negativamente las dificultades para acceder a los medios diagnósticos o para la derivación de un paciente desde el nivel primario al especializado. El primer problema a resolver es la necesidad de permeabilizar los accesos a los servicios diagnósticos y de consulta. Sin accesibilidad a los mismos no puede haber continuidad asistencial.

La herramienta para ello puede ser la combinación de :

- Un subsistema de gestión de peticiones que incluya interconsultas, analíticas y pruebas diagnósticas, soportado sobre catálogos corporativos.
- Un subsistema de citación corporativa que incorpore todas las agendas del sistema, tanto las propias de las consultas de Atención Primaria y consultas externas de Atención Especializada como las correspondientes a pruebas diagnósticas.

Algunas de las ventajas que aporta este modelo son:

- Accesibilidad general en la red. Desde cualquier punto, siempre que se disponga de la autorización necesaria, puede obtenerse una cita para una consulta o prueba diagnóstica. Las agendas de Atención Primaria pueden ser accesibles desde un contact-center, desde el Centro de Salud se puede obtener cita para el especialista, y éste puede citar sus revisiones desde la propia consulta.
- Optimización de citas. Se facilita la combinación eficiente de citas necesaria para la atención por procesos.
- La obtención de la cita en el lugar y tiempo en el que se produce la indicación clínica reduce la ansiedad del usuario y ofrece mayor margen para adaptarse a sus preferencias.
- Transparencia de la oferta. Los servicios del sistema se abren a sus clientes externos e internos.

- Ha de mantener una gestión descentralizada de las agendas, que deben disponer de la suficiente flexibilidad para adaptarse a los diferentes ámbitos y a los distintos modos organizativos.
- Optimiza el aprendizaje, facilita la adaptación a los cambios de entorno laboral y ofrece una imagen con identidad corporativa.
- Permite a clínicos y administrativos el seguimiento conjunto de todas las citas de un usuario.
- Homogeneiza la explotación de información.

3.2. Información clínica compartida

Para garantizar una continuidad asistencial de calidad es necesario un sistema de información, asequible a todos los profesionales protagonistas de la atención al usuario, que permita:

- Acceso a toda la información necesaria para la atención del usuario.
- Análisis de los diversos componentes que intervienen en la prestación sanitaria, para ordenar los diferentes flujos de trabajo de la misma.
- Disminuir la variabilidad de las actuaciones de los profesionales hasta lograr un grado de homogeneidad razonable.
- Integrar el conocimiento actualizado y procurar cierto énfasis en los resultados obtenidos, teniendo en cuenta las expectativas que tienen los ciudadanos y profesionales.

La atención sanitaria tiene una necesidad básica para prestar sus servicios: información, bien generada en el momento de la atención al ciudadano o bien procedente de contactos anteriores con el mismo o diferente nivel asistencial y/o profesionales. Tanto la recogida de información como su almacenamiento es diferente según se realice en Atención Primaria o Especializada secundariamente a la idiosincrasia de cada una de ellas.

3.2.1. Características de la atención

En términos generales, existen diferencias en la prestación de servicios entre atención primaria y especializada. Atención primaria es la atención sanitaria a la que tiene acceso directo la población, atendida por médicos de familia y pediatras, cuyos pacientes no se seleccionan ni por patologías específicas, ni por técnicas concretas, ni por la pertenencia a determinados grupos de edad y sexo. La Atención

Primaria ofrece continuidad y longitudinalidad, es decir, ofrece el seguimiento de problemas concretos de salud –continuidad– y el seguimiento de la salud de la persona a lo largo de la vida –longitudinalidad–. La Atención Especializada ofrece continuidad, pero no longitudinalidad, es decir, su ámbito de actuación se limita habitualmente a uno o varios problemas concretos, dentro de su ámbito de conocimiento durante el cual presta asesoramiento y consejo a los profesionales de Atención Primaria. Es fundamentalmente una actuación transversal.

El nuevo paradigma de la atención sanitaria, donde el usuario es el auténtico protagonista de la atención y que lo coloca en el centro del sistema sanitario, exige que esta separación estructural entre Atención Primaria y Especializada desaparezca en el plano funcional de forma que la atención sanitaria y la relación interniveles que garanticen la continuidad asistencial sean transparentes para el usuario. La Historia Única de Salud será el vehículo común de ambos niveles que velará para que toda aquella información clínica, básica y fundamental para una atención sanitaria de calidad, esté disponible para los profesionales que deben prestar dicha atención.

3.2.2. Organización de la información

La manera de organizar la información está directamente relacionada con las características de la atención que se presta en cada uno de los niveles asistenciales; sin embargo comparten una serie de elementos comunes.

En nuestra opinión, la historia clínica está conformada por una serie de datos históricos o estáticos, un conjunto de datos categóricos y unos elementos secuenciales o cronológicos. Cada uno de ellos tiene un nivel de jerarquía dentro de la historia clínica.

Los elementos históricos o estáticos, aquéllos que tienen una mayor vigencia temporal, aportan información sobre los antecedentes del paciente, tanto personales como familiares, sobre sus problemas de salud, hábitos y alergias.

Los elementos categóricos se alimentan de los elementos secuenciales y tienen su origen en las diferentes decisiones que los clínicos toman en relación con los usuarios, la medicación que prescriben, las pruebas que indican o las interconsultas que solicitan.

Los elementos secuenciales o cronológicos reflejan cada uno de los encuentros de los usuarios con los servicios de salud, independientemente del tipo de profesional que presta la atención en cada momento. Su paradigma es la hoja de asistencia, que según el espacio asistencial adoptará la forma de hoja de consulta, hoja de urgencias u hoja de evolución en planta, y en la que ante una necesidad de cui-

datos del usuario se desencadenan una serie de actos sanitarios que dan lugar a una respuesta a esa necesidad. Es el kernel de la historia clínica y suministra información a los dos elementos anteriores. Y es el elemento que más se ve influido por las diferencias en la atención entre el nivel primario y especializado descritas anteriormente, longitudinalidad y transversalidad.

Al nivel especializado acceden los ciudadanos desde el nivel primario o desde los servicios de urgencias, por una demanda concreta que genera un episodio de atención, más o menos prolongado en el tiempo, con mayor o menor número de contactos intermedios, pero cuyo fin último debe ser la curación o estabilización del usuario, y en la medida de lo posible, el alta del mismo.

El acceso de los usuarios a Atención Primaria es a demanda de ellos mismos, continuada en el tiempo, por múltiples motivos de atención, con presencia importante de co-morbilidad y con gran cantidad de diagnósticos inciertos, donde participan además distintos tipos de profesionales. Esta información debe poder agruparse no siguiendo criterios temporales, sino criterios clínicos que aporten a los profesionales la mejor información posible en cada momento. Así, a diferencia de atención especializada, atención primaria tendrá **encuentros puntuales**, sin relación con otros encuentros (cuadros banales, tramites administrativos, etc.), **episodios** (neumonías, lumbalgias, etc.) donde se producirán varios encuentros y **procesos** (hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, diabetes, etc.) que a su vez pueden estar integrados por episodios dentro del proceso (descompensación diabética en un proceso diabetes, etc.).

Llegados a este punto conviene reseñar el problema terminológico que plantean ambos conceptos. Los vocablos “*episodio*” y “*proceso*” pueden emplearse en una acepción nosológica, referidos a problemas de salud, simples o combinados, de duración limitada en el tiempo (episodio) o de duración indefinida (proceso). Pero también pueden tener una acepción asistencial, en la que episodio comprende el conjunto de contactos y actuaciones asistenciales continuadas realizadas a un paciente en una línea de actividad determinada (Atención Primaria, Consultas Externas, Hospitalización, Urgencias), mientras que proceso se refiere al conjunto de actuaciones protocolizadas para la atención de un problema de salud.

La acepción asistencial de episodio está además consolidada en el ámbito de los sistemas de información hospitalarios, aunque cabe reservar para ella el término “*episodio administrativo*”. De esta forma un mismo episodio clínico, utilizando la acepción nosológica, podría englobar varios episodios administrativos en función de las líneas de actividad que se implicaran en su asistencia (Atención Primaria, Consultas Externas, Hospitalización, Urgencias). Cada episodio administrativo

estará constituido por los conjuntos de información propios de cada línea de actividad. Así por ejemplo, un episodio clínico de neumonía podría originar un episodio administrativo en Atención Primaria (compuesto por varias hojas de consulta, un informe del especialista y una analítica), otro en Consultas Externas (con un informe de derivación, una hoja de valoración integral, otra de consulta, pruebas diagnósticas), e incluso por otros de Urgencias u Hospitalización.

Esta agrupación de la información facilita a los clínicos la toma de decisiones además de permitir una mejor medición de la efectividad de las intervenciones en un contexto de gestión clínica (hacer lo correcto y hacerlo correctamente).

Los elementos históricos y categóricos son comunes a ambos niveles de atención, los elementos secuenciales son específicos de cada uno de ellos. Así, en Atención Primaria y en Urgencias, dada la mayor brevedad de los contactos asistenciales, la Hoja de Consulta o Urgencias, será el elemento secuencial habitual. En Consultas Externas y Hospitalización se precisa una hoja suplementaria para la valoración inicial del episodio, que se inserta como un fotograma en el vídeo de la historia continua o por problemas, y a la que podemos llamar “Hoja de valoración integral”. En ella se hará un análisis transversal del episodio, focalizando la información en el problema actual. Debe permitir una valoración crítica de la información que figura en los elementos históricos o estáticos de la historia única, así como la recogida de anamnesis y exploración por órganos y aparatos, según la cultura propia de los especialistas.

4.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONTINUIDAD ASISTENCIAL

La Continuidad Asistencial más que la simple coordinación, es una visión continua y compartida del trabajo asistencial en el que intervienen múltiples profesionales, en centros de trabajo diferentes, que actúan en tiempos distintos con un objetivo de resultado final común: el ciudadano. No se trata únicamente de meros cambios adaptativos a lo ya existente, que generarían escasos beneficios en el margen, en términos de calidad y eficiencia. Estamos hablando de cambios transformadores, de reanálisis de procesos y sistemas, sobre la base del valor que añaden al resultado final, las estructuras organizativas, las personas, los equipos o las infraestructuras.

En este marco conceptual, la Historia de Salud única por cada ciudadano constituye un elemento facilitador de primer nivel que permitirá llevar a cabo una continuidad asistencial de calidad, que pueda adaptarse a la mejor evidencia clínica disponible en cada momento, fácilmente evaluable y que permita introducir las medidas de mejora adecuadas en cada momento.

Frente a la informatización aislada de líneas asistenciales o servicios diagnósticos, la Historia de Salud Única del Ciudadano contextualiza todas las actuaciones sanitarias en relación con la situación clínica del usuario. Cualquier consulta, exploración diagnóstica, ingreso o intervención quirúrgica se produce en el marco de un episodio o proceso clínico que le da sentido y que permitirá una evaluación comparativa de la praxis en relación con sus resultados de salud.

4.1. Ubicación de la información

En una sociedad, llamada del Conocimiento, donde los usuarios y profesionales están cada vez más habituados al lenguaje de las telecomunicaciones y donde Internet es cada vez más una herramienta de búsqueda de conocimiento y ocio que la gran desconocida, la pregunta de dónde se encuentran almacenados los datos cobra cada vez menos importancia desde el punto de vista de los profesionales encargados de prestar la asistencia sanitaria. Deja de ser importante si las bases de datos son locales, centralizadas o mixtas, lo realmente importante es que la accesibilidad a la información cuando ésta es necesaria se haga de una forma rápida, prácticamente instantánea, segura y fiable y que la actualización que se haga de dicha información sea almacenada igualmente de forma rápida, segura y fiable. Lo realmente importante pasa a ser qué necesito para atender a este paciente y qué van a necesitar de mí otros profesionales para continuar su atención. En este sentido cobra importancia la normalización y estandarización de los datos y la gestión centralizada de tablas auxiliares.

No obstante, desde el punto de vista tecnológico, se ha producido una evolución en las soluciones de arquitectura que soportan los proyectos de Historia de Salud Electrónica. Desde una aplicación cliente-servidor con bases de datos locales en cada centro se ha ido evolucionando a arquitecturas duales, con bases de datos locales y parte de los datos centralizados, y a modelos de datos totalmente centralizados.

Este planteamiento que ha conducido progresivamente hacia la centralización ha sido posible gracias a una mejora importante de las comunicaciones, tanto en su ancho de banda como en la estabilidad y disponibilidad de las mismas por una parte, así como por el desarrollo de soluciones que permiten la reutilización y simplificación del hardware de los clientes. La reutilización de clientes resulta muy importante de cara a escalar el coste de una necesaria renovación tecnológica. Un ejemplo sería la utilización de Citrix Metaframe, que proporciona además un uso muy eficiente de las líneas de datos.

Son conocidas por todos las ventajas que conlleva la centralización de los entornos: mayor seguridad y calidad del servicio, una gestión más sencilla y centralizada,

optimización de los recursos humanos y materiales, mayor disponibilidad etc. Algunos modelos presentan también una ventaja importante al prolongar la vida de los terminales clientes. Por el contrario, estos entornos presentan mayores riesgos en cuanto a las repercusiones de una eventual caída del servicio así como ciertas retenciones en cuanto a la seguridad de los datos frente a posibles intromisiones externas. La primera de las objeciones es obvia ya que una pérdida del servicio afectaría a la totalidad del sistema. Este extremo puede ser minimizado, aunque nunca totalmente asegurado mediante el empleo de equipos redundados en alta disponibilidad o tolerantes a fallos, y sobre todo, mediante el uso de instalaciones redundadas en lugares físicos diferentes. Esta escalada en busca de la seguridad implica cuantiosas inversiones que cuadruplican el coste de la instalación original pero sin las cuales sería imprudente abordar una solución de este tipo. En cuanto a un eventual ataque que intente violar las complejas reglas de acceso a los datos es un riesgo más teórico que real. Empezando por el obligado uso de una red propia, equipos cortafuegos redundados, con sistemas operativos diferentes, uso de redes virtuales, equipos contra intrusos y un largo etcétera hacen que estos riesgos se minimicen a un nivel inferior a los que otros sectores como la banca, telefonía o empresas eléctricas custodian sus datos sin que ello nos produzca demasiada inquietud.

4.2. ¿Quién debe tener acceso a los datos?

Los datos deben estar asequibles a todos los profesionales responsables de la atención y a todos los profesionales responsables de la gestión. Serán los permisos de acceso de cada uno de ellos los que aseguren que se cumplen las garantías de confidencialidad inherentes a la asistencia sanitaria.

De este modo, los responsables de la organización y gestión tendrán acceso a los datos sanitarios siempre desagregados de la identificación de los usuarios ya que la información necesaria para la planificación no precisa de la identificación de los mismos de forma individual sino agregados por grupos de edad, sexo, diagnósticos, consumo de recursos, etc.

Los clínicos, responsables de la atención directa e individual de los ciudadanos, tendrán acceso a los datos a nivel individual. Pero ¿El acceso es ilimitado? ¿Quién autoriza el acceso?

En nuestra opinión, los profesionales deben tener acceso a todos aquellos datos necesarios para la actuación que de ellos se pide, esto es, no es necesario el acceso a todos los datos clínicos del paciente sino a los relacionados directamente con el episodio de atención o que sin estar relacionados directamente con él, pueden influir de forma importante en el mismo; es decir los datos categóricos e históricos.

Respecto de los datos secuenciales habrá que definir qué es necesario en cada uno de los escenarios posibles; de este modo, Atención Primaria tendrá acceso a los informes emitidos por Atención Especializada o a los informes de alta hospitalaria o de urgencias así como a toda la información generada por su unidad. Igualmente esto es aplicable a Atención Especializada.

Sin embargo ¿Debe ser posible el acceso al resto de la información generada? ¿Bajo qué circunstancias?: el usuario es quien autoriza el acceso a su información, lo que debe hacerse de forma inequívoca para evitar accesos no autorizados a una información que es, por definición, confidencial

4.3. El tutor de la información

En un contexto de Historia de Salud Unica, donde múltiples profesionales actualizan información sobre bases de datos centralizadas o distribuidas pero asequibles al resto de profesionales responsables de la atención sanitaria de un usuario y que será posteriormente utilizada por éstos, debe existir una figura que garantice la información generada, especialmente en aquellos datos estáticos que se consideran críticos para la atención clínica (alergias, problemas de salud, etc.). Esa figura corresponde, en nuestra opinión, al facultativo de Atención Primaria. El médico de familia, o médico de cabecera o el pediatra de Atención Primaria, es el profesional más directamente responsable de la atención del usuario y es su tutor en el sistema, por lo que es la figura que debe integrar y canalizar toda la información clínica disponible, generada en cualquiera de los contactos de los ciudadanos con el sistema sanitario. Es a él a quien corresponde validar la alimentación de los elementos históricos mediante información generada en otros episodios, en función de su trascendencia y/o de su previsible persistencia en la vida sanitaria del paciente. De este modo, cualquier profesional puede proponer un antecedente o un problema de salud por ejemplo, pero será el facultativo de cabecera quien valide esa información, aunque también las propuestas deben figurar en la Historia de Salud. Compartir información significará en muchos casos discrepar y la Historia de Salud debe recoger estas discrepancias.

4.4. Continuidad asistencial y Atención por Procesos

Un adecuado sistema de información sanitaria, orientado al ciudadano es clave para garantizar una continuidad asistencial de calidad. El paradigma de que “el usuario es el centro del sistema sanitario” y “la razón de ser del sistema” condiciona el planteamiento de que “la historia de salud sigue al ciudadano”. La historia de salud debe estar al servicio del ciudadano y no al servicio de los sistemas sanitarios y su objetivo fundamental es garantizar que los usuarios reciben la

mejor asistencia posible independientemente de donde se produce el contacto con el sistema sanitario.

En este contexto, la metodología de “la gestión por procesos” busca optimizar todos los aspectos de la atención, eliminando todas aquellas actuaciones que no aportan un valor añadido y basando sus actuaciones en la mejor evidencia clínica disponible en cada momento. Es la búsqueda de la calidad total en la atención sanitaria donde se refleja quién, cómo, cuándo y dónde se realizan cada una de las actuaciones clínicas, buscando la mayor eficiencia y disminuyendo la variabilidad en la práctica clínica.

Bajo esta perspectiva, la Historia de Salud debe dar respuesta a todos los profesionales responsables de la atención de forma que facilite en cada momento decidir qué hay que hacer, cuándo debe hacerse y cómo hay que realizarlo. Este aspecto es fundamental para el primer nivel de atención, donde los profesionales participan, a diferencia del resto de las especialidades, de todos los procesos asistenciales y es su responsabilidad coordinar todos los aspectos de la atención sanitaria.

La Historia de Salud Única se convierte de este modo en el vehículo común donde A. Primaria y Especializada elaboran sus hipótesis de trabajo, sacan sus conclusiones y toman decisiones en la atención clínica del ciudadano de forma compartida. Para cumplir esta función la Historia Clínica tiene que servir de guía en la atención presentando al profesional qué cosas debe hacer en cada momento y cuándo debe dirigirse a otro nivel de atención y con qué estudios o procedimientos diagnósticos o terapéuticos realizados, teniendo siempre presente cada uno de los niveles qué es lo que ha realizado el otro y hasta qué nivel de resolución.

La historia compartida tiene que evitar en todo momento la información redundante, es decir, cualquier ítem de información que se ha recogido tiene que estar disponible sin necesidad de recogerlo otra vez. Esto implica que los campos son únicos y solamente es múltiple la opción de visualización. Cualquier entrada de información necesaria para la atención del paciente debe de llamar al elemento del que forma parte y desde él se distribuye al resto de elementos que van a necesitarlo.

Condición indispensable es que el sistema tiene que adaptarse de forma ágil y eficaz a los continuos cambios que el conocimiento va introduciendo en los modos de hacer con los usuarios, a los cambios estructurales del sistema o a los objetivos de resultado, esto es, ha de ser adaptable en todo momento a la evidencia científica. Igualmente debe identificar las fortalezas y debilidades de la atención así como la ineficiencia o inadecuación de las intervenciones para introducir las medidas correctoras pertinentes. Debe complementarse pues con un sistema de evaluación

mediante indicadores que analice estructura, proceso y resultados. El análisis de estructura permitirá situar los recursos allí donde se muestran más eficientes, el estudio de proceso analizará donde se cumplen o no los criterios de oferta en nivel de atención y tiempo de respuesta, y por último, el análisis de resultados y su comparación con un estándar oro permite conocer si la estructura existente y el proceso de atención consiguen unos resultados en salud basados en *outcomes* finales de curación o mejoría, disminución de mortalidad, prevención de complicaciones, aumento de calidad de vida, etc.

En definitiva, la Historia de Salud Unica del Ciudadano debe ser una herramienta al servicio de los ciudadanos, clínicos y gestores, que facilite la atención sanitaria y la continuidad asistencial, que disminuya la variabilidad en la toma de decisiones clínicas y la inadecuación de las mismas y con capacidad de autoevaluarse para introducir mejoras en un contexto de tendencia a la calidad total.

5.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

La Historia de Salud Electrónica constituye la herramienta fundamental en la que se soporta el concepto de Continuidad Asistencial, ya que aborda sus dos aspectos esenciales: facilitar la accesibilidad de los usuarios a las diferentes unidades funcionales que intervienen en su proceso asistencial e integrar toda la información clínico-sanitaria para que pueda ser compartida por los profesionales.

Su implantación tiene unos requerimientos previos. Son necesarios subsistemas que gestionen la identificación de los usuarios, los profesionales y los recursos sanitarios. Estas funciones son desempeñadas respectivamente por la Base de Datos de Usuarios (*Master Patient Index*), un subsistema de acceso centralizado de operadores y un subsistema que relacione los recursos funcionales y estructurales del servicio sanitario. Es preciso además que las tablas auxiliares sean comunes y de gestión centralizada para impedir la aparición de inconsistencias y permitir una explotación homogénea y transparente de los datos. Entre ellas, cabe destacar los catálogos de diagnósticos, medicamentos, pruebas diagnósticas, procedimientos... Son herramientas básicas para la comparabilidad y por tanto para la gestión clínica y la generación de conocimiento.

El primer problema que debe abordar la Historia de Salud Electrónica es la necesidad de permeabilizar los accesos a los servicios diagnósticos y de consulta. Sin accesibilidad a los mismos no puede haber continuidad asistencial. Para ello debe dotarse de un subsistema de gestión de peticiones que incluya interconsultas, analíticas y pruebas diagnósticas, soportado sobre catálogos corporativos, y de un

subsistema de citación corporativa que incorpore todas las agendas del sistema, tanto las propias de las consultas de Atención Primaria y consultas externas de Atención Especializada como las correspondientes a pruebas diagnósticas. Los subsistemas de admisión hospitalaria y de urgencias completan las funciones de control de flujo de pacientes.

El vehículo para la continuidad asistencial lo aporta la integración de la información clínico-sanitaria de los usuarios en una Historia de Salud Única. Está formada por tres conjuntos de información: los elementos histórico-estáticos, los elementos categóricos o diagnóstico-terapéuticos y los elementos secuenciales. Los dos primeros son compartidos por todos los profesionales. Los últimos recogen la información de los diferentes contactos asistenciales, son específicos de cada tipo de profesional y línea de actividad, y suministran datos a los dos grupos anteriores. Los contactos asistenciales se agrupan habitualmente en razón de la línea de actividad que protagoniza la atención, pero debe existir un nivel superior de agregación que siga criterios nosológicos, lo que facilita a los clínicos la toma de decisiones además de permitir una mejor medición de la efectividad de las intervenciones en el ámbito de la gestión clínica. La Historia de Salud Electrónica contextualiza todas las actuaciones sanitarias en relación con la situación clínica del usuario: cualquier actuación asistencial se produce en el marco de un episodio o proceso clínico que le da sentido y que permitirá una evaluación comparativa de la praxis en relación con sus resultados de salud.

La mejora de las telecomunicaciones ha producido una evolución hacia arquitecturas centralizadas. La criticidad de estos entornos obliga a realizar fuertes inversiones iniciales en instalaciones redundadas de alta disponibilidad. Pero son indudables sus ventajas en cuanto a seguridad, calidad del servicio, sencillez de gestión, optimización de recursos humanos y materiales, disponibilidad, así como por el desarrollo de soluciones que permiten la reutilización y simplificación del hardware de los clientes, lo que resulta muy importante de cara a escalar el coste de una necesaria renovación tecnológica.

En este modelo el acceso a la información debe limitarse a los datos que cada profesional necesita para la prestación de asistencia, y bajo el principio de que es el usuario quien autoriza el acceso a su historia. La explotación de información debe garantizar el anonimato de los registros que la proporcionan. El facultativo de Atención Primaria, como profesional más cercano al usuario, debe ser el responsable de garantizar la información del mismo. Una historia compartida debe reflejar las discrepancias que puedan producirse entre los profesionales.

En el marco de la Continuidad Asistencial, la Historia de Salud compartida resulta imprescindible para la metodología de gestión por procesos. Para cumplir esta función la Historia Clínica tiene que servir de guía en la atención presentando al profesional qué cosas debe hacer en cada momento y cuándo debe dirigirse a otro profesional y con qué estudios o procedimientos diagnósticos o terapéuticos realizados, teniendo siempre presente qué es lo que ha realizado el otro y hasta qué nivel de resolución. La historia compartida tiene que evitar en todo momento la información redundante, de forma que cada dato se recoja una sola vez. Y ha de ser adaptable en todo momento a la evidencia científica. Por último, debe complementarse con un sistema de evaluación que identifique las fortalezas y debilidades de la atención así como la ineficiencia o inadecuación de las intervenciones para introducir las medidas correctoras pertinentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carnicero J. Introducción. De la Historia Clínica a la Historia de Salud Electrónica. La historia clínica en la era del conocimiento. Informe SEIS (5). Pamplona. Sociedad Española de Informática de la Salud. 2003.
2. Moreno J., Medrano J. Sistemas de información sanitarios. Una perspectiva de gestión. Sevilla. D. Sinaí, 1997.
3. Hernes C., Lopez M., Villacorta M. La Tarjeta Sanitaria en Andalucía. *Todo Hospital* 1993; 95:31-34.
4. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Guía de Diseño y Mejora Continua de Procesos Asistenciales. Sevilla. 2001.
5. Barrios Blasco L., García Rodríguez J. N., Perez Torres F. La Historia Clínica Electrónica en Andalucía. Seminario “Innovaciones en Tecnologías de la Información en Salud. Fundación Universidad de Verano de Castilla y León. Segovia. 2002. <http://www.seis.es/segovia2002/barrios.htm>
6. Torres A., Fernández E., Paneque P., Carretero R., Garijo A. Gestión de la calidad asistencial en Andalucía. *Calidad Asistencial*, 03 2004 ; 19: 105-112.
7. Barrios-Blasco L., Pérez-Torres F., García-Rodríguez, J. N. Historia de Salud del Ciudadano: evolución y retos del futuro. *Calidad Asistencial*, 03 2002 ; 17: 143-148.

**LOS SERVICIOS DE GESTIÓN
ECONÓMICO
ADMINISTRATIVA. SU PAPEL
COMO SERVICIOS DE APOYO A
LA FUNCIÓN ASISTENCIAL.
NECESIDADES DE
INFORMACIÓN
CLÍNICO/SANITARIA PARA EL
EJERCICIO DE SUS FUNCIONES**

Gabriel Pérez Cobo
Escuela Andaluza de Salud Pública
Consejero Delegado

El V Informe de la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS), publicado bajo el título “*De la historia clínica a la historia de salud electrónica (HCE)*”, identifica aquellos contenidos de orden clínico que deben configurar la Historia de Salud de cada ciudadano, a la vez que establece un conjunto de criterios, requisitos y estándares para la utilización de las Tecnología de la Información y de la Comunicación (TICs) como soporte más adecuado de estos datos clínicos, para, finalmente, reflexionar sobre las “utilidades no clínicas” –la formación y la investigación– de la HCE.

La información netamente clínica que se contiene en la Historia de Salud, con ser el núcleo esencial de ésta, no constituye la única información de relevancia para el seguimiento de las circunstancias de salud de cada ciudadano y, de esta forma, debe integrarse en la concepción más amplia de los Sistemas de Información Sanitaria (SIS) que habrán de incluir tanto datos clínicos como clínico-administrativos.

La incorporación de información de carácter clínico-administrativa obliga a ampliar el ámbito de análisis y abordaje a un conjunto de áreas y unidades no clínicas (admisión y gestión de pacientes, documentación y codificación clínica, etc.) pero que en su actividad juegan un papel esencial en la atención de los pacientes y generan un conjunto de información de capital importancia no solo para la asistencia directa del enfermo individual si no también para el abordaje colectivo de la salud de la sociedad.

Finalmente, el sistema de prestaciones asistenciales ha de soportarse por un conjunto de estructuras, éstas ya de carácter no asistencial ni clínico-administrativo, que le aportan las tecnologías organizativas y de soporte, así como los recursos que les son precisos para su correcto funcionamiento, sean estos de carácter material (fungibles, bienes y aparatos; así como el mantenimiento de los mismos), de profesionales y conocimiento (recursos humanos y formación) o económicos (contabilidad y recursos financieros).

Estas estructuras no solo cumplen un papel de apoyo a la gestión de las unidades clínicas sino que, igualmente, producen un importante volumen de información que es imprescindible para en funcionamiento adecuado de los centros y para un correcta toma de decisiones, tanto en aspectos de gestión organizativa como en el

sentido de garantizar la gestión eficaz y eficiente de los medios, aspecto este último que, aunque solo sea por el concepto de “uso alternativo de los recursos”, tiene importantes impactos sobre los resultados de salud de los Sistemas Sanitarios tanto a nivel de la salud de los individuos como de la colectividad social.

El conjunto final e integrado del Sistema de Información Sanitaria y del Sistema de Gestión Económico Administrativa nos permite disponer de un Sistema de Información de los Servicios Sanitarios que posibilite la toma de decisiones en los diferente niveles de responsabilidad en los Sistemas de Salud: la Autoridad Sanitaria en las políticas de salud; los gestores y administradores sanitarios, en la gestión de los recursos y de los medios organizativos; y, finalmente, a los profesionales clínicos médicos y personal de enfermería en la gestión de la practica clínica y en la correcta gestión de los cuidados.

En este capítulo se pretende abordar el papel de las estructuras de gestión económico-administrativas como apoyo a la función asistencial, tanto desde la visión individual de las prestaciones asistenciales como desde la visión colectiva de la salud de las poblaciones; su interacción con las estructuras clínico-asistenciales y las transferencias de información entre ambas.

Entender adecuadamente el papel real de los denominados servicios económico-administrativos como soporte a las funciones asistenciales de los sistemas sanitarios públicos exige, previamente, analizar los componentes esenciales de los sistemas de salud, diferenciar la elaboración de actividades, productos y servicios orientados al ciudadano (los “outputs”) de los impactos producidos por estos productos y servicios en la sociedad o en los grupos sociales (“outcomes”) y, finalmente, conocer el marco de los valores públicos en el que necesariamente deben producir su actividad los servicios públicos de salud y como la adaptación al conjunto de valores públicos puede influir en la situación de salud de la sociedad.

Con este análisis pretendemos poder visualizar la actividad y responsabilidades de los servicios económico-administrativos en su función de soporte para el desarrollo de las funciones asistenciales y de salud, no como un mero instrumento que hace posible el ejercicio de la asistencia al aportarle los medios físicos, humanos y económicos que les son necesarios, sino particularmente como un condicionante imprescindible para que esta asistencia se realice desde los valores de la efectividad, la eficiencia y la equidad, y para que los sistemas públicos de salud cumplan la función social que le es inherente.

En todas las partes del mundo y en todas las épocas que estudiemos, siempre ha sido evidente una tendencia manifiesta hacia la organización de los sistemas de

salud. El modelo final en el que cristalizan estas iniciativas de ordenación está claramente relacionado con los contextos económico, social y político de cada comunidad y territorio, modificándose estos a su vez con el discurrir de los procesos históricos de cada sociedad.

A pesar de estos factores y de sus variabilidades, ligadas a los contextos históricos y geográficos, en todos los sistemas de salud se manifiestan un conjunto de elementos básicos expresados en mayor o menor proporción pero presentes en todos los casos: la movilización, en grados variables, del soporte económico para los servicios de salud y el racionamiento en la prestación de estos servicios en un intento de alcanzar la mayor equidad y efectividad.

En los últimos años, y como consecuencia de la ampliación de prestaciones médicas y de las relacionadas con la salud que se han derivado de la expansión de los conocimientos, la colectivización ha afectado tanto a los patrones de provisión de servicios como al sistema de soporte económico, en un intento de hacer más servicios de salud utilizables por más población y el papel de las acciones gubernamentales de regulación se ha hecho cada vez más ostensible.

En esta función reguladora de la provisión de las prestaciones y de racionalización de los recursos económicos que han debido de asumir los poderes públicos, el papel de los servicios económico-administrativos es esencial para que los órganos de decisión dispongan de información adecuada y correcta para el ejercicio de sus funciones, tanto en el nivel político, como para los órganos de dirección y gestión de las estructuras asistenciales; además de, como ya se ha comentado, para la gestión de los recursos y la toma de decisiones en el ámbito de la gestión clínica.

Añadido a esta función de productores de información para la toma de decisiones, los servicios económico-administrativos deben asumir directamente el seguimiento económico y la gestión de los recursos en el ámbito de la mesogestión de los centros, así como facilitar los instrumentos de gestión necesarios para que los servicios clínicos traten de hacer compatible la producción de servicios y actividades con los recursos económicos, materiales y humanos disponibles, en un marco de valores propios del hecho público.

Hasta ahora hemos señalado repetidas veces, diferenciándolos, el ámbito de la autoridad sanitaria –el ámbito de decisión política–, del ámbito de la administración y gestión –los denominados servicios económico-administrativos y de gestión–.

El entendimiento correcto del papel de estos últimos y la importancia de sus funciones se visualiza con mayor claridad haciendo explícita la diferencia sustancial entre el nivel de decisión política de la autoridad sanitaria que, en los contex-

tos democráticos, se ocupa de lo que el “gobierno” debe hacer, respecto a los órganos de administración y gestión, que han de ocuparse de la consecución eficaz y eficiente de las funciones gubernamentales y de los objetivos establecidos por los representantes que han sido legítimamente elegidos por los ciudadanos.

En este sentido se ha producido un cambio radical en las actuaciones de un gran número de gestores y responsables administrativos que han pasado de centrarse en la mejora y perfeccionamiento de las funciones tradicionales de sus organizaciones a impulsar y liderar procesos de cambio e innovación que determinen la creación de valor para los ciudadanos y el conjunto social.

Una circunstancia a señalar, en este papel de los servicios económico-administrativos y gestión como elementos para la creación de valor, es el hecho de que la creación de valor no ha de limitarse al valor operativo actual de la institución, de manera que, desde una visión de determinación de valor a largo plazo, los responsables de la gestión y administración de las instituciones deberán ser capaces de aprovechar las oportunidades para mejorar la eficacia y la eficiencia de sus organizaciones, asegurar la equidad en el acceso, incorporar elementos de flexibilidad que faciliten la adaptabilidad a los cambios y, basándose en sus competencias distintivas, incrementar su cartera de prestaciones y servicios con ofertas que sean apreciadas para los ciudadanos y para la sociedad de suerte que la organización sea más valiosa de lo que sería solamente vista desde la posición que en cada momento ocupa.

Hemos comentado con anterioridad que los servicios económico-administrativos juegan un papel clave en la creación de valor y hemos hecho referencia expresa a la necesidad de que la creación de valor se realice en el marco del sector público; en lo que se conoce como creación de valor público.

En esta responsabilidad de creación de valor público la actividad de los sistemas públicos de salud se orienta no solo hacia el ciudadano individual, que consume productos intermedios (los “outputs”), produciendo servicios de valor para determinados pacientes y beneficiarios, sino también hacia el conjunto social.

En este último contexto de creación de valor a nivel de la sociedad, los servicios públicos de salud generan valor tanto por el impacto de sus acciones sobre la salud colectiva (los “outcomes”), mejorando el estado de salud de la sociedad, como por su capacidad de responder a las expectativas y aspiraciones de los ciudadanos en su conjunto, que son expresadas a través de los sistemas de representación y que particularmente son de dos tipos: de bienes públicos colectivos (promoción de la salud) que no puede proporcionar el mercado al ser indivisibles y, por tanto, imposibles de vender al consumidor individual; y de respuesta a condiciones sociales adicionales

en términos de justicia y equidad, así como de eficacia y eficiencia, de suerte que se dé respuesta a las demandas de la sociedad de disponer de organizaciones públicas productivas y respetuosas con los valores sociales y democráticos.

En este sentido, el sector público crea valor de una manera diferente al sector privado ya que, además de poder crear valor en la provisión de determinados bienes y servicios que el sector privado no puede producir, fundamentalmente crea valor en la manera en la que se crean dichos bienes y servicios, es decir, a través del dialogo comunitario, la participación social y el respeto a los valores democráticos.

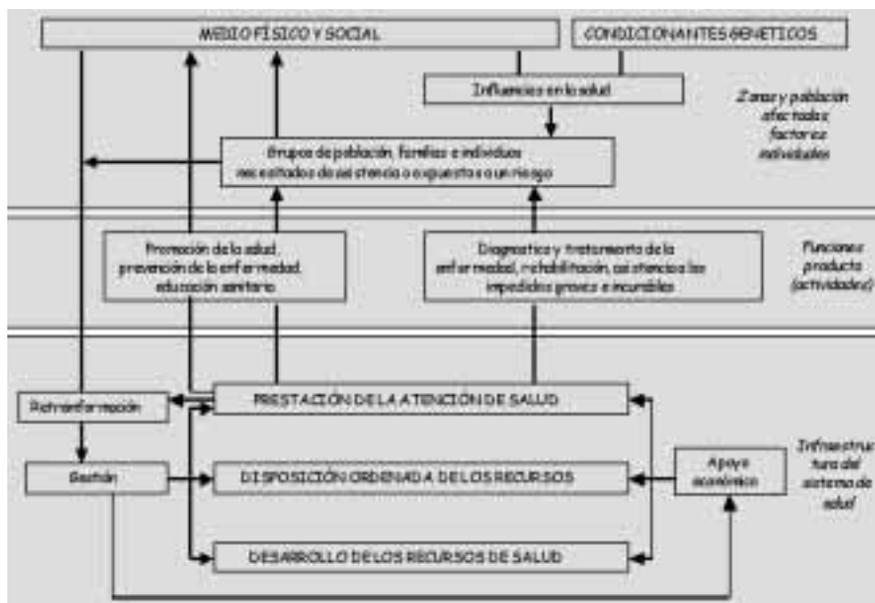
Los servicios económico-administrativos, como responsables de la administración y gestión de los recursos, así como de los procedimientos para su captación en el mercado juegan, indudablemente, un papel esencial en la respuesta de los sistemas públicos de salud a estas expectativas (no sanitarias) de la sociedad y son pieza clave en la generación de valor público.

Se ha pretendido, hasta aquí, hacer evidente una visión poco frecuente de los servicios económico-administrativos, habitualmente abordados desde una óptica mas cercana a su papel de suministradores de medios y recursos a las estructuras clínicas de prestación de asistencia médica y de cuidados de enfermería, así como de soporte contable y presupuestario; acercándolos a un concepto de los mismos mucho más relevante y clave para el cumplimiento de las funciones de los sistemas públicos de salud como responsables de garantizar que la captación en el mercado, la gestión y el uso de los recursos, se realiza en el marco de los valores públicos relevantes y de que las organizaciones dan respuesta a las expectativas de producción, eficacia y eficiencia que la sociedad tiene derecho a exigir a las organizaciones que son financiadas con fondos públicos que tienen usos alternativos.

Se analizará a continuación el papel que juegan los servicios económico-administrativos (presupuestos y contabilidad, recursos humanos, y suministros y mantenimiento) como soporte a la gestión clínica y las necesidades de transferencia de información entre ambas estructuras para el ejercicio de sus respectivas funciones.

En el modelo de un sistema de salud que se representa a continuación se reconocen, por un lado, como los determinantes físicos, sociales y genéticos dan lugar a grupos de población e individuos sometidos a riesgos de salud y, por otro, como las infraestructuras del sistema de salud elaboran funciones de producto (actividades) que dan respuesta a estas demandas de salud y prestación de servicios asistenciales.

En la infraestructura del sistema de salud, que se refiere a sus componentes básicos, todos los cuales están directa o indirectamente relacionados entre sí, el apartado de desarrollo de los recursos de salud incluye cuatro categorías principa-



les: el personal, la infraestructura material, los equipos y suministros y los conocimientos sobre salud (los intangibles), todos los cuales deben ser aportados por los servicios de soporte a la actividad clínica.

El apoyo económico, la financiación (dinero), se trata de forma diferenciada pues no se considera, en sentido estricto, como un recurso de salud ya que debe transformarse en determinados recursos o servicios para formar parte del sistema de salud.

Para conseguir que los diversos recursos de los sistemas de salud se conviertan en actividades sanitarias y puedan funcionar adecuadamente se necesita una ordenación adecuada para que los recursos mantengan relaciones efectivas entre sí y que los distintos pacientes o grupos comunitarios estén en contacto con los recursos por medio de mecanismos adecuados de prestación de la asistencia.

Las organizaciones sanitarias tradicionales, caracterizadas por un modelo burocrático más orientado a administrar que a crear, con una cultura administrativa de hacer más que de conseguir, en las que las reglas y normas se imponen a la responsabilidad y la innovación, y en las que los procesos de selección ponen más énfasis en los procedimientos que en los resultados, se ven sometidas a importantes presiones de cambio, tanto desde el propio interior de las organizaciones, y que proceden de sus elementos más activos y preparados, como desde el exterior de las

mismas, y que son resultado del impacto de los cambios en el pensamiento político (relevancia del mercado como distribuidor de recursos y disminución del gasto público principalmente), de los avances en la tecnología médica y en los sistemas de información, de la existencia de ciudadanos cada vez más conscientes de sus derechos y más exigentes de los mismos, y, en última instancia, de los profundos cambios que se producen en los valores sociales.

Estas presiones, tanto internas como externas, fuerzan un proceso de cambio en las organizaciones sanitarias que, poco a poco, se encaminan hacia modelos dotados de una administración descentralizada, abierta y flexible, en los que la eficiencia en la gestión y el desarrollo de sistemas de comunicación internos y externos se tornan en elementos clave y que, en definitiva, se orientan, con una visión a medio/largo plazo, a la gestión de las personas y los clientes para el logro de resultados.

En última instancia, el proceso de cambio trata de colocar las capacidades de decisión allí donde está la información (los profesionales), esto es, descentralizar, a la vez que intenta generar elementos de motivación e incentivación vinculando autoridad y responsabilidad, de suerte que los profesionales tengan razones para tomar las decisiones que en cada momento consideren más correctas y las orienten hacia el logro de los fines y objetivos de la organización; favoreciendo la autonomía en la gestión y facilitando la creación de lo que se han dado en llamar “*unidades de gestión clínica*”.

Siendo conscientes de que la descentralización induce a la desestructuración de las organizaciones, se han identificado un conjunto de condiciones que deberán garantizar el éxito de estos procesos de traslación de capacidades de decisión y de responsabilidades a las unidades de gestión clínica y, en definitiva, a los profesionales.

De entre estas claves para el éxito, debemos señalar un exhaustivo conocimiento de los factores que inciden en los procesos de descentralización (costes de transacción, asimetrías de información, relación de agencia, etc.), la clara definición de los roles de las estructuras central y de las unidades de gestión, la dotación de medios y recursos ajustados a los compromisos de resultados, la transferencia de capacidades de formación y aprendizaje, el desarrollo de mecanismos de coordinación –tanto verticales como horizontales– para la optimización del sistema global, el establecimiento de los estándares de calidad y resultados tanto técnicos como de la gestión de la unidad clínica y, por último, la concreción de los mecanismos de control de gestión desde la estructura central.

La garantía de éxito de los procesos de descentralización se va a sustentar en el siguiente trípedo:

VINCULAR AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

QUIEN TOMA DECISIONES HA DE TENER MOTIVOS (INCENTIVOS) PARA ADOPTAR LAS DECISIONES QUE ESTIME MÁS CORRECTAS

MANTENER LA COORDINACIÓN

A MAYOR DESCENTRALIZACIÓN MAYOR NECESIDAD DE PROPORCIONAR INFORMACIÓN E INCENTIVOS A QUIENES DECIDEN PARA QUE LAS DIFERENTES ACTUACIONES RESULTEN CONSISTENTES ENTRE SÍ

DISPONER DE PROFESIONALES FORMADOS

PARA ASUMIR PROCESOS DE DESCENTRALIZACIÓN LOS PROFESIONALES DEBEN DESARROLLAR LA PERICIA Y LAS COMPETENCIAS

El ejercicio de este proceso de autonomía y descentralización de capacidades de decisión en los profesionales clínicos es lo que se conoce como “gestión clínica” y que se ejercita en tres niveles diferenciados:

- La terapia individual, a través del proceso de toma de decisiones clínicas, cuyo objetivo fundamental es la eficacia en la asistencia.
- La gestión asistencial, a través de la utilización efectiva de los recursos asistenciales, cuyo objetivo fundamental es la gestión y mejora de los procesos.
- La gestión de la Unidad Clínica, a través de la gestión eficiente de los recursos de la Unidad, cuyo objetivo fundamental es la mejora en los costes de la actividad y el desarrollo de oportunidades de mejora en la eficiencia.

Es en este último de los tres niveles, en el que se concretan, esencialmente, las relaciones entre las unidades clínicas y los servicios económico-administrativos o de apoyo.

Para el desarrollo de las interacciones entre ambas estructuras el principal instrumento disponible son los sistemas de control de gestión, entendidos como el conjunto de herramientas encaminadas a orientar los comportamientos individuales de los miembros de la organización hacia el cumplimiento de los objetivos de la misma y cuyos elementos básicos, siguiendo a Oriol Amat, son los siguientes: un conjunto

de indicadores de control, que identifiquen los puntos críticos sobre los que establecer un seguimiento de cara a la consecución de los objetivos organizacionales; un sistema de información, que nos permita conocer cual es la situación de la institución en un momento determinado y en cuyos costes se mantenga un equilibrio entre la aportación de información que realizan y los costes que ocasionan; un sistema de planificación, que permita estimar cual será la actividad a desarrollar en un periodo determinado y qué recursos serán necesarios para acometerla; un sistema de evaluación, que posibilite conocer e interpretar las diferencias entre lo planificado y lo acontecido, y establecer las acciones pertinente de corrección; un conjunto de herramientas que posibilite la discriminación de la aportaciones individuales a los logros alcanzados; y, finalmente, un entorno de motivación e incentivación que sea capaz de generar situaciones más deseables a aquellos profesionales que contribuyan en mayor medida a los resultados respecto a los que su contribución sea menor.

En última instancia, cualquier sistema de control de gestión debería cumplir tres funciones básicas:

1. Aportar elementos de información que permitan que la toma de decisiones tenga presente las repercusiones de cada decisión, clínica o de uso de recursos, sobre los recursos disponibles.
2. Visualizar los costes de oportunidad de cada decisión –los recursos consumidos en virtud de una decisión ya no podrán ser empleados en otros usos alternativos–.
3. Constituirse en un marco de referencia para la negociación entre los responsables de las Unidades Clínicas y la Gerencia del centro.

Los dos instrumentos fundamentales que se han desarrollado para la interrelación entre la estructura central, la dirección de las instituciones sanitarias, y la periférica, la Unidad de Gestión Clínica, son el Acuerdo de Gestión Clínica y el Presupuesto Clínico.

El Acuerdo de Gestión Clínica representa un compromiso entre el financiador, la estructura central de dirección, y el proveedor, la Unidad Clínica, de prestación de una cantidad específica de servicios asistenciales dentro de un marco preestablecido de calidad integral, satisfacción de los ciudadanos y presupuesto económico.

Este instrumento de relación permite el paso de organizaciones basadas en la jerarquía, la centralización y el control burocrático, a otras basadas en la descentralización y la participación, los acuerdos, el control por incentivos, la distribución de riesgos y de derechos de decisión; además de esto, los Acuerdos de Gestión son un

importante instrumento de política sanitaria ya que permiten dedicar los recursos a los objetivos establecidos por la organización estableciendo los tipos de prestaciones a financiar, los volúmenes de cada una de estas prestaciones, las condiciones y priorización de acceso e incluso potenciando, mediante primas, determinadas líneas de producción o prestaciones (la cirugía mayor ambulatoria por ejemplo); finalmente, es un instrumento muy eficaz para introducir entre los profesionales una cultura de autofinanciación, implicación en los resultados y de orientación a los ciudadanos.

Antes de centrarnos en los Presupuestos Clínicos, como instrumento de relación con las Unidades de Gestión Clínica, queremos reproducir, por su claridad y contundencia sobre los sistemas de control de gestión, un texto del Profesor Benito Arruñada (1993): *“Los sistemas de control, empleados como meras herramientas de evaluación del rendimiento, pierden todo su potencial si previamente no se ha producido una reasignación de responsabilidades de decisión y se han desarrollado instrumentos de compensación adecuados”*.

El Presupuesto Clínico es la expresión, en términos cuantitativos y monetarios, del conjunto de objetivos de la Unidad de Gestión Clínica, que permite determinar la actividad a desarrollar y los recursos a consumir para producirla.

A diferencia del Presupuesto Clínico, la Cuenta de Resultados integra los gastos de producción (al igual que lo hace el presupuesto clínico) y los ingresos producidos por la actividad, la contraposición de ambas magnitudes nos indica los beneficios o pérdidas del periodo analizado.

El presupuesto clínico se utiliza en los denominados “centros de gasto”, los que pueden influir en los costes pero no en los ingresos, y la cuenta de resultados en los llamados “centros de beneficios”, con capacidad de actuar tanto en los costes como en los ingresos.

En cualquiera de las modalidades, el presupuesto o la cuenta de resultados, los gastos han de establecerse en función de la actividad a realizar en el periodo determinado.

Para el establecimiento lo más exacto posible de los costes de la actividad a producir (en este momento no nos referimos a los ingresos que pudieran producirse por esta) disponemos de diferentes fuentes, las principales de las cuales son: los costes históricos de la actividad, los costes históricos de cada uno de GRDs atendidos por la unidad, los costes estándar de los procesos atendidos; se utilizará el sistema más desarrollado y mas consolidado de los disponibles.

La tendencia general es utilizar solamente los costes derivados de las actividades controlables por la unidad clínica y que puedan ser establecidos a un coste razo-

nable, evitando tener en cuenta aquellos costes que no pueden ser modificados por la acción de la unidad. En caso de disponer de estos, se incluirán los costes inducidos a otras unidades o servicios básicos.

El presupuesto de gastos se conformará por:

- Los gastos de personal, el denominado Capítulo I (C I)
- Los gastos corrientes, el Capítulo II (C II)
- Los gastos indirectos o inducidos a otras Unidades y Servicios Básicos.

Los gastos de personal (C I) se desagregan en fijos: salarios anuales, antigüedad y acción social; y en variables: atención continuada, contrataciones eventuales y sustituciones, horas extras y guardias médicas.

Los gastos corrientes (C II) incluyen los necesarios para el funcionamiento ordinario de la Unidad Clínica, que no incrementan su valor patrimonial (inversiones), y que principalmente se configuran con los gastos en material fungible y en los gastos de farmacia.

Los gastos inducidos a otras Unidades Clínicas Básicas incluyen, principalmente, los generados a Medicina Preventiva, Microbiología, Inmunología, Genética, Hematología, Anatomía Patológica, Bioquímica Clínica, Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, etc.

Los sistemas de gestión departamental actualmente existentes en el mercado para la mayoría de estos Servicios disponen de la información necesaria para permitir realizar imputaciones de los costes producidos, al menos, a nivel de Servicios y, en muchos casos, llegando incluso a poder producir imputaciones a nivel de pacientes.

Los referidos a Servicios Básicos no clínicos incluyen, principalmente, la seguridad, docencia e investigación, administración, admisión y documentación clínica, limpieza, mantenimiento, lavandería/lencería y nutrición, dietética y alimentación.

Actualmente, los servicios económico-administrativos tienen desarrollados sistemas de información suficientemente desagregados como para producir la distribución de este tipo de costes entre los servicios clínicos y existe suficiente nivel de consenso sobre los criterios de imputación (metros cuadrados en el caso de la limpieza, kilos producidos en el caso de la lavandería, ingresos producidos en el caso de la admisión y documentación clínica, etc.).

En referencia a este conjunto de estructuras básicas, clínicas o no, la presupuestación se basa en datos históricos cuando el centro no dispone de costes des-

agregados, lo que hoy es muy infrecuente en nuestro país, o bien, suele también a procederse a no incluirlos en el presupuesto de los Servicios que en este caso solo gestionan los gastos directamente producidos por ellos.

En la cuenta de resultados se utilizan, principalmente, dos modelos para calcular presupuesto de ingresos:

- El sistema de cálculo por actividad.- Consiste en el establecimiento de la previsión de actividad en hospitalización, consultas externas, quirófanos, hospital de día, interconsultas, etc. y la asignación de un valor en unidades de producción (UPAs, EVAs, u otras) a las que luego se les asigna un valor económico. Las unidades estándar de producción (UVA, EVA, etc.) son un sistema de medición de los productos intermedios generados (estancias, consultas, urgencias, etc.) a las que se les asigna precio mediante el cruce del gasto real con el total de los productos intermedios generados y ajustado a la estancia media óptima (para evitar el incentivo perverso a la hiperproducción de estancias mediante el incremento de la estancia media). Una recta de regresión permite predecir el presupuesto adecuado para una determinada actividad.
- El sistema de cálculo por casuística.- La totalidad de los pacientes ingresados se expresa en función de su casuística (GRDs) y se calcula el total de “puntos PIR” producidos, según el peso interno relativo (PIR) de la casuística, asignando un valor monetario al “punto PIR” con el que se realiza la presupuestación de la actividad de hospitalización. El presupuesto del resto de la actividad (consultas externas, cirugía, urgencias, etc.) se transforma en puntos GRD mediante un artificio de consenso, o bien se presupuesta mediante modelos convencionales de presupuestación.

La principal ventaja de este modelo es que tiene en cuenta la complejidad de la casuística de los pacientes ingresados.

Se recoge en el cuadro siguiente un ejemplo de presupuestación mediante la asignación de precios a la producción.

PRESUPUESTO ANUAL				
Concepto	U. de medida	Unidades	Ptas./Unidad	TOTAL
Fungible	Ptas./estanc.	1.912	2.874	5.494.835
Fungible	Ptas./Urg.	93.000	190	17.696.058
Subtotal				23.190.893
Farmacia	Ptas./estanc.	1.912	16.893	32.297.330
Farmacia	Ptas./Urg.	93.000	348	32.357.021
Subtotal				64.654.351
Paperería				95.630
Impresos				45.771
Mat. Oficina				141.401
Total AIG				87.986.645

Para hacer mas fácil la gestión del presupuesto acordado para el Servicio o la Unidad Clínica, así como para analizar las desviaciones que pudieran producirse, se suele proceder a la distribución por meses tanto del presupuesto como de las unidades de producción previstas, contemplando en esta desagregación todas las incidencias que son conocidas y que pueden influir en las variaciones mensuales de la actividad (fluctuaciones estacionales de los pacientes atendidos en los Servicios de Urgencia en los hospitales de costa, crecimiento de los ingresos en los Servicios de Medicina Interna en el otoño/invierno, etc.), así como, cuando se pueden prever, las variaciones en el coste de los principales productos (realización de un nuevo concurso de compras, inclusión de un nuevo medicamento de alto coste, etc.).

En el análisis de las desviaciones interesa evidenciar las causas que han ocasionado la diferencia entre los resultados reales y lo previsto en el presupuesto; separando, por un lado, las desviaciones debidas a variaciones en la producción (desviaciones en cantidad) de las ocasionadas por variaciones en los precios (desviaciones en precio).

En el esquema siguiente se exponen gráficamente las desviaciones en precio y en cantidad.



El siguiente cuadro recoge un modelo real de seguimiento presupuestario que permite evidenciar si las desviaciones se han producido en actividad o en costes.

Concepto	PRESUPUESTO ANUAL				PRESUPUESTO ACUMULADO			REAL ENERO A JUNIO			DESVIACIONES		
	U. de medida	Unidades	Pras./Unidad	TOTAL	Unidades	Pras./Unidad	TOTAL	Unidades	Pras./Unidad	TOTAL	Precio	Cantidad	TOTAL
Fungible	Pras./estanc.	1.912	2.874	5.494.835	886	2.874	2.547.799	1.114	2.693	3.000.404	201,295	-653.900	-452.605
Fungible	Pras./Urg.	93,000	190	17.696.058	43,942	190	8.361.375	47,483	202	9.614.574	-579.500	-673.700	-1.253.199
Subtotal				23.190.893			10.909.174			12.614.978	-378.205	-1.327.600	-1.705.804
Farmacia	Pras./estanc.	1.912	16.893	32.297.330	886	16.893	14.975.356	1.114	15.150	16.876.720	1.942.104	-3.843.468	-1.901.364
Farmacia	Pras./Urg.	93,000	348	32.357.021	43,942	348	15.288.669	47,483	373	17.726.094	-1.205.573	-1.231.851	-2.437.425
Subtotal				64.654.351			30.264.025			34.602.814	736.531	-5.075.319	-4.338.709
Papelaría				95.630			47.815			36.654	11.161		11.161
Impresos				45.771			22.886			17.968	4.918		4.918
Mat. Oficina				141.401			70.700			54.622	16.079		16.079
Total AIG				87.986.645			41.243.900			47.280.432	366.388	-6.402.919	-6.036.531

Un tercer “interface”, junto a los Acuerdos de Gestión y el Presupuesto Clínico, de relación entre los Servicios y Unidades Clínicas y los Servicios Económico-Administrativos es la denominada Contabilidad Analítica o Gestión Analítica.

Así como el Presupuesto Clínico trata de establecer un marco de relación entre la producción y los costes precisos para realizar esa producción, la Gestión Analítica trata de descomponer el proceso productivo e identificar los costes asociados a cada etapa en la línea de producción, con la intención de analizar la eficiencia productiva e identificar los márgenes de mejora existentes.

Para entender adecuadamente los contenidos de la Contabilidad Analítica es preciso realizar, previamente, una serie de clarificaciones conceptuales.

- Gasto.- Es el pago que se realiza en unidades monetarias para la adquisición de los factores de producción (trabajo y materiales).
 - Se relaciona con el entorno productivo de la empresa y hace referencia al ámbito externo de la misma.
- Coste.- Es el sacrificio necesario de recursos que hay que realizar para elaborar un producto.
 - Hace referencia al ámbito interno de la empresa y para que sea considerado coste debe incrementar el valor del producto, pues de no ser así sería considerado un derroche.
- Cuando se adquiere un material externo se incurre en un gasto, cuando este material se incorpora al proceso productivo se constituirá un coste.
- Así, la Contabilidad Analítica se centra en los costes de producción, por lo que también es denominada Contabilidad de Costes.

- Se consideran “costes directos” a aquello que pueden ser afectados de manera directa a un determinado objeto de coste.
- Los “costes indirectos” son aquellos en los que no existe una relación de causalidad con un determinado objeto de coste y que deberán ser imputados a productos intermedios.

Todos los costes producidos, sean directos o indirectos, deben ser asignados a un centro de coste de forma que se conozca quien gasta, en qué se gasta y para quien se gasta.

Así, las diferencias más significativas entre la Contabilidad General y la Contabilidad de Costes son las que se recogen en la tabla siguiente.

	CONTABILIDAD GENERAL	CONTABILIDAD ANALÍTICA
OBJETO DE ANÁLISIS	HECHOS ECONÓMICOS QUE AFECTAN AL CENTRO EN SUS RELACIONES CON EL EXTERIOR	HECHOS ECONÓMICOS QUE AFECTAN AL CENTRO EN SUS RELACIONES INTERNAS
OBJETIVOS	BALANCE DE SITUACIÓN CUENTA DE RESULTADOS	COSTE/BENEFICIO POR CENTRO DE RESPONSABILIDAD
DESTINATARIOS	ÓRGANOS DE GOBIERNO Y HACIENDA	RESPONSABLES DE CENTROS Y UNIDADES CLÍNICAS

En el marco de la contabilidad analítica, los denominados “centros de coste”, “centro de responsabilidad” o Grupos Funcionales Homogéneos (GFH) se definen como las Unidades mínimas de gestión capaces de elaborar un determinado tipo de producción diferenciada; que han de tener una estructura homogénea, un responsable único, recursos humanos y económicos específicos así como una ubicación física propia e identificable.

Su número varía en relación al tamaño, la organización y la cartera de servicios de cada centro, por lo que deben ser definidos en cada caso concreto.

Los hay de tres tipos:

- Estructurales.- Responsables de las funciones directivas, económico-administrativas y de soporte.
No tienen ninguna relación con la actividad clínica y sus costes se imputan de forma estimativa y proporcional al volumen de actividad de los restantes GFH.
- Intermedios.- Efectúan funciones de apoyo a la actividad asistencial que realizan los GFH finalistas.
Realizan su actividad a petición de los GFH finales a los que les facturan internamente los servicios solicitados.
- Finales.- Responsables de la asistencia directa a los pacientes.
Su característica fundamental es la capacidad de producir altas y facturar directamente a los pacientes.

En el siguiente cuadro se representa gráficamente la estructura de costes según la contabilidad analítica.

La diferencia entre centros de coste “puros” y centros de “beneficios” es que los primeros tienen capacidad de actuar sobre los costes de la actividad pero no pue-



den generar ingresos, por lo que se gestionan mediante un presupuesto; los segundos, los centros de beneficios son los que tienen la capacidad de actuar sobre los costes de la actividad y también generar ingresos, por lo que se gestionan mediante una cuenta de resultados.

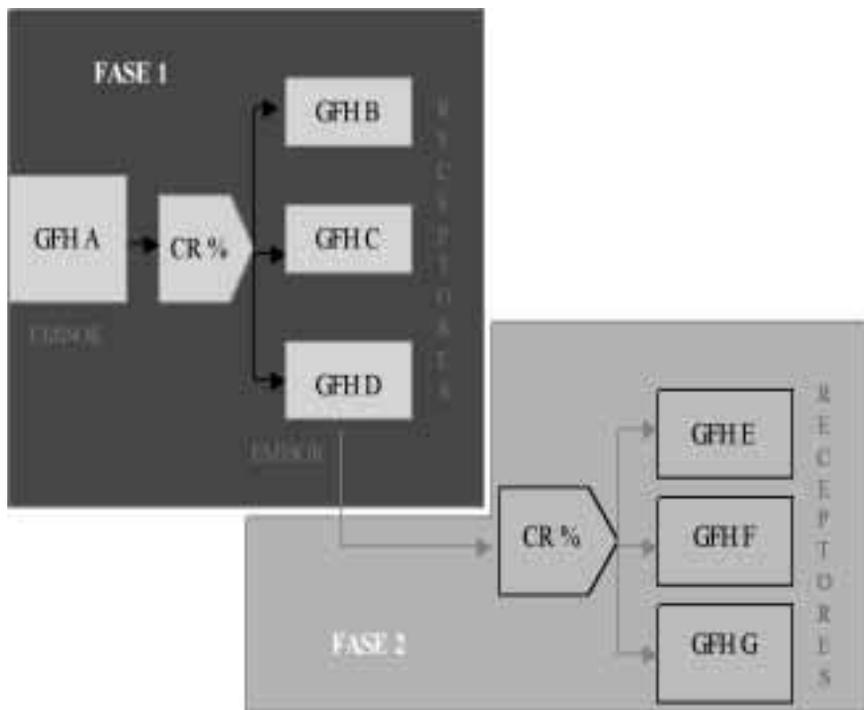
Los GFH se denominan “emisores” cuando pueden distribuir sus costes a otros GFHs, por tanto solo podrán ser emisores los GFH estructurales e intermedios; los GFHs “receptores” son los que reciben costes de uno o varios GFHs emisores, de forma que los GFHs finales solo podrán ser receptores.

La “cascada de imputación” es el proceso por el que los GFHs emisores distribuyen sus costes a uno o a varios GFHs receptores, a través de un “coeficiente de reparto” que es el criterio de distribución entre un emisor y un receptor expresado en tanto por ciento; denominándose “fase” al orden en el que los emisores imputan a los receptores; este proceso de descarga de costes, un GFH emisor nunca podrá descargar costes a sí mismo o a un emisor que se haya descargado en una fase anterior.



El esquema anterior recoge los dos ámbitos de la contabilidad empresarial, la Contabilidad General, en el marco de las relaciones externas y reflejando el gasto y, por otro lado, la Contabilidad Analítica o de Costes, en el marco interno y reflejando los costes.

En el esquema siguiente se refleja la cascada de imputación, las fases y el proceso de imputación de GFHs emisores a receptores en base a un determinado coeficiente de reparto (CR) expresado en %.



Esta sistemática de imputación debe permitir la “facturación interna” entre centros de coste, así como la “determinación del coste” de los productos intermedios y de los finales.

En las tres tablas siguientes se expone de forma muy resumida y esquemática un ejemplo con el proceso de imputación y calculo de los costes finales de un Servicio de Medicina y de otros de Cirugía.

TABLA DE COSTES PROPIOS		
GFH	TIPO	COSTES PROPIOS (Ptas.)
Limpieza	Estructural	10.000.000
Mantenimiento	Estructural	10.000.000
Laboratorio	Intermedio	20.000.000
Cirugía	Final	20.000.000
Medicina	Final	40.000.000
TOTAL		100.000.000

TABLA DE COEFICIENTES DE IMPUTACIÓN						
DE GFH ESTRUCTURALES INTERMEDIOS A GFH FINALES						
GFH	LIMPIEZA		MANTENIMIENTO		LABORATORIO	
	m ²	%	Partes	%	Estancias	%
Limpieza						
Mantenimiento	60	30				
Laboratorio	70	35	150	50		
Cirugía	40	20	80	27	1.200	65
Medicina	30	15	70	23	2.200	65
TOTAL	200	100	300	100	3.400	100
CRITERIOS DE REPARTO:						
LIMPIEZA.- METROS CUADRADOS						
MANTENIMIENTO.- PARTES DE REPARACIÓN ATENDIDOS						
LABORATORIO.- ESTANCIAS						

TABLA FINAL DE COSTES DE LOS GFH						
Concepto	Total	Limpieza	Mantent ^o	Laboratorio	Cirugía	Medicina
Costes propios	100.000.000	10.000.000	10.000.000	20.000.000	20.000.000	40.000.000
Limpieza		-10.000.000	3.000.000	3.500.000	2.000.000	1.500.000
Mantenimiento			-13.000.000	6.500.000	3.510.000	2.990.000
Laboratorio				-30.000.000	10.500.000	19.500.000
TOTAL	100.000.000	0	0	0	36.010.000	63.990.000

Expuesto ya el papel de las estructuras económico-administrativas como generadoras de valor público y su papel como garantes de que el proceso de gestión asistencial se realiza en el marco de los valores públicos y de que las organizaciones sanitarias se orientan hacia eficacia y la eficiencia; y abordados también los “interfaces” de relación con las Unidades Clínicas, vamos a tratar, para finalizar, las transferencias bidireccionales de información entre estos dos tipos de estructuras analizando separadamente cada una de las económico-administrativas en su función de suministro de recursos a las Unidades Clínicas.

Gestión de los recursos humanos

Las estructuras tradicionalmente denominadas “de personal” han ido cambiando profundamente en los últimos años, pasando de la mera “administración” de personal, esto es, de la contratación, cumplimentación administrativa, custodia y actualización de expedientes, pago de nóminas y seguros sociales, a estructuras de gestión de profesionales, que sin abandonar el componente netamente administrativo, se han

comprometido con los procesos de selección y evaluación, desarrollo profesional, apoyo a los profesionales y facilitación de la formación y gestión del conocimiento.

Para las funciones de gestión de las nóminas, estas estructuras precisan la información sobre actividad mensual del personal, esencialmente la actividad variable: guardias médicas, horas extras, atención continuada, absentismo, etc. que les deberá ser suministrada por los responsables médicos o de enfermería de cada Unidad o Servicio.

Actualmente, algunos Servicios de Salud están promoviendo la identificación de competencias profesionales ligadas a los puestos de trabajo, tratando de definir un perfil ideal que contemple no solo las competencias de conocimiento técnico ligadas a la pericia y a la capacitación profesional sino, además, completando estas con la identificación de un conjunto de habilidades y aptitudes que faciliten el desarrollo de la actividad en cada unidad asistencial o equipo de trabajo; la participación de las estructuras de gestión de personal en estos procesos, la capacitación de sus profesionales en este tipo de tecnologías, está ya permitiendo incorporar a los procesos de selección condicionantes no exclusivamente relacionados con los conocimientos médicos o de enfermería. La colaboración íntima de las estructuras de apoyo a las unidades clínicas con los responsables asistenciales de estas unidades está permitiendo mejorar cualitativamente la incorporación de profesionales más adaptados a las necesidades específicas y así mismo, a través de un proceso de confianza mutua, perfeccionar los mecanismos de evaluación de los profesionales.

Desde el punto de vista del seguimiento presupuestario, las unidades de gestión de recursos humanos deberán aportar a los Servicios Clínicos la información necesaria, preferiblemente con una periodificación trimestral, para la gestión correcta del presupuesto de gastos variables establecido en los Acuerdos de Gestión.

Merece una atención especial los esfuerzos que desde algunos Servicios de Salud se están haciendo en desarrollar lo que se denomina “Gestión del Conocimiento” y el papel fundamental que las estructuras de gestión de recursos humanos pueden jugar en los procesos de desarrollo profesional.

El papel del conocimiento como principal ventaja competitiva sostenible para una organización, empresa o país, es algo que ya nadie se atreve a discutir. En un contexto en que los cambios son permanentes y en el que las tecnologías, las demandas, los servicios, los productos e incluso las mismas sociedades cambian a gran velocidad, el conocimiento que hace posible la innovación se ha convertido en el elemento clave y principal activo de las organizaciones humanas.

Este reconocimiento del conocimiento como principal recurso estratégico ha situado al individuo como centro rector de las organizaciones las cuales sustentan en su información, experiencia y conocimiento su capacidad de cambio, de adaptación y de perfeccionamiento.

Esta nueva concepción, asumida para las empresas que compiten en el mercado, es particularmente manifiesta para las organizaciones del sector público en las que los valores intangibles alcanzan un mayor significado y presencia debido a que su producto final son servicios y estos son, en esencia, intangibles; y, además, porque de entre la gama de factores productivos las administraciones públicas utilizan fundamentalmente los recursos humanos y el conocimiento.

Desde esta óptica, la mayor estabilidad laboral del sector público supone una ventaja comparativa sustancial respecto al ámbito privado ya que le proporciona una base de conocimiento institucional de mayor solidez.

Desde este compromiso con el desarrollo del conocimiento y de los profesionales, las estructuras de gestión de recursos humanos están potenciando unidades de apoyo al desarrollo de los profesionales, desde las que se facilita a estos los contenidos formativos precisos para la formación continua y la mejora permanente de su cualificación.

Gestión de los recursos materiales

En el ámbito de la gestión de los recursos materiales son, principalmente, dos los campos de relación entre las estructuras económico-administrativas y los Servicios y Unidades Clínicas: la compra y suministro de recursos no inventariables (fungible) y el mantenimiento de equipos e instalaciones.

Los procesos de compra de material fungible han experimentado, en los últimos años, cambios importantes en cuanto a su sistematización y agilización, facilitando la participación de los profesionales y su asesoramiento en la elección de los productos.

Algunos Servicios de Salud han realizado importantes avances al separar los procesos de análisis, evaluación y caracterización de los productos del mercado, de los procesos de compra de los mismos.

La creación de potentes bases de datos sobre los productos, con sus características evaluadas por comisiones de profesionales, junto a la convocatoria de concursos para el establecimiento de precios tipo, está permitiendo no solamente la objetivización de los criterios de adjudicación sino, además, la homogeneización de los precios de compra pagados por los diferentes centros y, consiguientemente, una mayor transparencia en los procesos de adjudicación.

La existencia de bases de datos de proveedores, actualizadas en cuanto a los productos y normalizadas en cuanto al cumplimiento de los requerimientos administrativos para la licitación ha permitido una mayor agilidad en los procedimientos de compra y, por tanto, un mayor ajuste de los inmovilizados con el consiguiente incremento de la eficiencia económica.

El seguimiento informatizado del suministro a las diferentes Unidades de consumo y su correlación con la producción de estas, medida en términos de estancias, ingresos, número de intervenciones, etc. permite establecer el consumo de cada Unidad según producción y establecer, junto a los responsables de estas Unidades Clínicas, acuerdos de mejora que se incorporan en los Acuerdos anuales de Gestión.

Los servicios económico-administrativos deberán proporcionar regularmente la información necesaria para el seguimiento de los pactos de consumo establecidos en los Acuerdos de Gestión.

Con respecto al mantenimiento de los equipos, los Servicios de Electromedicina han desarrollado en soportes digitales la información necesaria para el seguimiento de cada uno de los equipos, lo que les permite la práctica de un proceso de mantenimiento preventivo de los mismos y la previsión de los plazos de reposición de cada uno de ellos.

Esta información incluye los gastos de reparación y mantenimiento, lo que posibilita evaluar en que momento, independientemente de su amortización contable, es pertinente plantearse la renovación.

RESUMEN-CONCLUSIÓN

El sistema de prestaciones asistenciales ha de soportarse por un conjunto de estructuras, de carácter no asistencial ni clínico-administrativo, que le aportan las tecnologías organizativas y de soporte, así como los recursos que les son precisos para su correcto funcionamiento, a la vez que son imprescindibles para garantizar la gestión eficaz y eficiente de los medios; visualizando a los servicios económico-administrativos no como un mero instrumento que hace posible el ejercicio de la asistencia al aportarle los medios físicos, humanos y económicos que les son necesarios, sino particularmente como un condicionante imprescindible para que esta asistencia se realice desde los valores de la efectividad, la eficiencia y la equidad, y para que los sistemas públicos de salud cumplan la función social que le es inherente.

Se analiza su importancia para que los órganos de decisión dispongan de información adecuada y correcta para el ejercicio de sus funciones, así como su papel clave en la creación de valor en el marco del sector público, garantizando el fun-

cionamiento de las organizaciones en términos de justicia y equidad, así como de eficacia y eficiencia, de suerte que se dé respuesta a las demandas de la sociedad de disponer de organizaciones públicas productivas y respetuosas con los valores sociales y democráticos.

Para conseguir que los diversos recursos de los sistemas de salud se conviertan en actividades sanitarias y puedan funcionar adecuadamente se necesita una ordenación adecuada para que los recursos mantengan relaciones efectivas entre sí y que los distintos pacientes o grupos comunitarios estén en contacto con los recursos por medio de mecanismos adecuados de prestación de la asistencia, correspondiendo esta responsabilidad, en gran parte, a los servicios económico administrativos, asumiendo el soporte de los procesos de control de gestión que los facilitan.

Se analizan el papel de la contabilidad general y de la contabilidad analítica, así como la diferente orientación de ambas, la general hacia el exterior de la organización y la analítica hacia los procesos internos, y la relevancia de los servicios económico administrativos en la asignación de los procesos de coste y en el establecimiento de la denominada “cascada de imputación” para la distribución de los costes entre los diferentes GFHs.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Cuesta, P.; Rodríguez Roldán, J. M. Valoración económica de la actividad clínica y fundamentos para la elaboración de presupuestos por servicio. Atención especializada. En Gestión sanitaria, Innovaciones y desafíos. Ed. Masson. Grupo MSD. 1998.
- Aranda Pérez, G. Sistemas de contabilidad analítica en hospitales. Descripción y análisis comparativo Proyecto SIGNO y Modelo COAN. VIII Curso de Salud Pública y Administración Sanitaria. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada; 1993.
- Carnicero, J.; Chavarria, M. (Editores). V Informe SEIS. De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Pamplona. Sociedad Española de Informática de la Salud. 2003.
- Carretero, L.; García, J. M. Gestión de recursos en una Unidad Hospitalaria. En XIII Jornadas de Salud Pública y Administración Sanitaria. Gestión Clínica, mitos y realidades. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada; 1998.

- Castello Taliani, E. (Coordinadora). Nuevas tendencias en la contabilidad de gestión. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Madrid; 1993.
- Coan-hyd. Manual de la aplicación. Dirección General de Gestión Económica. Servicio Andaluz de Salud. Sevilla; 2003.
- Collado Yurrita, R. (Coordinador). Gestión Clínico-financiera y Coste por Proceso. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid; 2001.
- Fernandez Díaz, J. M. Modelos de contratación. En La sanidad: un sector en cambio. Curso UIMP. Santander; 1995.
- García Alegría, J. Fundamentos de la Gestión Clínica. En XIII Jornadas de Salud Pública y Administración Sanitaria. Gestión Clínica, mitos y realidades. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada; 1998.
- Goldberger, D.; Kermsdorf, R. Clinical Information System. Developing a Systematic Planning Process. Journal of Ambulatory Care Management. Vol. 24 (1), p 67-83, 2001.
- López Arbeloa, P. Gestión clínica. En La sanidad: un sector en cambio. Curso UIMP. Santander. 1995.
- Lorsch, J. W.; Mathias, P. F. Cuando los profesionales tienen que dirigir. Harvard-Deusto Business Review. Segundo trimestre 1998.
- Martín Moreno, J. M.; Gené Badía, J. Introducción a la gestión en la práctica clínica. En Gestión sanitaria, Innovaciones y desafíos. Ed. Masson. Grupo MSD. 1998.
- Moore, M. K. Gestión estratégica y creación de valor en el sector público. Paidós Estado y Sociedad; 1998.
- Pérez Gómez, A. El Proyecto SIGNO. Jornadas Técnicas de la Federación Española de Gestión Sanitaria. Córdoba; 1994.
- Regidor Poyatos, E. Sistema de información para la política sanitaria. En Gestión sanitaria, Innovaciones y desafíos. Ed. Masson. Grupo MSD. 1998.
- Ruiz Fernandez, U. (Coordinador). Gestión analítica. Hacia la Contabilidad Analítica en hospitales. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid; 1990.
- Temes Montes, J. L.; Díaz Fernández, J. L.; Parra Vázquez, B. El coste por proceso hospitalario. Ed. Interamericana McGraw-Hill. Madrid; 1994.

SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN

Abelardo Román Rojo

Director Gerente

Hospital Universitario Central de Asturias

Oviedo

1.- EL CONCEPTO DE “GESTIÓN DEL DESEMPEÑO” (*PERFORMANCE MANAGEMENT*) APLICADO A LAS ORGANIZACIONES SANITARIAS

Las propuestas actuales para la construcción de sistemas de información en la toma de decisiones para la gestión se basan en el concepto de sistemas de medición del desempeño, en la terminología anglosajona: “*performance management*”.

A esta tendencia no es ajeno el sector sanitario. Es más, algunos de los marcos de trabajo, para el desarrollo de sistemas de medición de desempeño, se muestran particularmente aptos para la inclusión de aspectos relacionados con la información que proporciona la información clínica. Además su enfoque hace que permitan ser considerados como instrumentos de particular valor, para el manejo de este tipo de información, precisamente por los responsables máximos de la toma de decisiones en el ámbito de las microgestión: los profesionales sanitarios y en particular los médicos.

Los sistemas de gestión del desempeño proporcionan un elemento indispensable para la desconcentración de la gestión sanitaria basada en la implantación de modelos de gestión clínica, la cual articula y fomenta la implicación de los profesionales sanitarios en la toma de decisiones para la gestión de los recursos en su actividad diaria y la mejora de la calidad de la asistencia. Sin contar con el instrumento de un sistema de información en la toma de decisiones en el ámbito de la microgestión, es impensable y absolutamente inadecuado proceder a la implantación de fórmulas de gestión basadas en el concepto de gestión clínica.

El sistema de gestión de desempeño, además de favorecer la toma de decisiones en el ámbito clínico, debe representar un elemento básico para permitir el traslado de objetivos desde los niveles estratégicos de la organización sanitaria a los niveles operacionales. Se constituye, así, en un instrumento para facilitar la coherencia en la toma de decisiones en todos los niveles de la organización sanitaria.

Hoy es indiscutible que los hospitales deben ser entendidos como organizaciones desconcentradas, dado que, siguiendo el modelo de tipología de las organizaciones de Mintzberg, lo son porque el conocimiento ligado a las competencias esenciales, asistencia, docencia e investigación, se encuentra, fundamentalmente, en el

“núcleo operativo” que está integrado por los profesionales de la salud: médicos y enfermería (modelo de “*burocracia profesional*”).

Un sistema de información en la toma de decisiones para la gestión del desempeño en las organizaciones sanitarias debe dar respuesta a tres interrogantes esenciales:

- ¿Estamos haciendo lo correcto?
- ¿Estamos haciendo lo correcto bien?
- ¿Cómo podemos hacer lo correcto mejor?

Por tanto el sistema debe estar orientado a proporcionar la información necesaria, tanto en los ámbitos estratégicos como en los funcionales y operacionales, para gestionar, entre otras cuestiones, el dilema, demasiado presente en nuestras organizaciones, que viene determinado por que lo que “debemos hacer” no siempre se corresponde con lo “se quiere hacer” o “se puede hacer”.

De otra parte, el sistema da la información necesaria para evaluar la eficacia del desempeño de la organización sanitaria, teniendo en cuenta las distintas dimensiones del servicio que presta y de la eficiencia con que se realiza, además de proporcionar los elementos de conocimiento que permiten la búsqueda e implantación de mejoras organizativas para la mayor eficiencia y calidad del servicio. Ello contribuye a la gestión de otro de los grandes retos: el de resolver unas necesidades de prestaciones sanitarias siempre crecientes en cantidad, variedad, y así como las expectativas de calidad de los usuarios y profesionales del sistema, en un contexto de recursos limitados.

Es conocido que la medición del desempeño en los hospitales presenta problemas relacionados con múltiples factores. Algunos de estos problemas son naturales y otros en ocasiones pueden catalogarse de artificiales y por tanto el diseño del sistema de información debe llevar aparejado el que no se propicie la aparición de dichos problemas.

Entre los problemas que pueden clasificarse como naturales se encuentran los siguientes: la escasa frecuencia de algunos “outputs”; el que el resultado de algunas de las actividades que se realizan se obtiene a largo plazo y por lo tanto estos no pueden ser medidos en un ámbito temporal operativo; el que los resultados pueden depender de múltiples factores; la dificultad de interpretación de terminados datos clínicos; o el nivel detalle clínico que se pretende, lo que puede hacer que se necesiten datos muy cuantiosos.

Entre los problemas que hemos denominado artificiales pueden estar los derivados de “demasiadas medidas y medidores”, por el número de grupos de interés de los que cada uno puede demandar una tipología de información; la falta de articulación adecuada de la organización de la asistencia sanitaria y la desproporción entre el sistema de información que se considera necesario y la existencia de recursos para diseñarlo y mantenerlo.

Por otra parte el modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión en instituciones sanitarias está influido por los siguientes factores:

Propósito de la medición

El propósito de la medición puede depender, a su vez, de varios factores de los que pueden ser ejemplos los siguientes: promover la implantación y gestionar determinadas medidas o instrumentos de gestión como incentivos o presupuestos clínicos; comparar la actividad realizada con otras instituciones similares, o medir la mejora en los resultados asistenciales con motivo de la introducción de una nueva técnica o de una nueva organización de los procesos asistenciales, incluyendo el incremento de recursos...

La organización cuyo desempeño se va a medir

Orientación de la organización pública o privada; atención primaria o atención especializada; organización basada en gestión integral de los servicios sanitarios...

La cualidad de las dimensiones a medir

Cobertura de la cartera de servicios; accesibilidad de los servicios; nivel de calidad percibida; coste de la actividad; intensidad de utilización de productos intermedios...

El tipo de medición

Básicamente centrado en procesos o en resultados. Concebimos los procesos como un conjunto de actividades en secuencia, dentro de que cada una añade valor a la otra, que transforman unos “inputs” (insumos, conocimiento) en un “output”, (el servicio que se presta a un “cliente”). Hoy cualquier organización puede ser descrita como un conjunto de procesos. Desde ese punto de vista el Hospital puede ser concebido como un conjunto de procesos de distinto nivel que pueden clasificarse en estratégicos, esenciales y de soporte. Los esenciales serían los que soportan el conjunto de competencia que justifican el ser del hospital: la asistencia la docencia y la investigación. Configuran unos “outputs” que dan servicio a un cliente (pacien-

te, estudiante de medicina, etc). Los de apoyo tendrían como “clientes” los procesos esenciales, a los cuales soportan. Los estratégicos, que corresponderían a la dirección, orientan el conjunto de procesos de toda la organización.

De todas formas el encaje de un proceso, en una u otra categoría, puede resultar discutible. Por ejemplo la gestión de los sistemas de información tiene unas connotaciones tan críticas, incluido el que las características del sistema de información y comunicaciones determinan hoy modelos organizacionales más eficientes y que antes no eran posibles, que pueden hacer concebir a este proceso como de carácter estratégico. Otro tanto pudiera suceder con el de gestión económico-financiera si consideramos, como no puede ser menos, estratégico conseguir la sostenibilidad del sistema sanitario.

Conviene recordar que la mayor parte de los procesos son transversales (horizontales), más que verticales. Es decir que atraviesan estructuras diferentes dentro de la organización, o fuera de ella, lo cual debe ser tenido en cuenta a la hora de la medición de las actividades o a la de la explicación de los resultados que el sistema de información proporciona.

Las figuras 1 y 2 sirven para ilustrar estos conceptos.

Figura 1. Orientación de la organización a los procesos

- Las organizaciones pueden ser descritas **como una red de procesos** que pueden ser **identificados, documentados, controlados y mejorados**.



- El papel de los **responsables de procesos**: líderes que son responsables de la mejora de los procesos.
- **“Tomar la orientación de los procesos implica adoptar el punto de vista de cliente, ya que los procesos son los medios por los cuales una organización hace lo que es necesario para ofrecer valor a sus clientes”** (Davenport, 1993)

Figura 2. Macroprocesos en un hospital



El usuario de la información

Dependiendo de cada grupo de interés (macrogestión, mesogestión, microgestión, o incluso usuarios) la información relativa a la información clínica tendrá un contenido u otro.

Entre las soluciones que se proponen para lograr sistemas de medición de desempeño adecuados se encuentran: la medición de procesos frente a la medición de resultados, de tal forma que se evitarían problemas de control, y la estandarización de un conjunto fundamental (“core”) de datos a medir de tal forma que se evite la “multiplicidad de mediciones y medidores”, ya que se proporcionarían un conjunto reducido de indicadores, aptos para todos los usuarios, que reflejarían la actividad esencial de la organización.

Es necesario resaltar que el sistema, como anteriormente comentamos, debe servir también para trasladar los objetivos entre los distintos niveles de la organización, y en especial, en los Hospitales, desde el ámbito de la macro y mesogestión a la microgestión. Ello solo puede ser alcanzado si el marco de trabajo de referencia, para el desarrollo del sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, elegido permite una adecuada articulación y alineación estratégica.

El diseño de un sistema de medición del desempeño, como sistema de información en la toma de decisiones para la gestión clínica, comprende tres fases: la arti-

culación y alineación estratégica, el diseño detallado del modelo y la elección y configuración de la plataforma tecnológica.

2.- ARTICULACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA. MARCOS DE TRABAJO

La articulación y alineación estratégica pretenden que, a partir de la misión de la organización y de sus objetivos estratégicos, se identifiquen los “Factores críticos de éxito” (*Critical success factor: CSF*) a los que asociar unos “Indicadores de actividad clave” (*Key performance indicators: KPI*) que den información constante sobre las actividades críticas para el adecuado desempeño de la organización y poder monitorizarlas para la gestión, concibiendo sobre esta base el sistema de información en la toma de decisiones.

En las figuras 3 y 4 ilustramos esta metodología.

Figura 3. Alineación Estratégica

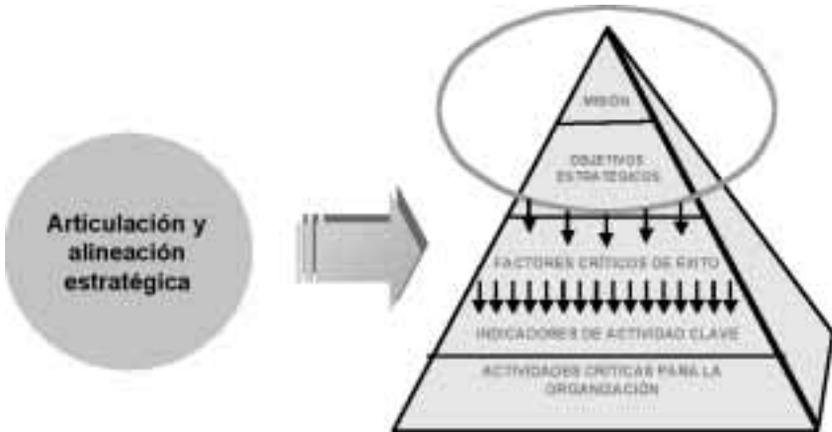


Figura 4. Articulación estratégica y factores críticos de éxito



Como hemos comentado, esta metodología permite armonizar, para cualquier nivel de la organización, lo que es importante medir, con independencia de su nivel detalle, y en el curso del trabajo para el diseño del sistema de información trasladar y revisar los objetivos estratégicos en todos los niveles de la organización y en especial al “núcleo operativo” base real de la organización sanitaria.

La articulación y alineación estratégica suponen una reflexión sobre la misión y la estrategia de la organización y la elección de un marco de trabajo que debe servir para concretar dicha estrategia en factores críticos para la organización.

Durante estos años, se han desarrollado marcos de trabajo que pueden ser aplicados en los hospitales, para el propósito que hemos definido, de ellos quizá el más conocido es el *The Balanced Scorecard* o *BSC* (Cuadro de Mando Integral) de R.S. Kaplan y D. P. Norton.

El concepto en el que se basa este marco de trabajo supone pasar, de la concepción de un sistema de información en la toma de decisiones para la gestión centrado en un sistema de indicadores que contempla únicamente activos tangibles, a un sistema que tiene en cuenta los denominados activos intangibles.

Introduce, por tanto, además de una perspectiva que podríamos denominar estrictamente financiera (los recursos y su consumo), otra centrada en el cliente, básicamente parámetros relacionados con la satisfacción, los procesos internos y el aprendizaje que permite proyectar a la organización adecuadamente hacia su futuro.

Supone, en su aplicación en los hospitales, revisar la estrategia para alcanzar los objetivos que definen su adecuado funcionamiento, definir el sistema de indicadores y no solamente monitorizar el consumo de los recursos necesarios y la valoración de las desviaciones.

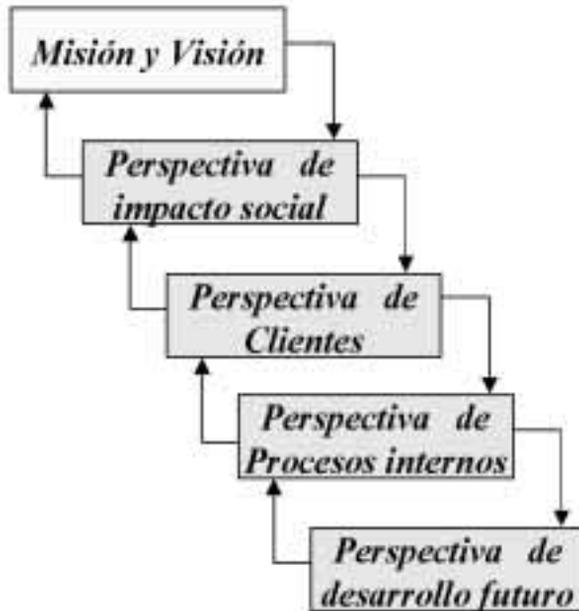
El concepto más útil es el análisis pormenorizado de las principales relaciones causa - efecto que se generan en los hospitales, consecuencia de las estrategias elegidas y/o de los problemas que se presentan en un momento dado. Este análisis proporciona el elemento fundamental para el diseño del sistema de información en la toma de decisiones para la gestión. En el análisis causa-efecto, la causa juega el papel de generador de coste y también de indicador de proceso, mientras que el efecto lógicamente vendrá recogido por indicadores de resultado. Para una dirección proactiva, y por lo tanto para rentabilizar la utilidad del sistema de información en la toma de decisiones para la gestión así concebido, es imprescindible actuar sobre las causas, es decir, sobre los indicadores de proceso, asegurando el indicador de resultado.

Se pasa así de un sistema de gestión meramente operativo a un sistema de planificación estratégica y control vinculando la visión y la estrategia con las acciones diarias, de un mero sistema de control de gestión a sistema de gestión estratégica válido para toda la organización y cada uno de sus componentes.

Figura 5. La utilidad del BSC



Figura 6. Proceso de alineación estratégica con BSC



El despliegue de la estrategia se hace sobre las áreas de personas, procesos, estructura y tecnología.

Para completar la visión de lo que entendemos debe ser el modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, extendido a las unidades de gestión clínica, comentamos, por su valor ilustrativo, el marco de trabajo que desarrollo la firma Andersen, denominado *New Value Framework* que también aporta una visión del valor de la organización extensa. Combina la valoración tradicional (la medición de los aspectos de valor ligados a los recursos financieros y los activos físicos) con aspectos más innovadores como los usuarios de la organización y del capital humano, lo que entendemos que resulta sumamente apropiado para los Hospitales, y en concreto para las unidades de gestión clínica, además de considerarlo un modelo entendible y asimilable por la cultura de las organizaciones sanitarias.

En similitud con *The Balanced Scorecard* se considera que el potencial de creación de valor de cualquier organización tiene que ver, fundamentalmente con activos intangibles ligados a los “usuarios y profesionales”.

Figura 7. Un marco de trabajo para la construcción de un sistema de gestión de desempeño aplicable a la gestión clínica



New Value Framework es por tanto otro marco de referencia que sirve para ilustrar el método de identificación de metas estratégicas que han de guiar el diseño del sistema de información en la toma de decisiones de gestión de una unidad de gestión clínica y de cualquier hospital. El “cuadrante” de infraestructuras tiene que ver con el control y mejora de la “eficiencia operacional”, el de recursos financieros con la mejora del “coste-efectividad”, el de “usuarios” con todo que tiene que ver con la monitorización del servicio que se presta a los usuarios y las expectativas y satisfacción de los mismos, y el de los “profesionales” con que el hospital sea considerado por los mismos el mejor donde ejercer la profesión.

Los “Factores críticos del éxito”, que han de ser identificados, han de ser consecuentes con cada una de las metas correspondientes con cada uno de los cuatro elementos del marco de valor. Se denominan así dado que se entiende que de su alcance dependerá el éxito de la organización en el desempeño de su misión.

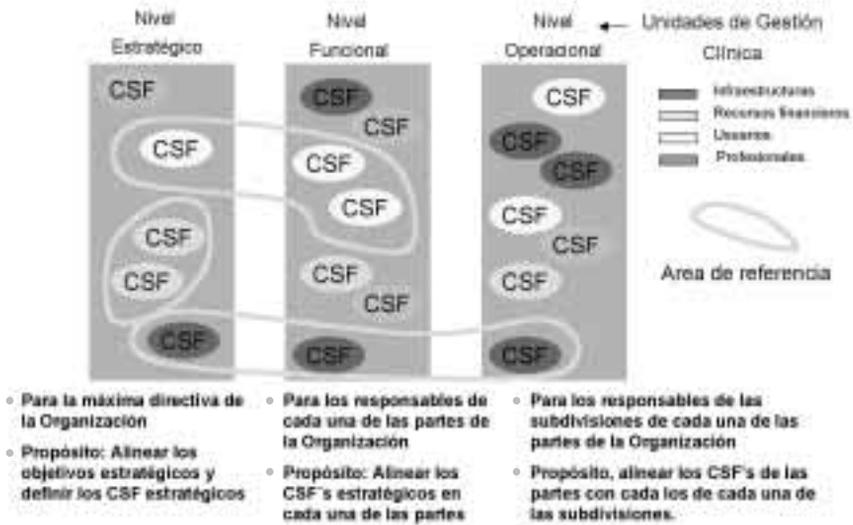
Un Factor crítico de éxito (*CSF*), es una descripción cualitativa de un cierto elemento de la estrategia corporativa en el cual la organización debe sobresalir para tener éxito.

Los “Indicadores clave de actividad” (*KPI*) son unidades de medida usados para cuantificar un *CSF*.

Los *CSF* pueden ser estratégicos, funcionales u operacionales. Los estratégicos determinan los factores que influyen en la implantación de la estrategia global y en el éxito de la organización dentro de su entorno. Los funcionales determinan los aspectos imprescindibles para que cada parte de la organización pueda adecuar su estrategia a la estrategia global. Los Factores críticos de éxito determinan actividades que cada una de las partes de la organización debe realizar adecuadamente. Cada uno de los “cuadrantes” del marco de trabajo comentado supone un área de referencia para identificar Factores críticos de éxito en los distintos niveles (estratégico, funcional y operacional) perfectamente alineados con la estrategia global y, por tanto, en absoluta coherencia.

La construcción de un sistema de información en la toma de decisiones, adoptando algún tipo de metodología como las que se han descrito, tiene como valor añadido contribuir de forma poderosa al traslado de los objetivos estratégicos en todos los niveles de la organización. En el sistema sanitario básicamente el nivel estratégico puede identificarse con la macrogestión, el funcional con la mesogestión (dirección del Hospital) y el operacional básicamente con la microgestión, incluyendo en este término la gestión clínica.

Figura 8. Áreas de referencia de factores críticos de éxito y niveles de la organización



3.- METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DETALLADO DEL MODELO

La metodología, para el diseño detallado del modelo de sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, debe incluir los siguientes pasos:

- 1.- Identificar los Factores Críticos de Éxito (CSF).
- 2.- Transformar los Factores Críticos de Éxito en Indicadores Clave de Actividad (KPI), de manera que se puedan cuantificar cada uno de los CSF.
- 3.- Construir el modelo de información definitivo
- 4.- Desarrollar un formato de informes (“Reporting”) que incluya lo referente a objetivos y acciones para alcanzarlos.

Identificadas las metas estratégicas que cubran todas las áreas de acuerdo al marco de trabajo elegido, se identifican los factores críticos de éxito consecuentes con cada una de las metas identificadas. Por ejemplo si la meta estratégica es la “asistencia centrada en el paciente”, un CSF asociado puede ser lograr la satisfacción de los pacientes, lo cual requiere una definición cualitativa.

Al CSF se le asocian un número determinado, y manejable, de KPI. En el caso anterior podrían ser el porcentaje de reclamaciones sobre pacientes en los que se ha realizado determinada exploración y el grado de satisfacción con determinado “producto o servicio intermedio” asociado a determinada modalidad asistencial (ejemplo: comida en hospitalización).

Es preciso clasificar, en base a su prioridad, antes de su elección definitiva, los CSF identificados. Ello ha de hacerse comparando el valor estratégico de cada uno de ellos con cada uno de los otros y la viabilidad de su implantación. Es posible, por ejemplo, que no sea factible la medición de un CSF de gran importancia por problemas ligados al sistema de información general, del que se va a nutrir el sistema de información en la toma de decisiones para la gestión, en un momento determinado.

En cuanto a los KPI se deben considerar los siguientes factores:

- Definición. Deben ser concisos, cortos y simples. El número aconsejable de cada CSF puede ser tres. Han de ser medibles, preferiblemente en porcentajes y han de ser obtenidos del propio sistema de información general.
- En cuanto objetivos han de ser alcanzables, tienen que ser aceptados por el responsable de la gestión de las actividades necesarias para alcanzarlos y tienen que incluir un rango de variabilidad.
- En cuanto a la disponibilidad, deben ser medidos en una frecuencia de tiempo determinada, incluir análisis de tendencia y ser fáciles de determinar en relación a la actividad que se pretende medir.
- En cuanto a la responsabilidad, deben ser competencia del responsable de gestión de las actividades a medir y asumidos por él y no impuestos por tanto.

Conviene también clasificar los KPI en base a su prioridad, una vez obtenida la lista de los indicadores. Para ello conviene tener en cuenta las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Se refiere realmente el KPI al CSF? ¿Se refiere el KPI a objetivos de una actividad clave para alcanzar el CSF? ¿Es el KPI relevante para los nivel de cada usuario del sistema? ¿Realmente tiene atributos para ser medible?

Se ha de insistir en que los KPI tienen que quedar correctamente documentados, en fichas de trabajo apropiadas, describiendo su significado con exactitud; tienen que llevar asociados los responsables de su seguimiento, referirse claramente a objetivos y tienen que ser traducidos en representaciones gráficas.

Para la construcción y cierre definitivo del modelo se han de revisar los factores que hemos comentado en el epígrafe 1. La definición del sistema (usuarios y

áreas de medición cubiertas) determina la dimensión y concreta el tipo de mediciones que contendrá el modelo.

Los formatos de informe (“*reporting*”) han de ser construidos de tal forma que, además de los CSF y KPI asociados, contengan: el valor objetivo de cada KPI y el resultado actual, la desviación entre ambos, la proyección del resultado sin acción correctora, las acciones correctoras propuestas y los resultados esperados de las acciones correctoras propuestas.

Por tanto los informes han de contener información sobre la actividad que se está desarrollando y además sobre la información acerca de las acciones futuras.

4.- LA IMPORTANCIA DE LA ELECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA

El objetivo a lograr en la elección y configuración de la plataforma tecnológica es doble, de una parte se ha de encontrar la mejor solución tecnológica que soporte toda la gestión de la información, y de otra, asegurar que el desarrollo e implantación de esta solución tecnológica tiene cabida dentro de la estructura del Hospital en la que en concreto se aplica.

Para ello es inexcusable analizar el Sistema de Información de toda la organización desde una perspectiva que de respuesta a preguntas esenciales tales como: ¿Cubre la información disponible todos los ámbitos de la actividad? ¿Sería necesario cambiar toda la estructura de la información? ¿Proporciona información tanto interna como de su entorno? ¿Qué características tiene el soporte informático? ¿Cuál es el grado de integración del sistema?...

A partir de la información existente la plataforma tecnológica ha de ser capaz de extraer, limpiar y resumir la información constituyendo una “data warehouse” que alimentará la configuración que soporta el sistema tecnológico de información a la toma de decisiones propiamente dicho.

El tipo “Query & Reporting” soporta modelos que se basan en informes estándar predefinidos. EIS (“Executive information Systems” está orientado al filtrado de la información para la directiva de la organización. “Data mining” es apropiado para usuarios que desconocen con precisión la información que precisan. “On-Line Analytical Processing” es un sistema que permite analizar la información desde diferentes puntos de vista.

Existen sistemas disponibles para soportar sistemas de información para la gestión basados específicamente en Balanced Scorecard y en la gestión de procesos.

Muestran el Cuadro de Mando de toda la organización y hacen posible la comunicación de la estrategia a través de mapas visualizables desde la Web. Soportan información personalizada, para los diferentes responsables y grupos de interés, y detectan situaciones excepcionales a través de avisos (alarmas). La simulación de los procesos permite identificar obstáculos y asignar mejor los diferentes recursos, prever cambios operacionales, validar nuevos planes y reasignar los recursos. La arquitectura tecnológica se basa en un sistema multicapa distribuido que implica que los componentes del sistema (servidor, cliente y base de datos) puedan existir en localizaciones dispersas. Se puede integrar con herramientas de generación de informes.

RESUMEN-CONCLUSIÓN

Las propuestas actuales para los sistemas de información en la toma de decisiones para la gestión se basan en el concepto de medición del desempeño (“*performance management*”). Permiten también el traslado de objetivos de la organización sanitaria desde los niveles estratégicos a los operacionales.

El modelo de sistema de información está influido por los siguientes factores: propósito de la medición, tipo de organización, cualidad de las dimensiones a medir, el tipo de medición y el usuario de la información. El tipo de medición se centra en los procesos y/o en los resultados. El hospital puede ser concebido como un conjunto de procesos: estratégicos, esenciales y de soporte. El diseño del sistema comprende: la articulación y alineación estratégica, el diseño detallado del modelo y la elección y configuración de la plataforma tecnológica.

La articulación y alineación estratégica permiten que, a partir de la misión y los objetivos estratégicos, se identifiquen los “Factores críticos de éxito” (“*Critical success factor*”: *CSF*) a los que asociar unos “Indicadores de actividad clave” (*Key performance indicators*: *KPI*) que den información constante sobre las actividades críticas del desempeño de la organización. Para ello se utilizan marcos de trabajo de los que el más conocido es el denominado Cuadro de Mando Integral (*The Balanced Scorecard* o *BSC*, R.S. Kaplan y D.P. Norton). Introduce además de una perspectiva basada en los recursos y su consumo otra centrada en el cliente, los procesos internos y el aprendizaje de toda la organización. En similitud con el *BS*, el *New Value Framework* combina la valoración tradicional (aspectos ligados a los recursos financieros y activos físicos) con otros innovadores ligados a los usuarios y el capital humano, que resultan muy apropiados para los hospitales.

La metodología para el diseño del modelo incluye la identificación de *CSF*, su transformación en *KPI*, la construcción del modelo de información definitivo y el

desarrollo del formato de informes. La definición del sistema (usuarios y áreas de medición cubiertas) determina la dimensión del modelo y concreta el tipo de mediciones que contendrá. Los informes han de contener información acerca de las acciones futuras.

Existen soportes informáticos disponibles para sistemas de información basados específicamente en *Balanced Scorecard* y en la gestión de procesos. Muestran el Cuadro de Mando de toda la organización y hacen posible la comunicación de la estrategia a través de mapas visualizables desde la Web. Contienen información personalizada, para los diferentes responsables y grupos de interés, y detectan situaciones excepcionales a través de avisos (alarmas). La arquitectura tecnológica se basa en un sistema multi-capas distribuido que implica que los componentes del sistema (servidor, cliente y base de datos) puedan existir en localizaciones dispersas.

BIBLIOGRAFÍA

- Román A. Visión del desempeño de la gerencia en un hospital público. *Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios* 2002; 3(3): 85-88.
- Kaplan R. S., Norton D. P. Cuadro de mando integral (*The Balanced Scorecard*). 2ª. Ed. Barcelona. Ediciones Gestión 2000, S. A. 1997.
- Román A. Visión estratégica y gestión del desempeño. *Gestión Hospitalaria* 2003; 14(4): 145-147.

TECNOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

Ricardo García Mataix
Técnico de Sistemas
Hospital La Fe de Valencia

INTRODUCCIÓN

En la anterior edición de los Informes SEIS se presentaba una visión general del panorama actual de las tecnologías de la información y su aplicabilidad en el ámbito de los sistemas de información en los entornos sanitarios.

Los sistemas de información en el ámbito de la salud y en especial en los hospitales se caracterizan por su inmensa complejidad, tanto por su extensión como por tener que lidiar con modelos de datos muy ricos y cambiantes. Si deseamos adentrarnos en el mundo del diseño y el desarrollo de software en este entorno, parece necesario acometer tal problemática utilizando las últimas tecnologías en cuanto a ingeniería del software se refiere.

A finales del año 1999, la división Java de Sun Microsystems publica la primera versión de J2EE, una especificación para el desarrollo de aplicaciones distribuidas basada en el lenguaje Java. Desde entonces, J2EE ha ido evolucionando hasta su última versión, la 1.4, y se ha convertido en uno de los grandes paradigmas en el mundo actual de la informática profesional.

Pretendemos aquí dar una visión general del estándar J2EE, explicando sus componentes principales, los servicios que ofrece y analizar su posible aplicabilidad en el entorno hospitalario.

El artículo, sin embargo, no pretende ser únicamente una exposición aséptica e impersonal de definiciones, nuestra intención es también la de argumentar y tomar partido por algunas de las opciones que se nos presentan, invitando así a la discusión.

Finalmente, describimos a grandes rasgos una posible arquitectura que se podría adoptar hoy para el diseño realista de un gran sistema de información en el entorno hospitalario, viendo de una forma muy general los elementos que la integrarían.

¿POR QUÉ J2EE?

J2EE es un estándar de facto basado en el lenguaje de programación Java en el que han participado las mayores empresas (a excepción de Microsoft) del mundo de la informática. Si bien, la dirección la lleva Sun, otros gigantes como IBM, Oracle o BEA participan directamente en él.

La característica más relevante es que J2EE es una especificación, es decir, no es un producto acabado. De esta especificación existen muchas implementaciones. Esto significa, en primer lugar, que vamos a poder elegir entre muchas opciones, beneficiándonos de la competitividad entre ellas. Además, la gran mayoría de estas implementaciones funcionan sobre cualquier plataforma hardware y sistema operativo. Gracias a ello, la adquisición de un servidor de aplicaciones J2EE no nos va a condicionar la elección de los servidores físicos y del software de base. Una implementación de J2EE es lo que se denomina técnicamente un servidor de aplicaciones J2EE. Existen multitud de servidores certificados como servidores J2EE, entre los que hay que destacar: Weblogic de BEA, Oracle 10g, Websphere de IBM, Sun Java System Application Server, JBoss (open source y gratuito), JRun de Macromedia, Borland Application Server, Pramati y muchos más.

Si bien todos estos productos implementan J2EE, ello no significa que sean idénticos. Algunos lo hacen mejor que otros y además tratan de distinguirse de sus competidores ofreciendo características que no contempla la especificación. La elección del servidor de aplicaciones que vaya a alojar las aplicaciones de un hospital es una decisión fundamental y estratégica. En principio, como software de base que es, el servidor de aplicaciones no debería dar muchos problemas. Sin embargo, esta ausencia total de fallos nunca se cumple del todo. De la misma manera que el sistema operativo o la base de datos puede fallar, también puede fallar el servidor de aplicaciones. Es, pues, vital disponer de un buen mantenimiento de esta pieza de software, un mantenimiento muy especializado que, seguramente, nos tendrá que ofrecer la misma casa que nos lo vendió o alguna otra empresa de servicios. Tal pieza de software supone, además, una figura nueva en la organización del servicio de informática, el administrador del servidor de aplicaciones.

Optar por J2EE frente a otras alternativas –como .NET, un producto propietario de Microsoft– sólo significa haber elegido un lenguaje y un gran marco para el desarrollo de nuestras aplicaciones. Sin embargo, aún se tienen que tomar muchas decisiones. El hecho es que J2EE ofrece varios grandes paradigmas de desarrollo, pues pretende ofrecer una solución a casi todos los problemas de software imaginables. De entre toda la maraña de siglas que conforman la especificación, tendremos que elegir qué concreción de J2EE se adapta mejor a nuestro problema concreto. En este artículo vamos a suponer que tratamos de diseñar un sistema de información que dé respuesta a las necesidades de un hospital de nueva creación. En algunos momentos comentaremos también como se lidiaría con la situación de convivir con aplicaciones ya existentes en nuestra organización (legacy).

UNA VISIÓN GENERAL DE J2EE

Java 2 Enterprise Edition especifica una plataforma para la ejecución de grandes aplicaciones distribuidas.

J2EE es muy extenso y complejo. Su complejidad proviene del hecho de su pretensión de ser una plataforma de software total. La última versión es J2EE 1.4 y tiene 250 páginas. Sin embargo, la especificación hace referencia a otras muchas especificaciones que presupone como conocidas (EJB 2.1 650 páginas, Servlet 2.4 330 páginas, JSP 2.0 478 páginas, JMS 1.1 140 páginas y muchas otras especificaciones más) y presupone la existencia y conocimiento de todas las APIs nucleares de Java, las descritas en su hermana menor J2SE (Java 2 Standard Edition). Además, las especificaciones no están escritas con el objetivo de explicar al profano los temas que trata, se trata más bien de una exposición dogmática sobre cómo deben comportarse los productos que pretendan implementar los componentes indicados. Unos buenos manuales explicando y ejemplificando las materias específicas ocupan aún mucho más espacio y mucho tiempo de estudio.

Otro factor de complejidad viene por el hecho de que para poner en práctica una aplicación J2EE nos hará falta una gran cantidad de software que hay que acoplar para que todo funcione. Con todo ello no quiero invitar al desaliento, sino apuntar ya la idea sobre la necesidad de disponer en la propia organización de personal que tenga un cierto conocimiento del tema. En caso contrario, fácilmente podemos ser seducidos por arquitecturas de aplicación que sirvan más a los intereses de los proveedores que a los clientes. Se hace muy difícil rebatir decisiones de diseño que pueden resultar estratégicas, si la organización cliente no posee el más mínimo “know-how” sobre estos temas. “Outsourcing” total puede ser muy arriesgado.

A continuación, proponemos hacer inteligible los aspectos más relevantes de la especificación, más como un ejercicio de traducción que como una exposición lineal y descriptiva.

¿Cómo subdividir una gran aplicación conceptualmente? El gran meta-patrón de diseño ideado para ello es el patrón modelo-vista-controlador (MVC). Existen ligeramente distintas interpretaciones de este patrón en función del contexto en el que se aplique. Vamos a suponer, a modo de ejemplo, que deseamos desarrollar un gran HIS. La idea fundamental es modelar por un lado los procesos y entidades consustanciales a nuestra organización. Hospitalizar, dar de alta, pedir una analítica serían ejemplos de este tipo de procesos: representan la actividad que realiza todo hospital, su razón de ser. Ejemplos de entidades de nuestro sistema serían: Paciente, Facultativo, pero también Determinación o Diagnóstico. La idea es que esta parte de

la aplicación es la nuclear y, en principio, no ha de estar sujeta a cambios con demasiada frecuencia. Daremos otra vuelta alrededor de esta idea más adelante.

Los Enterprise Java Beans

El componente software que ofrece J2EE para el modelado de procesos y entidades son los Enterprise Java Beans (EJBs). Existen 3 tipos de EJBs: beans de sesión, para modelar procesos síncronos, message driven beans para procesos asíncronos y entity beans para representar entidades. Los EJBs son componentes software que se ejecutan dentro de un contenedor específico para ellos. Este contenedor es uno de los constructos que nos ha de ofrecer el servidor de aplicaciones que hayamos elegido. Este contenedor es quien consigue que los EJBs sean accesibles de forma remota, además de ofrecerles toda una serie de servicios también explicitados en J2EE. De esta forma, nuestros procesos y entidades formarían un cuerpo común ejecutándose en un servidor lógico y físico y serían accesibles de forma remota por cualquier tipo de clientes como explicamos a continuación.

J2EE declara que los EJBs (nuestros procesos y entidades) han de ser accesibles de forma remota a través del protocolo IIOP (o JRMP, uno propio de Java más eficiente cuando tanto el cliente como el servidor son clases Java), y también de forma local, mediante invocación directa de sus métodos a través de cualquier clase Java que se ejecute con ellos dentro del mismo servidor de aplicaciones y en el mismo contexto.

Ello significa que el corazón de nuestro sistema puede ser conectado directamente a cualquier aplicación de escritorio que entienda el protocolo IIOP, ello incluye, como era lógico esperar, a los clientes Java.

Los clientes Java posibilitan la creación de sofisticadas aplicaciones de escritorio que se ejecutan en los PCs u otros dispositivos de que disponga el cliente. Sin embargo, tienen un gran problema, que viene por el hecho de que el protocolo IIOP (idem para JRMP) no pasa fácilmente por los firewalls (cortafuegos) que cualquier organización sería tendrá entre Internet exterior y su propia Intranet. Veremos más adelante qué implicaciones tiene este hecho.

Existen dos tipos de beans de sesión: sin estado y con estado. Los segundos se asignan directamente a un cliente que obtenga una referencia a él y pueden mantener información de estado entre distintas invocaciones de sus métodos. La funcionalidad de los primeros es muy parecida a la de un servidor Web, acepta peticiones, contesta, pero no mantiene memoria entre una invocación y otra.

Los beans de mensajería sirven para conectar un cliente con un servidor de mensajería JMS (Java Message Service), tanto para la invocación asíncrona de méto-

dos, como para registrarse como interesados en la recepción de mensajes según su pertenencia a un Topic, por ejemplo algún tipo de evento interesante para él.

Los beans entidad representan entidades de nuestro sistema. Existen dos tipos de beans de entidad en función de la manera en que sus atributos se persisten, es decir se pasan a un almacenamiento permante de datos, generalmente una base de datos relacional: entity beans BMP (Bean managed persistence) y entity beans CMP (Container managed persistence). En los primeros, es el propio desarrollador de los beans el que ha de escribir la lógica de recuperación y actualización de datos de la base de datos a memoria y a la inversa (básicamente, escribiendo código Java que utilice el API JDBC contra el driver de la base de datos que se nos haya suministrado). En el segundo caso, se especifica cómo queremos mapear los atributos de nuestros beans a qué atributos de las tablas de nuestras bases de datos. Ello se realiza utilizando un lenguaje XML ad-hoc. El contenedor de EJBs es el que tras leer esta especificación habrá de generar el código necesario para conseguir la persistencia.

El contenedor Web

¿Qué ocurre si queremos conectarnos con el contenedor de EJBs desde el exterior, típicamente a través de un navegador? J2EE ofrece lo que denomina un contenedor WEB que sirve, entre otras cosas, para solucionar este caso. Un contenedor Web alberga servlets y páginas JSP. Acepta peticiones http de un navegador, las transforma en objetos Java que les pasa a los servlets y/o páginas JSP. Éstas a su vez le proporcionan objetos Java al contenedor y éste vuelve a transformarlos en mensajes http de respuesta que el servidor web redireccionará al cliente.

Para el programador, un servlet no es más que una clase Java normal al que se le pasan dos objetos especiales como parámetros de sus métodos. Un objeto encapsula la petición http y el otro la respuesta http. El programador, en principio, tan sólo tiene que sobrescribir estos métodos y escribir la funcionalidad deseada. Una vez haya conseguido esto, despliega el servlet en el contenedor Web, indicando entre otras cosas la URL con la que se desea que el cliente pueda acceder a él.

En muchos casos lo que se desea devolver al cliente será una página HTML cuyo contenido se ha construido dinámicamente. Para no tener que generar la página HTML desde dentro de los servlets, J2EE ofrece las Java Server Pages (JSP). Éstas, aparentemente, son páginas HTML en las que se permite incrustar directamente la escritura de código Java o la referencia a librerías Java. Al invocar la JSP, el contenedor WEB compondrá la página HTML resultante tras ejecutar el código indicado en los lugares indicados.

Además, cualquier cliente puede acceder a los métodos de los EJBs de sesión sin estado viéndolos como servicios Web (a partir de J2EE 1.4).

Por supuesto, también podemos desarrollar aplicaciones Web sin necesidad de utilizar los EJBs en absoluto. De hecho muchas organizaciones han adoptado este tipo de arquitectura, utilizando navegadores como clientes. Para este tipo de arquitectura, sin embargo, no se hace completamente necesaria la adquisición de un servidor de aplicaciones, pues existen contenedores Web (capaces de albergar servlets y JSPs) gratuitos y que funcionan razonablemente bien, como es el caso de Apache-Tomcat.

Finalmente, J2EE ofrece la posibilidad de la utilización de applets. Se trata, básicamente, de programas Java que se ejecutan desde y dentro de un navegador con el propósito de ofrecerles funcionalidades que estos no incluyen. Veremos brevemente algunas características de los applets más adelante.

Servicios J2EE

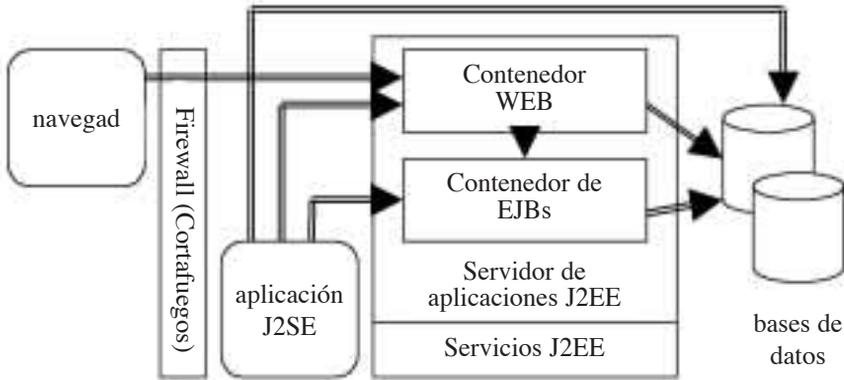
J2EE, además, especifica una serie de APIs, funcionalidades, que cualquier servidor de aplicaciones certificado debe ofrecer a cualquier componente que se ejecute en cualquiera de sus contenedores. No vamos a agotar al lector con una descripción pormenorizada de estos servicios. Destacamos simplemente: APIs para todo tipo de trabajo con ficheros XML, JDBC (Java Database Connectivity) para el acceso a bases de datos relacionales, JCA (Java Connector Architecture) para conectarse con sistemas extraños a J2EE pero que aceptan una serie de contratos con la plataforma J2EE, soporte para transacciones distribuidas y otros muchos más.

Hay que destacar que J2EE no especifica un lugar donde persistir el modelo del sistema, algo que, por otra parte, resultará absolutamente necesario. Como hemos comentado, J2EE incorpora una API propia para la conexión con bases de datos relacionales (JDBC) y otra para conectarse a otro tipo de arquitecturas (JCA), pero no presupone la existencia de una base de datos u otra. Habrán de ser los fabricantes de bases de datos (Oracle, IBM-Informix, Sybase, PostgreSQL, MySQL, etc.) los que nos ofrezcan sus drivers JDBC para conectarnos a sus bases de datos o sus conectores JCA para conectarnos a sus sistemas.

Ello no nos ha de sorprender, pues todas las grandes compañías de bases de datos intervienen directamente en la especificación y no tienen el más mínimo interés en perder cuota de negocio en este sentido.

Así pues, el mapa de posibilidades J2EE sería el siguiente:

Figura 1



Como vemos, las posibilidades para la construcción de aplicaciones son muy grandes.

Como hemos apuntado anteriormente, ello no significa que tengamos que utilizar todos los componentes de J2EE para construir cualquier aplicación, sino saber cuales elegir y por qué lo estamos haciendo. La postura que vamos a defender para la construcción de este hipotético HIS no es, quizá, la más extendida, por ello trataré de razonarla y argumentarla lo más claramente posible. Para ello vamos a explicar brevemente la evolución histórica de la arquitectura de aplicaciones. Más adelante describiremos el contexto en el que nos estamos moviendo, un hospital de tamaño medio o grande y veremos como aplicar las últimas tecnología a este entorno.

EL CAMINO HASTA J2EE

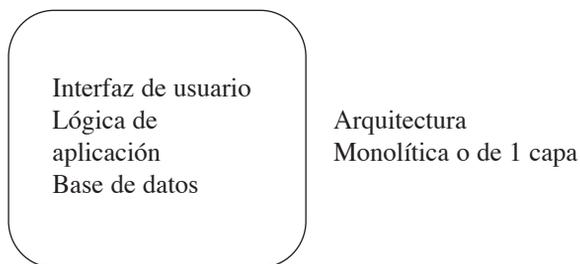
La evolución de la arquitectura de las aplicaciones en los últimos años ha sido vertiginosa. Por otro lado, la situación actual tampoco parece estabilizarse demasiado. Muchos son los que piensan que se ha complicado en exceso. Es cierto, pero es que ahora podemos abordar el desarrollo de sistemas cuya complejidad los convertía en intratables, algo que no siempre se supo reconocer y que abocó al fracaso a gran cantidad de proyectos excesivamente ambiciosos.

Arquitectura monolítica

Desgraciadamente, aún quedan muchas aplicaciones hospitalarias diseñadas en base una arquitectura de una capa, la más simple posible. En este tipo de aplica-

ciones, toda la aplicación se ejecuta en una única máquina. Las desventajas de este tipo de arquitectura son evidentes. Es más difícil destacar alguna ventaja sobre otro tipo de arquitecturas. Una ventaja podría ser que la cualificación del personal informático para desarrollar y mantener este tipo de entornos no suele ser muy grande.

Figura 2



El mantenimiento y posibilidades de crecimiento de este tipo de arquitecturas se hace cada vez más difícil, dando lugar a situaciones insostenibles. Algunos HIS diseñados a finales de los 80 o principios de los 90 han seguido este modelo. Por otro lado, al representar HIS el núcleo de los sistemas de información que funcionan en un hospital, su sustitución por sistemas más modernos se hace tan difícil, que en algunos casos se ha preferido mantenerlos por no poder soportar la organización el coste de la migración a sistemas más avanzados tecnológicamente.

Arquitecturas cliente servidor

Gran parte de las aplicaciones desarrolladas durante los años 90 se han diseñado en base a la conocida arquitectura cliente servidor.

Disponer la base de datos en una segunda máquina, un servidor, supuso una gran revolución en su época, pues permitió el desarrollo de clientes que se ejecutaban en los PCs. Así, las aplicaciones devinieron visualmente más agradables e intuitivas, muy similares a las aplicaciones de escritorio (procesadores de texto, hojas de cálculo) que empezaban a ser muy utilizadas en aquella época. Muchos sistemas departamentales se desarrollaron de esta manera. Algunos hospitales, gracias a haberse rezagado en su grado de informatización, consiguieron un HIS cliente servidor, distinguiéndose orgullosamente de sus homólogos monolíticos.

Sin embargo, la arquitectura cliente servidor se vio en grandes dificultades en cuanto la aplicación desarrollada fue creciendo en funcionalidad y el número de usuarios que había de utilizarla iba en aumento. Por un lado, toda la funcionalidad

de la aplicación sigue fuertemente acoplada, por lo que resulta muy fácil escribir rápidamente grandes cantidades de código pero en base a un mal diseño.

Existe un importante principio en el desarrollo de software, difícil de explicar y de comprender, pero que ha tenido una influencia decisiva en el fracaso de muchos grandes proyectos de software. El problema viene del hecho de que para resolver un problema concreto de software la solución más rápida, y por lo tanto, la que suele ser la preferida por los desarrolladores -y exigida por los analistas, que a su vez había sido la pauta por los directores de proyecto, pues era lo que habían vendido a los que habían comprado y pronto reclamado el software en cuestión- suele ser la peor solución, en el sentido que será aquella que sumada a otras rápidas y malas soluciones a problemas concretos irán construyendo un sistema cada vez más acoplado (“más chapuza, para entendernos”) y en el que, finalmente, el intento de mejorar o simplemente cambiar algo se convierte, cada vez más, en una tarea titánica, imposible de asumir por el equipo de desarrollo. Se trata del clásico problema de falta de diseño, un corolario del principio de falta de visión a medio o largo plazo. Este problema es bien conocido, se ha formulado en multitud de ocasiones, pero no por ello se ha dejado de ignorar una y otra vez.

J2EE no evita estos problemas, pero sí que establece ya una clara división entre componentes para el desarrollo de interfaz de usuario y componentes para la implementación del núcleo del sistema.

Un problema clásico de las aplicaciones cliente servidor es el mantenimiento de los puestos cliente. Sin embargo, este problema se ha visto superado en parte, gracias a la posibilidad de control remoto de puestos cliente y a la existencia de mecanismos de actualización automática de versiones. Las aplicaciones de escritorio escritas en Java ofrecen esta última posibilidad gracias a la tecnología JavaWebStart que comentaremos más adelante.

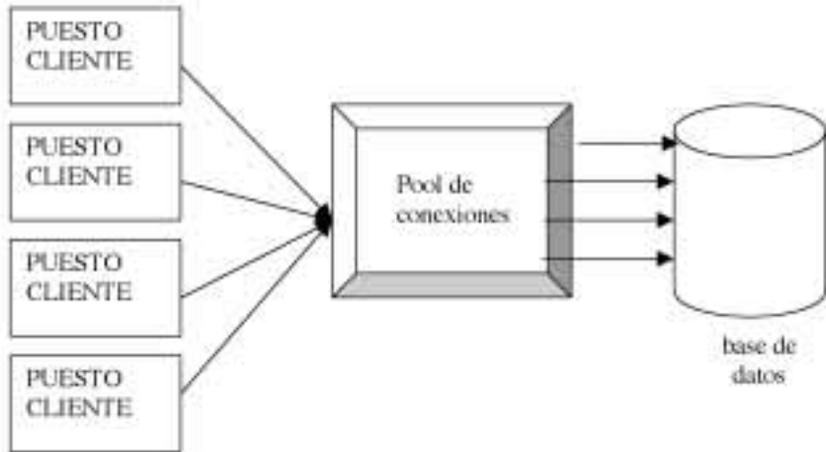
Otro problema de las aplicaciones cliente servidor viene por el hecho de que cada puesto cliente necesita una conexión a la base de datos. Las conexiones cuestan dinero y además consumen grandes recursos de red. Abrir y cerrar las conexiones entre los clientes y el servidor de la base de datos es un proceso extraordinariamente costoso, independientemente de las mejoras en las CPUs, que enlentece la aplicación de forma inaceptable para los usuarios. El sistema que se ha ideado para resolver este problema es el pool de conexiones, que pasamos a explicar.

En algún lugar intermedio entre los puestos cliente y el servidor de la base de datos se abre un número limitado de conexiones. Cada vez que un puesto cliente necesita utilizar una conexión, se la pide al pool de conexiones, éste busca una

conexión libre ya abierta, la marca como ocupada y se la devuelve al cliente. Cuando el cliente ya no necesita la conexión, se lo indica al pool que la marca de nuevo como libre sin cerrar la conexión.

La figura siguiente describe el carácter de concentrador de conexiones que tiene el pool de conexiones a la base de datos.

Figura 3



Arquitecturas multicapa

Algo fundamental en la figura anterior es que el pool de conexiones ha de ser una pieza de software que se ejecuta en una máquina distinta a la de los puestos cliente (la base de datos y el pool pueden, sin embargo, colocarse en el mismo servidor. Vemos así como, de forma natural, aparece la arquitectura distribuida en las aplicaciones: Nos hemos visto forzados a distribuir el diseño de la aplicación entre varios ordenadores. El siguiente paso en esta misma dirección es más conceptual: ¿Si tenemos este servidor central y esta pequeña aplicación que gestiona el pool de conexiones, por qué no ampliar este software central para que ejecute aquellas partes de la aplicación nucleares y dejar en los puestos cliente aquellas otras partes de la aplicación encargadas de la interacción con el usuario final? Esta es la idea del patrón MVC a la hora de particionar y distribuir las aplicaciones que habíamos insinuado anteriormente. Esta distribución de la aplicación en varias capas lógicas y físicas no sólo trae ventajas, también plantea retos importantes. ¿Cómo se comunican los puestos clientes con el servidor, cómo resolvemos la concurrencia de los

accesos a la parte central, quién gestiona el ciclo de vida de esta parte central, qué pasa si el servidor se cae, cómo conseguimos actualizar simultáneamente aquellas partes de la aplicación que sean comunes en los puestos cliente y en el servidor? Esta problemática, o al menos gran parte de ella, es la que pretende resolver el servidor de aplicaciones J2EE. La filosofía consiste en la oferta de toda esta clase de servicios por parte del servidor a los componentes que se ejecutan dentro de sus contenedores, liberando al programador de enfrentarse a este tipo de problemas, más técnicos, más parecidos a programación de sistemas o de bajo nivel.

El resultado de esta idea es que el servidor de aplicaciones le ofrece al programador la posibilidad de que se encargue de resolver los problemas específicos de su sistema particular, un hospital en nuestro caso y que no tenga que dedicarse a una problemática que no es suya y que, además de ser más complicada, es también más genérica.

La aparición de las aplicaciones Web

Con todo lo dicho, el factor más decisivo para explicar y justificar la existencia de J2EE es la aparición de Internet y de las aplicaciones Web. La posibilidad de que clientes de cualquier parte del mundo pudieran ejecutar aplicaciones abrió posibilidades inmensas a finales de los años 90. Como vimos, J2EE ofrece la posibilidad de diseñar aplicaciones Web con o sin la utilización de los sofisticados EJBs.

Sin embargo, Internet no se concibió para la ejecución de aplicaciones remotas, sino como una red muy grande, para poder intercambiar información más bien estática. La arquitectura Web tiene ciertas ventajas:

- 1) La más evidente es que ya no se hace necesario actualizar las aplicaciones cliente, pues éstas, simplemente no existen. En principio, sólo se requiere un navegador. Veremos que esto no es cierto del todo, pues el propio navegador es ahora la aplicación cliente.
- 2) El protocolo http es sencillo, fácil de entender y bien estandarizado.
- 3) Toda la infraestructura software para el desarrollo de aplicaciones Web sin EJBs se puede adquirir de forma gratuita.
- 4) Los clientes de la aplicación pueden estar ubicados en cualquier parte del mundo

Es curioso, sin embargo, observar que ninguna de estas ventajas incide directamente en una mejora de las aplicaciones desde la perspectiva del usuario final en un entorno hospitalario.

Las aplicaciones Web tienen, por otro lado, muchos inconvenientes:

- 1) Los navegadores no se concibieron como plataforma de ejecución de aplicaciones. Su integración con los periféricos es muy complicada. Las aplicaciones de escritorio son, por su propia naturaleza, mucho más ricas en el sentido de que posibilitan la creación de una interfaz de usuario mucho más rica e intuitiva. Hay que admitir desde el principio que aplicaciones de escritorio ricas e intuitivas son, quizá, más costosas de desarrollar. Las ventajas son para el usuario final, los inconvenientes para el equipo de desarrollo. Hay que preguntarse para qué y para quien se desarrollan las aplicaciones.
- 2) En las aplicaciones Web siempre han de viajar la interfaz de usuario más los datos de aplicación, y ello cada vez que se ha de generar una página nueva. Esto significa que vamos a necesitar más ancho de banda en nuestra red.
- 3) Siempre que se desee actualizar la información en el cliente habrá de ser a instancias del propio cliente, es decir, la parte servidora de la aplicación no tiene forma de comunicarse con el cliente para suministrarle información que puede ser de su interés.
- 4) Los navegadores no tienen la posibilidad de demarcar transacciones, ni siquiera de comunicarse directamente con la base de datos, algo muy recomendable en muchas situaciones.

Para enriquecer la funcionalidad de un navegador se han ideado varias tecnologías. Una de ellas son los applets Java. Se trata, básicamente, de programas J2SE que se referencian desde el código html. El navegador, al “parsear” el código html descarga desde el servidor las clases que conforman el applet y las ejecuta dentro del contexto del navegador. Los applets Java fueron decisivos para el gran éxito de Java, pues gracias a ellos se pudieron ver las primeras animaciones dentro de las -hasta entonces- estáticas páginas Web. El principal problema de los applets es su lentitud, por lo que han perdido mucho terreno a favor de otras metodologías.

La tecnología más utilizada actualmente para enriquecer los clientes en aplicaciones Web es dinamizarlos mediante el uso de un lenguaje específico para ello y que se incrusta dentro de las páginas HTML. De entre todos ellos, Javascript es el que definitivamente ha ganado esta batalla. Javascript, por cierto, no tiene nada que ver con el lenguaje Java. El problema con esta tecnología viene del hecho de que la forma de llevar a cabo la mencionada interpretación no es estándar entre los navegadores. El programador de Javascript ha de estar al tanto del navegador en el que se vaya a ejecutar el programa. El resultado es un código absolutamente ilegible y con un gran coste de conocimiento de todas las particularidades de cada uno

de los navegadores y de cada una de sus versiones. El desarrollo Web requiere, de esta manera, conocimientos muy heterogéneos: navegadores, html, Javascript, servidor Web, servlets, JSP. La publicitada sencillez de las aplicaciones Web suele ser una quimera cuando se desea desarrollar una aplicación no trivial.

Que no se me entienda mal; en muchos casos, las aplicaciones Web son sencillamente las únicas posibles. Lo que no está tan claro es que sean automáticamente las mejores en cualquier situación. A las empresas de software, sin embargo, les interesa mucho tener un único marco de desarrollo. Por este motivo, todas ellas abogan por la opción Web, argumentando algo así como que “es lo más moderno”. Como pudimos oír recientemente en un congreso: “Nuestra aplicación, por supuesto, es Web”.

Curiosamente, los analistas, diseñadores y programadores de software no utilizan aplicaciones Web para su trabajo diario. No he visto nunca que nadie se planteé implementar un entorno de desarrollo o una herramienta CASE o un procesador de textos o una hoja de cálculo como una aplicación Web. Utilizamos la Web para acceder al correo, leer documentación, descargarnos software, pero los informáticos no utilizamos prácticamente nunca la Web como plataforma de ejecución de aplicaciones.

En cualquier caso, antes de precipitarnos en la toma de decisiones, vamos a ver las características externas de las aplicaciones del entorno que nos ocupa.

EL ENTORNO INFORMÁTICO HOSPITALARIO

Un hospital de gran tamaño, entendido como un sistema de información, representa, sin ningún lugar a dudas, uno de los sistemas más difíciles de diseñar que existen. La exigencia, además, de integrar el hospital dentro del área de salud, de interoperar con otros hospitales y, al menos en el caso de los hospitales públicos, de ser considerados como una pieza de un sistema de información aún más amplio no hace más que aumentar, si cabe, la complejidad del Sistema de Información.

Todos los usuarios han de estar sujetos a las medidas de seguridad de nivel alto que establece la Ley Organica de Protección de Datos de carácter personal que establece el Real Decreto 994/1999. Los sistemas, pues, han de auditar los accesos de los usuarios a los registros de muchas tablas de la aplicación.

Muchas partes de un sistema de información hospitalario han de funcionar las 24 horas del día, los 365 días del año. El impacto que puede producir una caída del sistema de información de un hospital puede considerarse muy grave. Los planes de emergencia en algunos casos no existen, en otros se quedan obsoletos conforme pasa el tiempo. Así, también el hardware que ha de albergar el software hospita-

rio debe ser muy sofisticado para conseguir alta disponibilidad: clusters de servidores, redundancia de hardware, etc

Además, resulta bastante evidente que en un gran hospital han de convivir distintos sistemas de información, muy heterogéneos, diseñados por diferentes fabricantes. Esta situación es muy difícil que vaya a cambiar en un futuro, pues muchos de ellos son muy especializados (electromedicina, PACS, laboratorios, etc.) y parece imposible concebir un único software que dé respuesta a toda la casuística de un hospital.

Por otro lado, el soporte informático para la práctica asistencial diaria también puede considerarse bastante sofisticado: acceso a la historia clínica, prescripción farmacéutica, edición de informes clínicos, etc.

Existe, además la necesidad de ofrecer una interfaz intuitiva y fácil de manejar que oculte, en ocasiones, algoritmos muy complicados (traslados de cama, citación automática, citación múltiple, reprogramación masiva de citas), muy pesadas (estadísticas de todo tipo, cómputo de rendimientos, comparativas con grandes históricos). En muchas ocasiones, el usuario ha de compaginar la práctica asistencial con el manejo del ordenador. Usuarios que han de realizar procesos claves y que, en muchas ocasiones, no han recibido apenas formación sobre las aplicaciones que han de utilizar. Muchos puestos han de conectarse a periféricos sofisticados como grabadoras, escáners, cámaras, dispositivos de electromedicina, etc.

Parece claro que la parte servidora de nuestra aplicación será muy compleja, lo que no significa que la parte cliente vaya a serlo menos. Nos encontramos pues ante un entorno en el que las aplicaciones son difíciles de punta a punta, desconfiemos de aquellos que minusvaloren alguna de sus partes.

Éste es, a muy grandes rasgos, el ecosistema en el que nos movemos. Diseñar un sistema de información hospitalario es muy complicado. Conseguir que funcione no es únicamente un problema tecnológico. Como se ha repetido muchas veces, el factor organizacional puede ser aún más decisivo. Toda la organización en su conjunto, es decir, no sólo los informáticos y la dirección, ha de creer en las bondades del cambio que puede suponer la introducción de los sistemas de información en la gestión del hospital.

Un nuevo problema hay que añadir a esta ya de por si muy complicada situación. Un problema que, honestamente, creo que hay que poner encima de la mesa. Se trata de las relaciones entre médicos documentalistas e informáticos. No voy a entrar a describirlo en detalle, pues no es el lugar para ello. Soy informático, por lo que mi visión sería forzosamente parcial en este tema. Todas estas tecnologías son nuevas y es inevitable que algunas cosas cambien y que se necesitará un periodo de

adaptación. Pienso que documentalistas e informáticos estamos condenados a entendernos. Cuanto antes iniciemos un diálogo serio y lo más desapasionado posible sobre los problemas comunes, mucho mejor.

LA CONSTRUCCIÓN DE UN HIS

Antes de abordar la propuesta arquitectónica para la construcción de un HIS valdría la pena detenerse un momento en la justificación de tal empresa. ¿Para qué diseñar un HIS, por qué no adquirir uno? Es evidente que la adquisición de un HIS tiene muchas ventajas, su implantación siempre es difícil, su coste suele ser muy elevado, pero la gran mayoría de hospitales han optado por esta vía. “Outsourcing” es la palabra de moda. Sin embargo, esta forma de proceder también tiene inconvenientes que muy rara vez se mencionan. Pienso que el sistema de información de un hospital ha de devenir, en un futuro no muy lejano –si no lo es ya– en una pieza estratégica fundamental para el buen funcionamiento de la organización. El software que haya de implementar el núcleo funcional de la organización, no puede ser ni concebido, ni diseñado ni desarrollado completamente al margen de la organización. Va a ser demasiado decisivo en el futuro como para permitirnos el lujo de simplemente explicar los requerimientos funcionales que deseamos que tenga y retirarnos. La dirección operativa de la aplicación resultante también debe ser asumida por el hospital, o al menos éste habrá de participar activamente en ella. La organización también debe ejercer el control sobre cómo ha sido diseñado y desarrollado ese software, pues en caso contrario, la empresa puede tomar decisiones que pueden ser muy perjudiciales a medio y largo plazo para el hospital. Además, y esto se ha de decir de una vez por todas, programar bien no es nada fácil, y menos todavía la programación orientada a objetos a la que nos obliga Java. Existe de alguna forma la sensación de que la programación es casi lo de menos, algo trivial y mecánico, una tarea que puede ser llevada a cabo por personal sin gran cualificación técnica. En el mejor de los casos, esta presunción es, simplemente, fruto de la ignorancia. La calidad interna del software que se obtenga va a tener un fortísimo impacto en las posibilidades de crecimiento y evolución constante a la que se tendrá que enfrentar el sistema resultante. Muchas aplicaciones no funcionan sencillamente por lo mal desarrolladas y nulamente diseñadas que están. Por supuesto, no estoy diciendo que el hospital deba desarrollar solo el HIS, simplemente planteo la idea de que el hospital no puede estar al margen ni sobre la dirección, ni sobre el análisis, ni sobre el diseño ni sobre el desarrollo de este software tan importante. Entregarse completamente a una empresa puede devenir en un gran problema que se hace muy patente cuando las relaciones con la empresa se deterioran o si ésta desaparece. Que una empresa B deba asumir el mantenimiento de un software que

sólo conocía la empresa A es una tarea muy complicada, por muy bien documentada que la tengamos (seamos honestos, ¿tenemos actualizada la documentación del software?). Este cambio será más sencillo si la propia organización no es completamente ajena a él.

Supongamos, pues, que decidimos desarrollar un HIS. La primera y gran pregunta habrá de ser qué incluimos en él y que es lo que dejamos fuera. Existen demasiados condicionantes particulares para que exista una única respuesta. El hospital tendrá que ser realista sobre sus posibilidades, asumir que existen subsistemas en su organización muy especializados que tendrá que externalizar e integrar.

El núcleo de los procesos asistenciales, lo que ya se conoce como un clásico HIS (admisión, urgencia, hospitalización, quirófanos, citación, etc.) parece claro que habrán de estar dentro, también la estación médica y la de cuidados de enfermería (aunque existen buenas aplicaciones especializadas en estos aspectos), así como el grueso de la documentación que forma el grueso de la historia clínica (informes de alta, quirúrgicos, de seguimiento de consulta, de atención en Urgencias, etc.). Los sistemas departamentales ya es más difícil de analizar: diagnóstico por la imagen, laboratorios, anatomía patológica. Hay que evaluar el grado de acoplamiento entre estos subsistemas y el HIS central. La intercomunicación puede resultar insoportable conforme se vaya exigiendo cada vez más nivel de integración. En otros casos parece claro que la única opción es adquirir subsistemas de empresas externas: UCI, Reanimación, PACS, software de electromedicina.

Esbozaremos a continuación que componentes J2SE utilizaríamos para el desarrollo de nuestro HIS, más adelante analizaremos la problemática de integración con los subsistemas que hubieran quedado fuera. Finalmente veremos como ubicar el sistema resultante en un entorno aún más amplio.

Los puestos cliente

En primer lugar, es fundamental, que los clientes se presenten al sistema, mediante nombre de usuario y contraseña o, aún mejor, mediante una tarjeta que contenga la credencial certificada por alguna autoridad competente. La autenticación del usuario y el perfil de autorización deben ser resueltos desde el principio. Ello posibilitará que los puestos cliente estén convenientemente blindados y completamente controlados por el servicio de informática. Esto puede y debe ser realizado independientemente de si optamos por el sistema operativo Windows, Linux o Macintosh, teniendo la organización toda la política de usuarios centralizada, posiblemente en un LDAP o una base de datos relacional. La entrada del usuario al sistema se deberá validar contra este repositorio central, que será el que sepa que

privilegios tiene el usuario y tenga constancia de sus entradas y salidas, algo a lo que estamos obligados por ley. Si dejamos la entrada libre y ponemos esta lógica de seguridad en las aplicaciones, siempre tendremos problemas con la desconfiguración de los puestos cliente. Esto no se ha hecho así desde el principio y puede costar un tiempo concienciar al colectivo de usuarios sobre la necesidad de acostumbrarse a la siempre engorrosa tarea de recordar contraseñas, tener que cambiarlas y, además, ver que determinadas cosas no se pueden hacer. Tenemos que ser serios: nos movemos, probablemente, en uno de los sistemas de información más confidenciales que existen. A cambio, deberíamos ser capaces de ofrecerles un sistema single-sign-on, esto es que los usuarios sólo tengan que autenticarse una vez, en lugar de estar obligados a presentarse una y otra vez a cada uno de los subsistemas en los que estuvieran autorizados.

El lector a estas alturas ya tendrá claro que abogo por construir verdaderas aplicaciones de escritorio para los clientes. Un hospital es una LAN, no es Internet, y la complejidad y seriedad de los puestos cliente merece que se le dé respuesta con las mejoras herramientas software. La interfaz de usuario es la que va a estar en contacto con los/as facultativos, enfermeros/as, administrativos/as y otros tipos de usuarios. Ellos son los verdaderos protagonistas de nuestra institución, ellos se merecen lo mejor.

Los argumentos en contra de aplicaciones de escritorio no son aplicables en nuestro entorno. Los puestos cliente tienen que estar bajo control de los servicios de informática. La posibilidad de actualización automática de la parte cliente de la aplicación mediante la invocación a través del protocolo JNLP y Java WebStart aniquila el último argumento serio que esgrimen los arquitectos pro-Web.

No entro aquí en la guerra SWT contra Swing, dos tecnologías rivales para la creación de aplicaciones Java en la parte del cliente. Las dos son buenas, sobre todo a partir de la versión 1.4 de J2SE en lo que a Swing se refiere. En cualquier caso, es muy positivo que una parte del equipo de desarrollo se especialice en este tipo de programación y que utilice frameworks específicos y patrones de diseño de forma consistente.

Los puestos cliente Java pueden tener, además, varios puertos abiertos, para que la parte servidora se ponga en contacto con ellos, por ejemplo para notificarle eventos que hubieran ocurrido en el sistema. El cliente, previamente, se habrá registrado como parte interesada en ser avisado sobre su ocurrencia. Imaginemos un monitor con la situación de una unidad de enfermería o de todo el hospital. El cliente escrito de esta manera puede estar permanentemente actualizado de forma desatendida, evitando refrescos innecesarios. En los entornos Web, este problema se solu-

cionaría con refrescos periódicos de la información, una solución no sólo menos elegante, sino que aumentará forzosamente el tráfico de la red.

Estos puertos cliente tienen otra utilidad importante, la de la administración y mantenimiento. El administrador de la aplicación puede obligar a un cierre de la aplicación cliente invocando un método de forma remota, el cliente tendrá prevista esta contingencia y habrá escrito el código necesario para salvar el estado de forma segura. Imaginemos, por ejemplo, a un facultativo que esté escribiendo un informe de alta y que, por labores de mantenimiento, necesitemos reiniciar la base de datos en la que se guarda dicho informe. Con este paradigma de programación, este problema puede ser resuelto limpiamente. ¿Por cierto alguien ha visto un procesador de textos Web? En un hospital se tienen que escribir muchos y muy sofisticados informes, si realmente deseamos que dicho informe esté generando automáticamente información estructurada para la historia clínica electrónica de forma transparente para el usuario.

La parte servidora

La parte servidora se muestra ante los clientes ofreciendo una serie de servicios, implementando un bean de sesión por cada caso de uso que se haya detectado en la fase de análisis. Posteriormente se pueden hacer mejoras y refinamientos a este patrón. Es una forma de empezar. Estos servicios ofrecen una API de alto nivel a los clientes que encapsulan los procesos y entidades nucleares del sistema.

Consideremos un servicio que se denomine Hospitalización, ofrecerá métodos invocables por cualquier aplicación que obtenga una referencia remota al bean de sesión que implemente la lógica relativa a los procesos asociados a la ocupación y liberación de camas, probablemente algunos de sus métodos se llamen: ingresar, trasladar, darDeAlta, reservar, etc. El cliente sólo deberá conocer los parámetros que ha de suministrar (entidades comunes en los clientes y parte servidora), los valores de retorno que le serán devueltos y capturar las excepciones que se puedan producir. Es una forma de implementar una arquitectura orientada a servicios (SOA) muy en auge actualmente. Veremos que nuestra propuesta pasa por diseñar SOA a dos niveles, a nivel de aplicación y de institución.

El modelo de dominio

Un sistema tan complejo como el nuestro merece un análisis pormenorizado del modelo de dominio. Se trata aquí de establecer la jerarquía de clases que han de representar las entidades de nuestro sistema, estableciendo no sólo sus atributos, su estado, sino también los métodos que estas entidades ofrecen al exterior, técnica-

mente su interface, algo que tenemos tendencia a olvidar. El modelo de dominio es el resultado del análisis orientado a objetos de nuestras entidades y de sus funcionalidades, no una simple enumeración de la estructura de su estado. Existen muchos modelos accesibles en la actualidad. Todos son muy complejos, pero es que la realidad también lo es.

Desde un punto de vista teórico, resulta muy interesante el modelo propuesto en www.openehr.org. La propuesta, ya no tan novedosa, consiste en establecer el modelado de las entidades mediante dos niveles de abstracción: el modelo de referencia y el de información. La idea es que el modelo de referencia representa, por explicarlo de alguna manera, los distintos tipos de ladrillos y las relaciones entre ellos con los que se nos estará permitido construir. El modelo de información utiliza estos ladrillos para la definición de entidades que representan ya la información de nuestro sistema, lo que se denomina arquetipos. Esta organización establece además un lenguaje, Archetype Definiton Language (ADL) para la definición formal de arquetipos a partir de otros arquetipos y de los constructos del modelo de referencia. Sin embargo, esta aproximación, tan sofisticada, aún nos parece demasiado complicada como para ser utilizada en sistemas reales que han de ser puestos en producción y ser mantenidos por una cultura y conocimientos aún muy alejados de esta forma de ver las cosas.

Otro modelo muy extendido es el RIM (Reference Information Model) de HL7. Si bien y como su nombre indica, su propósito es el de servir de modelo de referencia para HL7, también se ha utilizado como punto de partida para la definición de modelos de historia clínica electrónica.

La persistencia

Un debate muy de actualidad hoy en día es el de la forma de gestionar la persistencia en una arquitectura distribuida. Como vimos, J2EE ofrece la posibilidad de modelar las entidades de nuestro sistema mediante los beans entidad. Existen dos tipos de beans entidad: beans BMP (Bean managed persistence) y beans CMP (Container managed persistence). En los primeros, el programador ha de escribir el código de enlace entre las clases Java y la base de datos. En los segundos, se especifica este mapeo en un fichero XML, el descriptor de despliegue. Sin embargo, los beans entidad tienen algunos inconvenientes:

- a) Un bean está pensado como un componente en si, se han de empaquetar las clases que lo conforman juntas, describir las opciones de despliegue y desplegarlo en el contenedor de EJBs, todo esto de forma autónoma los unos de los otros. Por esta misma razón, los programadores de beans de entidad no

lo tienen nada fácil para implementar la jerarquía de clases correspondientes al modelo de dominio.

- b) Los beans entidad se pensaron como copias en caché de la información persistida en la base de datos. Ello se consigue gracias a que el contenedor está permanentemente actualizando el estado de los beans, independientemente de si esta información le interesa a un cliente o no, un mecanismo que requiere unos servidores desorbitadamente potentes para que no se vea mermado el rendimiento de forma más que apreciable.

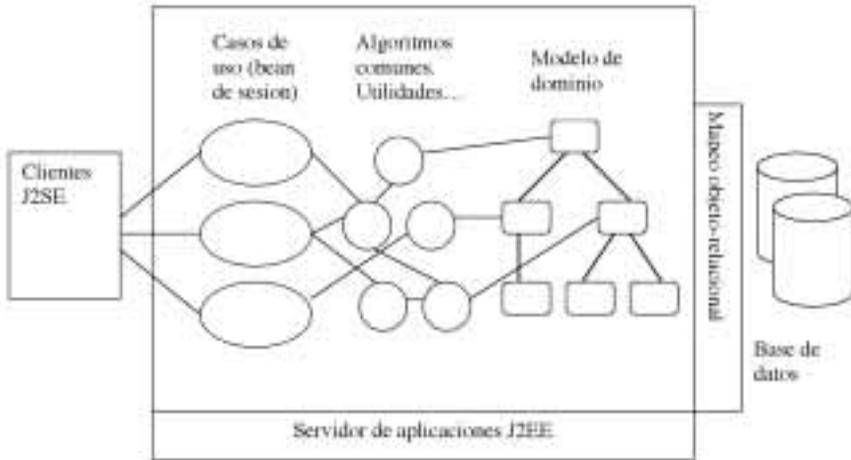
Esta situación ha llevado en muchas situaciones a abandonar la idea de crear un modelo de dominio, muchas aplicaciones escritas en Java son en realidad aplicaciones procedurales clásicas, la orientación a objetos es sólo aparente. La especificación EJB 3.0 promete solucionar estos problemas, pero ahora mismo es una promesa no es una realidad. ¿Aún suponiendo que EJB 3.0 sea la solución definitiva, cómo actuamos mientras tanto? Para solucionar esta grave problemática han aparecido distintas alternativas a los entity beans, herramientas de mapeo objeto-relacional compatibles con la existencia de un modelo de dominio jerarquizado: Hibernate, JDO o Castor.

Sin embargo, ninguna de ellas forma parte de J2EE. Aún así, en el estado en que se encuentra el debate y hasta la aparición de EJB 3.0 recomiendo el uso de alguna de ellas. JDO, Java Data Objects, es una especificación más del grupo JSR, es decir amparada por Sun. Los grandes papas del software y vendedores de servidores de aplicaciones J2EE (Oracle, Bea e IBM) han votado en contra de convertir la versión 2.0 de JDO en una especificación oficial de Java, pero no lo han conseguido. Parece que hay ciertos intereses comerciales en dicha decisión, un muy espinoso tema que no vamos a comentar aquí. Noticia muy reciente ha sido el anuncio de fusionar ambas tecnologías en una futura especificación, la JSR 220 que incorporará muchas de las ideas de JDO 2.0 para conseguir una EJB 3.0 muy reformada con respecto a la idea original.

Existen varias implementaciones de JDO (ver www.jdocentral.com) para más información sobre JDO, pero todas ellas son productos comerciales. Hibernate es un proyecto open source que tiene el mismo propósito. Su uso también se ha extendido bastante. Castor también es open source, pero no parece haber tenido el éxito de Hibernate.

Así, muy a grosso modo, la arquitectura que proponemos para la construcción de un posible HIS sería la siguiente:

Figura 4



Por supuesto existen una infinidad de detalles que no se reflejan en esta figura. Los mundos cliente y servidor, por ejemplo, no son disjuntos. La parte servidora se puede convertir de forma relativamente fácil en un modelo de sistema accesible por Web. Como vimos los beans de sesión sin estado se convierten casi automáticamente en servicios Web en un servidor J2EE 1.4. En cualquier caso, podemos colocar una capa Web por encima de nuestros casos de uso y posibilitar el acceso a nuestra parte servidora mediante el protocolo http.

No hay que ser integristas, en muchas situaciones, por ejemplo para la simple lectura de muchas filas de la base de datos, los clientes J2SE pueden acceder directamente a la base de datos, esquivando al servidor de aplicaciones. Los beans de sesión pueden evitar el paso por el modelo de dominio para la lectura de muchas filas, por ejemplo. El hecho de que el modelo de dominio esté formado por clases Java normales (llamadas POJOs en la literatura, Plain Ordinary Java Objects) va a facilitar enormemente el desarrollo.

Es importante tener estandarizado todo el desarrollo mediante el uso consistente de patrones de diseño de software. Un patrón de diseño es una solución genérica aplicable a distintos problemas particulares de software, pero que guardan una estructura común. Existe ya abundante literatura sobre el uso de patrones en aplicaciones J2EE y J2SE y su uso sistemático se considera un signo de calidad. Sin embargo, en algunas situaciones se ha llegado a abusar de los patro-

nes de software. Ninguna herramienta prefabricada puede sustituir a la inteligencia y el sentido común de un buen programador a la hora de resolver los problemas difíciles que frecuentemente se plantean en nuestros entornos. La estandarización de la construcción de la interface de usuario o de la forma de comunicarse con el servidor, la de intercambiar información entre los clientes y el servidor, el acceso al modelo de dominio, todas estas tareas son perfectamente “patronizables” (permítaseme el neologismo), pero ningún patrón de software va a evitar que alguien se tenga que calentar bien la cabeza para implementar algoritmos de citación en consulta externa que sean rápidos, fiables y diseñados con la suficiente granularidad para permitir ser reutilizados en otras partes de la aplicación (programación de quirófanos, por ejemplo). Las burbujas siguen sin compilarse solas.

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

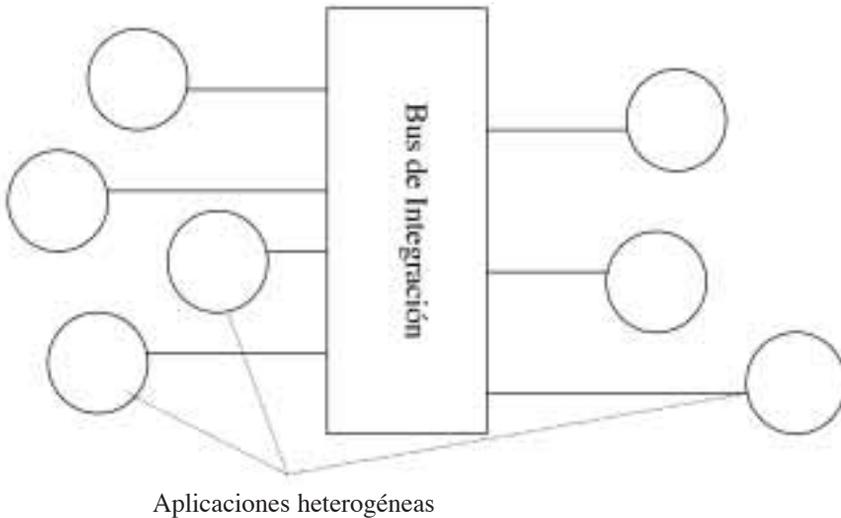
Supongamos, y es mucho suponer, que hemos conseguido desarrollar este HIS. Nos había quedado claro que una variedad de subsistemas quedarían fuera de nuestro HIS, serían productos de empresas externas, aplicaciones opacas en cierto sentido para la organización. ¿Cómo integramos todos estos subsistemas con el HIS central?

Por otra parte, cada vez se nos está exigiendo más integración entre todo el mundo no sanitario (gestión económica, personal, suministros, etc.) y la parte clínico-asistencial. Coste por proceso clínico, descentralización de las peticiones a suministros, contratos de gestión con los servicios, y muchos ejemplos más.

El problema de la integración de sistemas se ha de considerar como un proyecto en sí, y dimensionarlo al alza de una vez. En muchas ocasiones se han ido resolviendo los problemas de integración uno a uno, sin una visión más general y a largo plazo. El resultado puede convertirse en un espagueti difícil de digerir.

Hace ya algún tiempo, que se vió la necesidad de concentrar de alguna manera toda la problemática de integración en un software central y específico. Lo que en los años 90 se denominó motor de integración, hoy se ha rebautizado con nombres como Integrador de Aplicaciones Empresarial (EAI). Cuando este software además de concentrador de mensajería, es capaz de ofrecer servicios a las aplicaciones dentro de un gran entorno, se viene denominando Bus de Servicios Empresarial (ESB). Así, el gráfico típico que aparece en las presentaciones de estos productos suele ser algo parecido a esto:

Figura 5



Como pieza estratégica fundamental, el software y hardware que dé soporte al Bus de integración habrá de compartir las mismas características de seguridad, fiabilidad, escalabilidad, robustez y rendimiento que las del servidor de aplicaciones J2EE que hubiéramos elegido en el caso del HIS.

El bus de integración no sólo tendrá que realizar tareas de enrutamiento de mensajes, sino que tendrá también que incluir traductores o transformadores para los diferentes protocolos frecuentes en los entornos hospitalarios, como HL7, DICOM, EDI y otros, ofreciendo la posibilidad de encapsular este tipo de mensajes en invocaciones de Webservices, por ejemplo. Otra funcionalidad básica que debemos exigirle al bus de integración es la de encolamiento de mensajes, necesaria para poder garantizar la entrega de los mensajes, así como una fácil definición y gestión de colas, programación de alertas en caso de ciertos eventos. El servicio de informática debería ser el primero en enterarse de que algo falla, no el último.

También puede resultar un criterio muy interesante la posibilidad de interoperar a través del bus de integración con el correo electrónico o un fax. La posibilidad de transformar mensajes en los formatos PDF o RTF puede ser una característica importante para ello y que debemos evaluar.

Más recientemente, los ESB empiezan a ofrecer posibilidades más sofisticadas y prometedoras, como la monitorización de eventos a nivel de organización, o la coordinación u orquestación de servicios suministrados por más de una parte. Estas posibilidades pueden parecer irrelevantes, pero pueden ser muy interesantes, por ejemplo para coordinar una citación múltiple en laboratorio, diagnóstico por la imagen y una consulta externa, si son subsistemas diferentes, o para la definición de flujos de trabajo asociados a una guía clínica en la que intervendrán, seguramente, más de un subsistema. Resolver estos problemas, tan comunes por otra parte en un hospital, utilizando únicamente herramientas de mensajería puede ser muy complicado.

Otro problema que vemos en la práctica diaria en temas de integración es el de la definición de mensajes propios del centro, HL7 o DICOM tienen sus nichos propios. Aun siendo muy extensa su área de aplicación, no podemos esperar que nos proporcionen todos los mensajes que se pueden necesitar en un hospital, o para la conexión entre el hospital y el área de salud, otros hospitales o servicios centrales del gobierno autónomo, si estamos hablando de hospitales públicos o concertados. Estos mensajes se tendrán que hacer en base a un lenguaje propio, un ejercicio laborioso. La definición de este lenguaje se debería especificar al nivel más amplio posible dentro de la organización. Lo más razonable consistirá en definir un sublenguaje XML incrustándolo dentro de un mensaje SOAP. De esta manera podremos utilizar toda la infraestructura open source existente para el parseo y generación de servicios Web y nos evitaremos así complejos desarrollos y ofreceremos un estándar ya muy extendido, comprendido y aceptado para la comunicación con terceras empresas. Es muy conveniente definir este sublenguaje haciendo referencia a un modelo semántico de dominio, ausencia que siempre se ha echado de menos en las versiones 2.x de HL7 y que, en principio, se ha visto ya subsanada mediante el RIM. La idea aquí es asegurarse de que las dos partes involucradas en el intercambio de un mensaje puedan entender el contenido de éste suministrando toda la información de contexto necesario.

Últimamente se viene criticando el carácter de hub o concentrador del bus de integración, argumentando que se obtiene así un único punto de fallo para una tarea demasiado importante. Para ello, empiezan a proponerse arquitecturas en red de motores de integración. Sin embargo, parece que la configuración y el mantenimiento de este tipo de plataformas son aún demasiado complejos como para plantear una alternativa, necesitándose una fuerte dependencia de consultoría externa.

Además de escoger un servidor de alta disponibilidad para albergar el software necesario, se puede plantear el disponer de un bus de integración de backup, con la misma configuración que el principal. Los distintos subsistemas deberían ser capa-

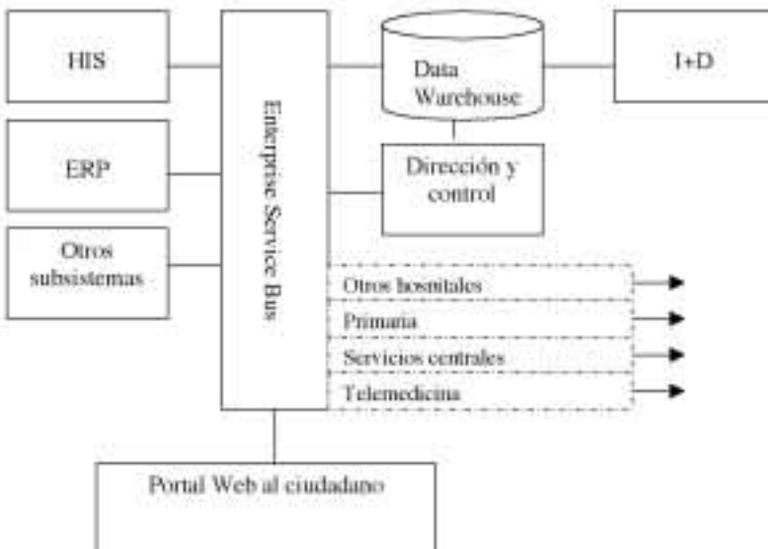
ces de reconfigurar la ruta al bus de integración en caliente. El bus de backup, por ejemplo, suministraría la nueva ruta a los distintos subsistemas, para que éstos, a partir de este momento, supieran donde enviar y recibir los mensajes.

Pienso que se ha de valorar mucho la experiencia del proveedor del bus de integración en el entorno sanitario. Muchos de ellos son demasiado genéricos y nuestro entorno es muy especial. Afortunadamente, ya vemos aparecer en el mercado verdaderos especialistas en el entorno de la sanidad, como Orion Rhapsody, Quovadx, OpenLink de Siemens o NEON de Sybase. Hay que considerar seriamente la posibilidad de elegir una de estas alternativas frente a los grandes monstruos como Weblogic Integration, MQ de IBM, Oracle, Microsoft BizTalk y otros.

PROPUESTA DE ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIO

Falta unir todas las piezas que hemos venido comentando, añadir algunas más y dibujar un mapa que pudiera reflejar la arquitectura software de un hospital con un alto grado de informatización (el famoso hospital sin –muchos– papeles), un hospital que respondiera en gran medida a las necesidades que se nos vienen exigiendo desde hace tanto tiempo. La figura 6 refleja nuestra propuesta al respecto.

Figura 6



Hemos puesto el ERP y el HIS como sistemas independientes interconectados a través del bus de integración. Otras organizaciones pensarán que es mejor unificar estos dos (ya muy grandes en si) sistemas en un megasistema. Otros pensarán que el monstruo resultante pesa demasiado. En general, hay que ver cuales son las necesidades de comunicación entre dos sistemas, si esta necesidad es muy elevada, probablemente sea mucho más eficiente unificar los dos sistemas en uno. No hay que olvidar que la integración a través del bus es siempre un mal necesario, no una panacea que ha de resolver todos los problemas. En particular el ESB no es una herramienta que permita modularizar las aplicaciones. En cierta ocasión, escuchamos a un arquitecto de software plantear la posibilidad de diseñar aplicaciones distintas (con sus propias bases de datos) para los módulos de urgencias, admisión y consultas externas, unidas “sencillamente” por el omnipotente bus de integración. Esto es sencillamente un error.

Consideramos necesaria la adquisición de un Data Warehouse en el hospital. Este ha de servir de repositorio de datos consolidados y ser la fuente de información fundamental que dé soporte a los programas de investigación que se diseñen, descargando de este tráfico a los sistemas de producción. La dirección del hospital también hará un uso intensivo del Data Warehouse mediante herramientas de ayuda a la toma de decisiones, elaboración del cuadro de mandos integral, análisis de tendencias, data mining, etc. Sin embargo, la dirección también habrá de tener conexión on-line semidirecta a los sistemas de producción, si realmente desea estar al tanto de qué es lo que está ocurriendo ahora mismo en nuestro hospital (presión de urgencias, índice de ocupación, monitorización del presupuesto, etc.).

El omnipotente bus de integración también tiene la función de servir como puerta de entrada y salida a/desde el exterior. Por un lado para conectarnos con atención primaria, fundamentalmente para que atención primaria tenga la posibilidad de acceder a la parte de la historia clínica que pudiera ser de su interés. También la conexión entre hospitales sería una conexión inter-buses. No es en absoluto infrecuente que un mismo paciente tenga distribuida su historia clínica por varios hospitales, centros de especialidades y centros de salud. Una historia clínica electrónica puede y debe dar respuesta a esta situación tradicionalmente irresoluble.

Otro problema que ha aparecido desde hace ya cierto tiempo es la necesidad que tienen los servicios centrales de los gobiernos autónomos de obtener información de los hospitales y otras instituciones sanitarias para poder agregarla y analizarla. Lista de espera quirúrgica y de exploraciones centralizada, comparación de CMBDs y GRDs, estudios epidemiológicos, facturación intercentros, gestión de personal y muchos y muy complejos procesos se pueden incluir aquí. Desde el

intercambio de diskettes al envío de ficheros por correo electrónico (seguramente ilegal) se plantea desde hace tiempo basar esta comunicación a través de un intercambio de mensajes securizado entre los buses de integración de las distintas instituciones sanitarias y el que residiese en la propia Consejería de Sanidad.

Por otro lado, también las instituciones sanitarias necesitan que los servicios centrales les provean de información referente, por ejemplo, a tarjeta sanitaria y tipo de filiación de los pacientes, acceso a un repositorio centralizado de información común como centros, servicios, prestaciones, tasas, etc.

Finalmente, otro proyecto que considero esencial en un hospital como el que venimos describiendo es el portal al ciudadano. No se trata únicamente de diseñar la página web del hospital, sino de desarrollar una aplicación, web en este caso, por supuesto, que le ofrezca al ciudadano la posibilidad de interactuar con el hospital. Aún hay dudas razonables sobre el contenido funcional de esta aplicación, pero lo que parece evidente es que la tendencia deberá ir por el camino de dotarla de más capacidad de producir eventos en nuestros sistemas, no sólo de servir de un mero panel informativo. La posibilidad de que los usuarios dispongan de certificados digitales ayudará en gran medida a ello. Muchos gobiernos autónomos han reconocido estas posibilidades y se han convertido ya en Autoridades Certificadoras oficiales.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Para la construcción de una gran aplicación distribuida y utilizando las últimas tecnologías software, J2EE ofrece una especificación lo suficientemente versátil para afrontar la gran complejidad que plantea un sistema de información hospitalario.

Un servidor de aplicaciones J2EE es una implementación de esta especificación, un producto altamente sofisticado que requerirá de un soporte y mantenimiento especializado. El servidor deberá ofrecer un contenedor Web para posibilitar el acceso a nuestra aplicación mediante un cliente http, y un contenedor de EJBs para modelar los procesos y entidades que definen nuestro sistema.

Demasiado a menudo se confunde una aplicación J2EE con una aplicación web, cuando la realidad es que la especificación ofrece toda una serie de paradigmas arquitectónicos que incluyen otras alternativas. Una de ellas, perfectamente aplicable a un entorno hospitalario consiste en la utilización de clientes J2SE conectados a la parte servidora a través de IIOP. La parte servidora expondría los casos de uso a los clientes mediante Enterprise Java Beans de tipo sesión. Para la implementación de los servicios ofertados, los EJBs utilizan algoritmos comunes y otras clases auxiliares. Toda la aplicación, además, hará uso de un modelo de dominio, la jerar-

quía de clases que representan las entidades de nuestro sistema. Sin embargo, los EJBs de tipo entidad no han resultado ser una tecnología útil y eficaz para la gestión de la persistencia de todo un modelo de dominio complejo en una base de datos relacional. El autor recomienda que, hasta que la especificación EJB 3.0 sea una realidad, se utilice alguna buena implementación de JDO (Java Data Objects) para conseguir la deseada persistencia del modelo de dominio.

Entre el dilema de construir un sistema de información hospitalario o adquirir un producto comercial, abogamos por la primera opción. No creemos en la existencia de un hospital estándar y la parametrización y adaptación de un producto externo a un entorno concreto siempre será costosa, en todos los sentidos del término. Además, el producto final obtenido siempre se verá condicionado por el hecho de no haber nacido desde la organización. Por supuesto, un hospital no va a poder desarrollar solo un sistema de información hospitalario integral. Por esta razón, necesitaremos de empresas de software que nos ayuden a ello. Sin embargo, pensamos que el modelo de externalización del desarrollo que se ha seguido normalmente no es el correcto. El sistema de información de una organización hospitalaria ha de devenir en una pieza demasiado estratégica como para limitarnos a dirigir y coordinar a agentes externos. La organización ha de contar con técnicos que no vean las aplicaciones como meras cajas negras. El diseño e incluso la codificación de las aplicaciones que se desarrollen ha de ser al menos conocido y codificado por técnicos informáticos del hospital y garantizar así un producto con la calidad y bondades suficientes como para responder a las necesidades actuales, pero también las que se requerirán de ellas a largo plazo.

Obviamente, no todos los módulos de un gran sistema de información hospitalario van a poder desarrollarse. Algunos de ellos, PACs, sistemas de electromedicina, laboratorios, etc., deberán adquirirse fuera. Por este motivo, resultará fundamental para el éxito de una empresa de tal envergadura el disponer de un motor de integración que nos permita a medio plazo la construcción de un bus de servicios hospitalario. Este bus servirá tanto para la integración dentro del hospital como para su conexión con el exterior: atención primaria, servicios centrales, otros hospitales y centros.

GLOSARIO DE SIGLAS

ADL: Archetype Definition Language. Es un lenguaje formal para la definición de arquetipos.

- BMP:** Bean Managed Persistence. Se utiliza cuando es el programador el que escribe el código para persistir el estado de los beans entidad.
- CMP:** Container Managed Persistence. El contenedor persiste el estado de los beans entidad en base a lo especificado en los descriptores de despliegue.
- EJB:** Enterprise JavaBeans. Son una colección de clases e interfaces Java que se ejecutan dentro de un contenedor específico para ellos y con los que podemos representar procesos y entidades accesibles de forma remota.
- ESB:** Enterprise Service Bus. Pieza software que posibilita que las aplicaciones pueden publicar y utilizar servicios de otras aplicaciones.
- IIOP:** Internet Inter Object Request Broker Protocol. Es un protocolo para la comunicación entre objetos distribuidos.
- J2EE:** Java 2 Enterprise Edition. Es la especificación para el desarrollo de grandes aplicaciones distribuidas en varias capas.
- J2SE:** Java 2 Standard Edition. Especifica la plataforma de ejecución de programas Java.
- JCA:** Java Connector Architecture. Es una de las especificaciones hijas de J2EE. En ella se indica como un proveedor de un sistema no J2EE puede interactuar con un servidor de aplicaciones J2EE.
- JDBC:** Java DataBase Connectivity. Es un API genérica mediante la que un programador Java puede comunicarse directamente con una base de datos relacional.
- JDO:** Java Data Objects. Esta especificación no está incluida en J2EE, pero es la tecnología más prometedora para poder mapear un modelo de dominio a una base de datos relacional o de otro tipo.
- JMS:** Java Message Service. Es otra API J2EE que sirve para interactuar con un proveedor de servicios de mensajería.
- JNLP:** Java Network Launching Protocol. Mediante la implementación de este protocolo ofrecida mediante Java WebStart, clientes J2SE pueden actualizarse automáticamente a través de un repositorio centralizado accesible por http.
- JRMP:** Java Remote Method Protocol. Es el protocolo nativo Java para la interoperación entre instancias de clases Java que se ejecutan en diferentes máquinas virtuales.

JSP: Java Server Pages. Código html con referencias explícitas e implícitas a código Java y que al ser desplegadas dentro del contenedor Web se convierten en servlets.

MVC: Model View Controller. Es el patrón de diseño software más conocido. Se trata de particionar un sistema en tres partes: su vista, su estado o modelo y el controlador que hace de puente entre ellas.

.NET: Es la alternativa Microsoft a J2EE. Limitada a entornos Microsoft.

POJO: Plain Ordinary Java Object. Representa una instancia normal de una clase Java, en contraposición a otras construcciones más sofisticadas, como los Enterprise JavaBeans, por ejemplo.

Servlet: Es una clase Java que al ser desplegada en un contenedor Web sirve de puente entre el mundo http y el mundo Java.

SOA: Service Oriented Architecture. Es la arquitectura software en la que los sistemas ofrecen servicios a otros sistemas a través de un bus y poder, así, construir otros sistemas más elaborados.

SOAP: Simple Object Access Protocol. Es un lenguaje XML que sirve de protocolo en la tecnología de servicios Web.

Swing: No es ningún acrónimo. Son todas las clases que ofrece J2SE para la construcción de sofisticadas interfaces de usuario.

SWT: Simple Widget Toolkit. Hubo una época en que Swing tuvo fama de lento y complicado. IBM sacó esta alternativa para la construcción de interfaces de usuario basada también en Java.

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

- 1 La especificación J2EE 1.4 se encuentra en http://java.sun.com/j2ee/j2ee-1_4-fr-spec.pdf
- 2 Weaver J. L., et al. Beginning J2EE 1.4: From Novice to Professional. Apress; 2004.
- 3 Roman Ed., et al. Mastering Enterprise JavaBeans. Wiley; 2001.
- 4 Marinescu F. EJB Design Patterns. Wiley; 2002.
- 5 Johnson R. Expert One-on-One J2EE Designs and Development (Programmer to Programmer). Wrox; 2002.

- 6 Alur D., Crupi J., Malks D. Core J2EE Patterns. Best Practices and Design Strategies. Prentice Hall; 2003.
- 7 Chappell D. Enterprise Service Bus. O'Reilly; 2004.
- 8 Hohpe G., et al. Enterprise Integration Patterns. Designing, Building and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley Professional; 2003.
- 9 Fowler M., et al. Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison Wesley; 2002.
- 10 McGovern J., et al. Java Web Services Architecture. Morgan Kaufmann; 2004.
- 11 Chappell D., Jewell T. Java Web Services. O'Reilly; 2002.
- 12 Jordan D., Russell C. Java Data Objects. O'Reilly; 2003.
- 13 Robinson M., Vorobiev P. Swing. Manning; 2003.
- 14 Amatayakul M. Electronic Health Records. A practical Guide for Professionals and Organizations. American Health Information Management Association; 2004.
- 15 Walker J. M., Bieber E. J., Richards F. Implementing an Electronic Health Record System. Springer Verlag; 2004.
- 16 www.openehr.org
- 17 www.hl7.org
- 18 www.theserverside.com
- 19 www.jdocentral.com
- 20 community.java.net/javadesktop
- 21 www.jguru.com

**CONCLUSIONES DE LA
REUNIÓN DE EXPERTOS
REALIZADA EL 16 DE
DICIEMBRE**

En la reunión del grupo de expertos convocados por la SEIS se pusieron de manifiesto algunos aspectos que ya habían sido tratados en anteriores informes SEIS, lo que demuestra su importancia y el que, en algunos casos, son problemas que todavía no han encontrado solución.

Entre estos asuntos aparece la necesaria identificación inequívoca de las personas atendidas en cualquier dependencia del sistema sanitario. Para ello sigue siendo necesaria la base de datos de usuarios del Sistema Nacional de Salud y la normalización de la tarjeta sanitaria.

En todos los capítulos del informe aparece la importancia de la confidencialidad, asunto que ha sido tratado de forma monográfica en el III Informe SEIS y actualizado en el V, correspondiente a la historia de salud electrónica. Se ha puesto de manifiesto que la integración de la información clínica exige también la estandarización, la normalización en el léxico y la codificación, todo ello respetando la necesidad del texto libre en el ejercicio diario de la práctica clínica.

Se considera que el sistema de información clínica aporta un gran valor como lugar de confluencia de los profesionales que intervienen en la asistencia, pero no puede sustituir la comunicación directa entre ellos.

SERVICIOS DE ADMISIÓN

- Los servicios de admisión de una institución asistencial tienen como objetivo organizar y gestionar el flujo de pacientes por las distintas unidades que la componen dando un soporte organizativo que haga posible y mejore la asistencia allí donde se preste. También facilitan la relación entre diferentes centros.
- Su función principal es integradora dando cohesión a la organización.
- La aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) hacen posible dos nuevos modelos a seguir:
 - El soporte “transparente” de los servicios de admisión, que permite suprimir muchos de los procedimientos administrativos y traslada gran parte de

las tareas operativas (o de las tareas del nivel operativo) a los usuarios del sistema.

- La concepción de un soporte a la gestión de pacientes que trasciende a las instituciones asistenciales, pudiéndose hablar de un auténtico “servicio de admisión del área de salud”.
- Los servicios de admisión deben prestar soporte a los nuevos desafíos emergentes como son la cirugía ambulatoria y la libre elección de médico.
- No hay soluciones totalmente eficaces para situaciones especiales, como puede representar la escasez de camas.
- Está pendiente la aplicación de un sistema de información que permita conocer la casuística de las áreas de consultas externas, urgencias y otras áreas especiales, mediante un método semejante al utilizado en la hospitalización.
- Los servicios de admisión son el esqueleto central de un sistema integrado de información clínica, cuyo núcleo debe estar constituido por “la base de datos de pacientes” (o “tarjeta sanitaria”).
- Los servicios de admisión deben poseer la flexibilidad suficiente que haga posible la gestión eficaz de la variabilidad asistencial.

ATENCIÓN CLÍNICA A LA CABECERA DEL PACIENTE

- La atención clínica se presta a las personas y debe aplicarse de forma individualizada. La información clínica se almacena en la historia clínica, que al aplicar las TIC se convierte en la historia clínica electrónica (HCE), que a su vez debe ser un subsistema de la historia de salud electrónica (HSE).
- La aplicación de la HCE que en ningún momento debe ser una sobrecarga, tiene que representar algún tipo de ventaja o “valor añadido” a los diferentes usuarios de la misma.
- Aunque la tecnología permite una garantía de la confidencialidad mucho mayor que con la utilización de métodos convencionales, la preservación de la confidencialidad por parte de la HCE y sistemas semejantes debe ser real y explícita.
- La peculiaridad de la práctica clínica obliga a la existencia de un estilo textual (“texto libre”) que puede coexistir con sistemas de codificación, siendo recomendable una HCE mixta que combine texto libre y códigos.

- El uso de texto libre obliga a estandarizar la terminología utilizada.
- Para que la HCE sea posible es necesaria una identificación inequívoca del paciente.
- Los profesionales implicados deben participar en el proceso de diseño e implantación de la HCE.

SERVICIOS CENTRALES

- Los sistemas de los servicios centrales (laboratorios, patología, farmacia, radiología y otros) no deben constituir entes aislados si no que deben interaccionar de forma activa con el resto de componentes del sistema de información clínica.
- Aunque por varias razones el desarrollo de cada solución departamental haya sido independiente, estos sistemas centrados en la unidad organizativa, deben cambiar su perspectiva al producirse la integración de todos ellos y deben centrarse en el paciente.
- Las TIC, permiten la gestión eficaz y eficiente de las fases preanalítica (solicitud e los estudios o exploraciones), analítica y postanalítica (informe de los resultados), de los procesos de los laboratorios.
- Hay que establecer un catálogo general de prestaciones, así como es necesaria una estandarización de procesos y procedimientos.
- La iniciativa IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) define un modelo de información encaminado a facilitar los flujos de trabajo.
- Para facilitar que los resultados de diferentes laboratorios sean comparables, es necesaria la unificación de la terminología y de los sistemas de clasificación y codificación. SNOMED se perfila como una solución adecuada en este sentido.
- La normalización en los catálogos de pruebas o unidades de medidas es escasa en nuestro país, lo que dificulta que los resultados puedan ser transferidos a otros centros sanitarios.
- Aunque los procesos de los laboratorios generales estén muy sistematizados, sigue existiendo una gran heterogeneidad, sobre todo en microbiología y anatomía patológica, donde encontramos características de un laboratorio central y otras más propias de la práctica clínica.

- Las TIC suponen una herramienta de gran ayuda en la gestión general y en la gestión de la calidad.
- La digitalización de la imagen, con las llamadas “preparaciones virtuales” abre una nueva vía en anatomía patológica.
- El llamado sistema de información radiológica debe formar parte integral del sistema de información hospitalario (HIS). Aunque de forma histórica se hayan desarrollado sistemas de gestión para los servicios de radiología de forma independiente, en un sistema integrado no hay motivo alguno para que esto ocurra, a pesar de las supuestas particularidades.
- El sistema de gestión de imágenes (PACS) no tiene que ser exclusivo de radiología, sino que debe ser el de la institución o del hospital, integrándose todo tipo de imágenes en él, independientemente de su origen y procedencia.
- Las necesidades de integración y de identificación inequívoca del paciente son iguales a las de cualquier otro subsistema de los que componen la HCE.
- Los estándares DICOM y HL7 son los que se recomiendan y los más utilizados, para imágenes el primero y para datos el segundo.
- Un sistema de información radiológico debe incluir, además de los resultados e interpretaciones, la información de la dosis de radiación utilizada en cada exploración realizada.
- La gestión de las imágenes es muy dependiente de la tecnología y medios disponibles, por ello podemos resumir que “las imágenes deben estar disponibles lo más rápidamente posible de acuerdo a la tecnología disponible” allí donde sean requeridas.
- Los servicios de farmacia tienen las características de un servicio central. No sólo gestionan la adquisición y dispensación de medicamentos sino la información sobre su utilización, promoviendo lo que se denomina el “uso racional del medicamento”.
- Se han demostrado especialmente útiles las “guías farmacoterapéuticas de los centros” y los sistemas de distribución de medicamentos en dosis unitarias.
- La aplicación de las TIC, permitiendo la prescripción electrónica y el registro electrónico de la administración de medicamentos, aumenta la seguridad y la posibilidad de control de la utilización de medicamentos.

- La “inteligencia” del sistema puede dotar de ayudas que conviertan la prescripción electrónica en una auténtica “prescripción asistida”.
- Hay que ser conscientes de que la prescripción electrónica, aunque aumente la seguridad, puede producir problemas propios desconocidos hasta ese momento.

CONTINUIDAD ASISTENCIAL

- La HSE es el instrumento que hace posible la comunicación entre niveles asistenciales de una forma efectiva. La correcta identificación del paciente vuelve a ser la clave del sistema. Ante la existencia de diversos profesionales que intervienen en el “proceso de salud” sería conveniente la existencia de diccionarios terminológicos, ya que no todos “llamamos de la misma forma a lo mismo”.
- El concepto de “servicio de admisión del área” adquiere mayor importancia, al permitir una gestión del flujo de pacientes de un nivel a otro de forma eficaz.
- Las agendas y toda la información deben ser visibles en los diferentes niveles asistenciales, de acuerdo a las necesidades, haciendo posible la cita y derivación electrónicas desde asistencia primaria y áreas de urgencias.
- La preservación de la confidencialidad obliga a determinar y regularizar la visibilidad de la información de un paciente. El paciente podría negarse a que se conocieran parte de sus datos, pero también debería responsabilizarse de los posibles perjuicios derivados de esta negativa (formalizando la aceptación explícita de esa responsabilidad, de la misma manera que se realiza en el consentimiento informado ante una propuesta terapéutica que supone reconocer que se conocen sus limitaciones y riesgos y se consiente en su práctica).
- El registro de actividades preventivas, no sólo asistenciales, son de interés tanto para asistencia primaria como especializada.

SERVICIOS ECONÓMICOS-ADMINISTRATIVOS Y SISTEMA DE INFORMACIÓN

- Los servicios económico-administrativos no sólo aportan los medios físicos, humanos y económicos necesarios, sino que son un condicionante para que la asistencia se realice desde los valores de la efectividad, la eficiencia y la equidad, y para que los sistemas públicos de salud cumplan la función social que le es inherente.

- Se debe promover la descentralización en la toma de decisiones y así acercar la responsabilidad al nivel donde se esas decisiones se toman.
- La consecuencia de la descentralización son las “unidades de gestión clínica”, su relación con los órganos directivos se establece mediante “los acuerdos de gestión” y “los presupuestos”. La contabilidad analítica se muestra de utilidad para la imputación de gastos y costes en las unidades de gestión clínica.
- Es necesario un sistema de información adecuado a las necesidades, así como incentivar a los profesionales de la salud implicados.
- La gestión de recursos humanos además de dar apoyo puramente administrativo, tiene que dar soporte para canalizar correctamente los procesos de selección y formación del personal.
- El marco de trabajo que mejor se adapta a un sistema de información de ayuda para la gestión clínica es el cuadro de mandos integral, donde se examinan todas las perspectivas de la institución: misión, visión y valores, aspectos del personal y punto de vista de los “clientes” (pacientes), aportando también información sobre posibles acciones futuras.

TECNOLOGÍA

- Desde el punto de vista tecnológico no se debe usar “un sistema propietario”, siendo preferible utilizar una especificación, como J2EE, que es independiente de la plataforma (sistema operativo y hardware).
- No hay un HIS comercial que se adapte totalmente a un hospital concreto, por lo que habrá que realizar numerosas y costosas adaptaciones. Se aboga por la construcción de un HIS propio que se integraría con aplicaciones comerciales de probada efectividad (como PACS, laboratorio y otros).

TÓPICOS GENERALES

- Sigue existiendo una gran necesidad de integrar aplicaciones.
- No está resuelta cual debe ser la visibilidad de la HSE o de la HCE en cada caso, para preservar la debida confidencialidad. Por ello se hace necesario establecer protocolos y guías de actuación.
- Hay que desmitificar y hacer habitual la aplicación de las TIC.

- No se ha logrado hacer realidad una “tarjeta sanitaria” única (entendida como la base de datos de usuarios no como el soporte) del Sistema Nacional de Salud, que se considera imprescindible para hacer realidad la HSE. Por ello se debe emplazar a los organismos responsables la realización de las medidas encaminadas a conseguirlo.
- El modelo de los sistemas de información de los centros sanitarios no se adapta al modelo organizativo de las unidades clínicas y sus formas de trabajo, siendo necesario solucionar esta incongruencia.
- No existe un compromiso por parte de los profesionales de un funcionamiento estandarizado de los procedimientos habituales utilizados en la práctica clínica (informatizados o no).
- Todo sistema “informático” además de la inversión inicial necesita un mantenimiento, que hace necesario un compromiso de gasto permanente.
- El sistema de información clínico debe ser visto como un punto de confluencia de los distintos profesionales que intervienen en la asistencia, evitando cualquier tipo de barrera.
- Se presume que la aplicación de las TIC añade eficiencia y aumenta la calidad de las prestaciones, pero son necesarias más evaluaciones que aseguren este punto y/o pongan de manifiesto los nuevos problemas.

RESUMEN

- Existe una necesidad de estandarización e integración de sistemas y de tareas.
- Se debe garantizar la confidencialidad: regulando y auditando el acceso a los datos y no impidiendo (o permitiendo) el acceso a aquellas personas autorizadas.
- Se debe garantizar una flexibilidad operativa que no impida atender eficazmente las situaciones de variabilidad y excepcionalidad.
- El sistema siempre tiene que aportar un valor añadido.
- Es necesaria una identificación inequívoca por medio de la llamada base de datos de usuarios o tarjeta sanitaria.
- Tendría que existir un catálogo unificado de prestaciones.

LOS AUTORES

Luciano Barrios Blasco

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Director del Distrito Sanitario Córdoba Centro del Servicio Andaluz de Salud. Profesor Asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Córdoba desde 1994 hasta 2004. Director de la Unidad Clínica de Levante Norte hasta Mayo del año 2002.

Javier Carnicero Giménez de Azcárate

Licenciado en Medicina y Cirugía (Zaragoza 1979). Doctor en Medicina y Cirugía (Valladolid 1995). Máster en Dirección de Servicios de Salud (UPNA 1993). PDG del IESE (1986). Ha sido Director del Servicio Navarro de Salud, Director Gerente de varios hospitales y Director de Atención Primaria y Salud Mental del Servicio Navarro de Salud. Médico Inspector. Coordinador de los Informes SEIS.

Miguel Chavarría Díaz

Licenciado en Ciencias Físicas (especialidad Electricidad y Electrónica) por la Universidad de Valencia. Diploma de Dirección de Informática por el Instituto de Directivos de Empresa CESEM. Título de Especialista en Radiofísica Hospitalaria. Facultativo especialista de área en Radiofísica Hospitalaria. Es responsable de la implantación y seguimiento del sistema de información radiológico y de imágenes digitales en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario La Fe de Valencia. Profesor Asociado, área de ciencias de la computación e inteligencia artificial, en el Departamento de Informática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Valencia.

Fernando Escolar Castellón

Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina Interna. Actualmente Jefe de Servicio de Medicina Interna del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra). Ha sido Profesor Ayudante de Patología y Clínicas Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza, Director del Área de Salud de Tudela (Navarra), Director del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra) y Director del Hospital Virgen del Camino (Navarra). Autor del modelo de Historia Clínica Electrónica del Gobierno de Navarra.

Ricardo García Mataix

Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Bonn en 1987. Seminario superior de Informática Teórica en el Instituto Max Planck de Informática Teórica de Bonn en 1988. Responsable del Servicio de Informática del Hospital Malvarosa de Valencia en 1990-1992. Coordinador del HIS corporativo de la Conselleria de Sanidad de Valencia en 1992-1996. Analista de Aplicaciones en el Hospital La Fe de Valencia en 1996-2002. Técnico de Sistemas en el Hospital La Fe de Valencia 2002-2004. Coordinador tecnológico del proyecto ORION en 2004, informatización corporativa de los hospitales de la Conselleria de Sanitat de Valencia.

José Nicolás García Rodríguez

Licenciado en Medicina y Cirugía. Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. En el Servicio Andaluz de Salud, ha participado en el proceso de informatización de la Atención Primaria e implantación de la tarjeta sanitaria (proyecto TASS). En la actualidad, ocupa el puesto de Director de Salud del Distrito Sanitario Córdoba y es miembro del grupo funcional del proyecto Diraya, destinado a desarrollar e implantar una Historia Digital de Salud del Ciudadano.

Marcial García Rojo

Licenciado en Medicina y Cirugía. Universidad de Cádiz (1986). Doctor en Medicina y Cirugía. Universidad Autónoma de Madrid (1995). Máster en Microinformática (1994). Facultativo especialista de área de Anatomía Patológica, Hospital General de Ciudad Real. Jefe de Redacción de la Revista Española de Patología. Vocal Delegado de Castilla La Mancha de la SEIS.

Alberto Gil-Setas

Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Navarra. Especialista en Microbiología y Parasitología Clínica. Facultativo Especialista de Área en el Ambulatorio General Solchaga de Pamplona del Servicio Navarro de Salud.

Antonio López Urrutia

Licenciatura de Farmacia en 1978 por la Universidad de Santiago, especialidad de Análisis Clínicos en 1982 en el Hospital General de Galicia de Santiago de Compostela. Máster en dirección y gestión de laboratorios por la Universidad Autónoma de Barcelona en 1996. Actividad profesional en diversos laboratorios hospitalarios de Asturias y País Vasco. Desde 1991 es Jefe de Servicio de Análisis Clínicos del Hospital de Galdakao en Bizkaia. Desde 1981 ha participado en numerosos proyectos informáticos relacionados con el laboratorio a nivel de diseño, programación e implantación. Ha realizado numerosas comunicaciones y algunos cur-

sos y publicaciones sobre el laboratorio y los sistemas de información. Ha sido presidente y actualmente es vocal de la comisión de informática de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Es vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Dirección y Gestión de Laboratorios Clínicos.

Antonio Llergo Muñoz

Licenciado en Medicina y Cirugía. Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Médico Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Doctor en Medicina y Cirugía. Licenciado en Informática. Experto Universitario en Epidemiología e Investigación Clínica. Ha desempeñado los siguientes puestos de trabajo: Médico Titular de Asistencia Pública Domiciliaria, Coordinador de Informática del Distrito Sanitario de Atención Primaria, Director Médico del Área Sanitaria Norte de Córdoba, Director Regional de Recursos Informáticos del SAS. Actualmente Director Médico del Hospital Valle de los Pedroches del SAS.

R. Maximiliano Lloret Lloréis

Licenciado en Medicina por la Universidad de Valencia. Doctor en Medicina por la Universidad de Alicante. Médico Especialista en Radiodiagnóstico. Jefe del Servicio de Radiodiagnóstico Adultos del Hospital Universitario La Fe de Valencia. Profesor Asociado de Radiodiagnóstico en el Departamento de Medicina de la Facultad de Medicina de Valencia. Miembro de la Comisión Nacional de la Especialidad de Radiodiagnóstico. Miembro del Instituto de Acreditación y Evaluación de las Prácticas Sanitarias. Académico Correspondiente de la Real Academia de Medicina de Valencia.

M^a Antonia Manges Bafalluy

Licenciada en Farmacia. Universidad de Navarra. Junio 1979. Premio Extraordinario de Licenciatura. Especialista en Farmacia Hospitalaria, vía FIR. Doctora en Farmacia, Universidad de Barcelona, 1990. Advanced Diploma in Clinical Pharmacy Teaching. University of Leeds (UK). Abril 1994. Master de Gestión Hospitalaria y de Servicios Sanitarios. Universidad de Barcelona i Hospital Clínico (Barcelona). Junio 2000. Actualmente Directora del Servicio de Farmacia. Hospital de la Sta. Creu i St. Pau. Barcelona. Anteriormente, Jefe de Sección de Farmacocinética Clínica, Jefe de Estudios y Tutora de Residentes. Servicio de Farmacia. Hospital de la Sta. Creu i St. Pau. Barcelona. Miembro del “Education Committee” y Coordinadora del “Special Interest Group/Clinical Pharmacokinetics”. European Society of Clinical Pharmacy. Profesora de Farmacología. Escuela Universitaria de Enfermería del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Profesora Asociada de Farmacia Clínica y Farmacoterapia. Facultad de

Farmacia Universidad de Barcelona. Miembro de la Comisión de Información Terapéutica del Departament de Sanitat y Seguretat Social de Catalunya en representación del Consejo de Colegios Oficiales de Farmacéuticos de Catalunya. Miembro del Comité Científico del Annual European Symposium on Clinical Pharmacy. European Society of Clinical Pharmacy.

M^a Teresa Martínez-Berganza Asensio

Doctora en Medicina y Cirugía. Especialista en Radiodiagnóstico. Actualmente Jefa de la Sección de Radiodiagnóstico del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra). Ha realizado numerosos trabajos y proyectos sobre la “Informatización del Servicio de Radiología”, que han resultado en los modelos aplicados actualmente en Navarra.

Ana Mazón Ramos

Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Oviedo. Especialista en Microbiología y Parasitología Clínica. Facultativo Especialista de Área en el Ambulatorio General Solchaga de Pamplona del Servicio Navarro de Salud.

Francisco Javier Pardo Mindán

Director del Servicio de Anatomía Patológica de la Clínica Universitaria de Navarra. Presidente de la Sociedad Española de Anatomía Patológica.

Gabriel Pérez Cobo

Médico especialista en Medicina Intensiva y Jefe del Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias en el Hospital Costa del Sol de Marbella. Diplomado en Gestión Hospitalaria por la Escuela de Alta Dirección y Administración de Cataluña. Master en Sistemas de Información Sanitaria por el Instituto Andaluz de Informática Avanzada. Profesor Asociado en la Escuela Andaluza de Salud Pública. Patrón Fundador de la Fundación SIGNO para la Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios. Miembro del Consejo Editorial de la Revista Gestión Sanitaria. Ha sido Profesor Colaborador en el Master de Gestión Sanitaria de la Universidad Politécnica de Valencia. Director Gerente del Hospital Universitario Reina Sofía, de Córdoba, y del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla. Consultor Internacional. En la actualidad es Consejero Delegado de la Escuela Andaluza de Salud Pública de Granada.

Francisco E. Pérez Torres

Licenciado en Medicina, funcionario de carrera de la Inspección Sanitaria del Sistema Nacional de Salud, y del Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de

Andalucía. Fue responsable de los sistemas de información de la Dirección Territorial del Insalud en Castilla-La Mancha y, posteriormente, director gerente de Atención Primaria del Área de Cuenca. En el Servicio Andaluz de Salud, ha participado en el proceso de informatización de la Atención Primaria e implantación de la tarjeta sanitaria (proyecto TASS). En la actualidad, ocupa el puesto de Jefe del Servicio de Coordinación de Sistemas de Información del SAS, y es el coordinador funcional del proyecto Diraya, destinado a desarrollar e implantar una Historia Digital de Salud del Ciudadano.

Abelardo Román Rojo

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina Interna. Especialista en Aparato Respiratorio. Diplomado en Medicina del Trabajo. Diplomado en Gestión Gerencial Hospitalaria. Master en Economía de la Salud. Profesor de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Ha sido Director del Instituto Nacional de Silicosis (Oviedo), Subdirector Gerente del Hospital Universitario Central de Asturias, consejero Técnico de la Dirección Territorial del INSALUD de Asturias y Gerente del grupo de Consultoría de Salud de la Firma Arthur Andersen (Madrid). Actualmente Director Gerente del Hospital Universitario Central de Asturias, Servicio de Salud del Principado de Asturias.

M^a Luisa Tamayo Canillas

Licenciada en Medicina y Cirugía (Universidad del País Vasco 1986). Especialista en Documentación Médica (Universidad Autónoma de Barcelona 1991). Especialista Universitario en Gestión de Sistemas de Información Sanitaria (Universidad de Valladolid 1998). Especialista Universitario en Gestión Sanitaria (Universidad de Oviedo 2003). Actualmente es Coordinadora del Servicio de Admisión y Documentación Clínica del Hospital de Cabueñes (Gijón). Presidenta de la Sociedad Española de Documentación Médica (SEDOM).

